

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL, USO ESCOLAR DO SENSORIAMENTO REMOTO E  
GOOGLE EARTH: REFLEXÕES PARA ESTUDOS DO AMBIENTE**

ENVIRONMENTAL EDUCATION, SCHOOL USE OF REMOTE SENSING AND  
GOOGLE EARTH: REFLECTIONS FOR ENVIRONMENTAL STUDIES

EDUCACIÓN AMBIENTAL, USO ESCOLAR DE LA DETECCIÓN REMOTA Y  
GOOGLE EARTH: REFLEXIONES PARA LOS ESTUDIOS AMBIENTALES

Ana Paula Novais Pires Koga <sup>1</sup>

Cynthia Ellen Bonifácio <sup>2</sup>

**Resumo:** Este artigo objetiva refletir acerca da Educação Ambiental e o uso de geotecnologias, como o Sensoriamento Remoto e o *Google Earth*, como mote e ferramentas para entendimento e estudos de problemas ambientais nas escolas, tendo como subsídio metodológico de natureza básica, objetivos exploratórios e descritivos, e abordagem qualitativa. O arcabouço teórico aborda autores que discutem a Educação Ambiental numa perspectiva crítica e o uso de geotecnologias como forma de análise e reconhecimento das mudanças na paisagem ao longo do tempo, e dos problemas ambientais que fazem parte do cotidiano das sociedades. O artigo também traz um exemplo do uso de chaves de interpretação visual da paisagem a partir de imagens de satélite ou mosaicos do Google Earth, que pode ser utilizado de forma interdisciplinar.

**Palavras-chave:** Ensino; Tecnologia; Problemas Ambientais; Práticas Pedagógicas.

**Abstract:** This paper aims to reflect on Environmental Education and the use of geotechnologies, such as Remote Sensing and Google Earth, as a motto and tools for understanding and studying environmental problems in schools, having as a basic methodological subsidy, exploratory and descriptive objectives, and qualitative approach. The theoretical framework addresses authors who discuss Environmental Education from a critical perspective and the use of geotechnologies as a way of analyzing and recognizing changes in the landscape over time, and the environmental problems that are part of everyday life in societies. The article also brings an example of the use of visual interpretation keys of the landscape from satellite images or Google Earth mosaics, which can be used in an interdisciplinary way.

**Keywords:** Teaching; Technology; Environmental problems; Pedagogical practices.

---

<sup>1</sup> Doutora em Geografia. Professora Adjunta na Universidade Federal de Catalão, Catalão/GO. E-mail: [ana\\_novais@ufcat.edu.br](mailto:ana_novais@ufcat.edu.br). Lattes iD: <http://lattes.cnpq.br/0258800884467976>. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0003-0149-8317>.

<sup>2</sup> Mestre em Geografia. Professora do Ensino Fundamental na Escola Estadual Adelino Antonio Gomide, Anhanguera/GO. E-mail: [cynthiaellenahg@gmail.com](mailto:cynthiaellenahg@gmail.com). Lattes iD: <http://lattes.cnpq.br/1815385763106062>. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0003-0149-8317>

**Resumen:** Este artículo tiene como objetivo reflexionar sobre la Educación Ambiental y el uso de las geotecnologías, como la Teledetección y Google Earth, como lema y herramientas para la comprensión y estudio de los problemas ambientales en las escuelas, teniendo como subsidio metodológico básico, objetivos exploratorios y descriptivos y enfoque cualitativo. El marco teórico aborda autores que discuten la Educación Ambiental desde una perspectiva crítica y el uso de las geotecnologías como una forma de analizar y reconocer los cambios en el paisaje a lo largo del tiempo, y los problemas ambientales que forman parte de la vida cotidiana de las sociedades. El artículo también trae un ejemplo del uso de claves de interpretación visual del paisaje a partir de imágenes de satélite o mosaicos de Google Earth, que pueden ser utilizados de forma interdisciplinar.

**Palabras clave:** Enseñanza; Tecnología; Problemas ambientales; Prácticas pedagógicas.

## Introdução

O acesso à Educação se concretizou com a obrigação do Estado de proporcionar e/ou atender, por meio do Serviço Público de Educação, toda a população de seu território. Esse processo se iniciou por meio das políticas públicas visando a universalização do ensino, implementado com mais vigor nas décadas de 1980 e 1990, tendo como objetivo garantir de fato que toda criança tivesse acesso à Escola.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular à Educação Básica – BNCC (2018), as aprendizagens essenciais devem concorrer para assegurar aos estudantes o desenvolvimento de competências gerais, que consubstanciam, no âmbito pedagógico, os direitos de aprendizagem e desenvolvimento. Na BNCC, competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho.

Nesse sentido, a BNCC (2018) contempla o desenvolvimento de competências e habilidades relacionadas ao uso crítico e responsável das tecnologias digitais, tanto de forma transversal – presentes em todas as áreas do conhecimento e destacadas em diversas competências e habilidades, com objetos de aprendizagem variados, quanto de forma direcionada – tendo como fim o desenvolvimento de competências relacionadas ao próprio uso das tecnologias, recursos e linguagens digitais, ou seja, para o desenvolvimento de competências de compreensão, uso e criação de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação no contexto escolar – TDICs, em diversas práticas sociais.

Além disso, a BNCC ainda cita que cabem aos sistemas e redes de ensino a incorporação, nos seus currículos, de temas que perpassam o cotidiano da sociedade, como a Educação Ambiental (Lei Federal nº 9.795/1999, Parecer Conselho Nacional de

Educação/Conselho Pleno CNE/CP nº 14/2012 e Resolução CNE/CP nº 2/2012), reconhecendo a relevância e obrigatoriedade do tema, e a Educação Ambiental como parte da reciprocidade das relações homem-homem e homem-natureza.

Nessa interface de relações que abrangem sociedade, natureza, trabalho, consumo, sem uma perspectiva de neutralidade, cumpre ressaltar que na Educação Cartográfica, por exemplo, as geotecnologias agregam várias técnicas e recursos que possibilitam redimensionar o estudo do território, da região, da paisagem, do espaço e do lugar, categorias de análises para o conhecimento geográfico. Nesta perspectiva, vale ressaltar que essas tecnologias são potenciais e podem ser exploradas em sala de aula, pois se tornam importantes para a apropriação de conceitos pelos alunos e professores, promovendo o redimensionamento dos mesmos, possibilitando o conhecimento dos espaços sociais, culturais, geográficos e educacionais.

Dessa forma, o presente artigo objetiva refletir acerca da Educação Ambiental, do uso de geotecnologias, notadamente do uso escolar do Sensoriamento Remoto e do *Google Earth* como mote e ferramentas para entendimento e estudos de problemas ambientais. Para tanto, o artigo está dividido, além da introdução e considerações finais, em duas sessões que versam sobre a Educação Ambiental como forma de refletir criticamente sobre as questões ambientais no espaço geográfico; e o exemplo do Sensoriamento Remoto e do uso de imagens do *Google Earth*, dentro do arcabouço das geotecnologias, para o reconhecimento das transformações na paisagem, e a problematização dos problemas ambientais no meio rural ou urbano. A temática abordada no artigo foi motivada pela participação das autoras no curso intitulado *Uso Escolar do Sensoriamento Remoto para Estudo do Meio Ambiente*, ofertado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). O artigo tem natureza básica, objetivos exploratórios e descritivos, assim como abordagem qualitativa.

Além disso, ressalta-se que este manuscrito se pauta em aspectos conceituais sobre o uso escolar do sensoriamento remoto, bem como a interpretação visual de imagens, conforme Florenzano (2002). Ainda nesse contexto, a paisagem será a categoria de análise para aliar estudos ambientais e tecnologias digitais, conforme Passos (2000;2006), Bertrand; Bertrand (2007), o que dialogará com o entendimento de problemas ambientais urbanos, conforme Rodrigues (1998), e sobre a Educação Ambiental Crítica, conforme Lima (2011; 2020). Quanto aos aspectos do processo de ensino aprendizagem e a inserção de novas tecnologias, têm-se Almeida e Passini (1994), Castellar (2000), Cavalcanti (2012), D'Alge (2002), Pontuschka (2007).

## **O raciocínio geográfico, a Educação Ambiental e o pensar crítico sobre o ambiente**

O raciocínio geográfico é imprescindível para compreender o mundo e assimilar como está estabelecida a existência do aluno no espaço geográfico. A compreensão espacial depende do desenvolvimento de habilidades ao longo da vida e, a partir das experiências vividas e da interação das disciplinas com a Geografia, esse aluno se torna capaz de refletir acerca de problemas do cotidiano.

Neste contexto, para Tuan (2015, p.36), o horizonte geográfico de uma criança expande à medida que ela cresce, mas não necessariamente passo a passo em direção à escala maior. Seu interesse e conhecimento fixam primeiro na comunidade local, depois na cidade, ‘saltando’ o bairro e a cidade, seu interesse pode pular para a nação e para lugares estrangeiros, ‘saltando’ a região.

Considera-se, ainda, ser primazia que o aluno seja considerado como ator ativo do processo de (re)construção do mundo em que vive, não sendo tratado como mero expectador de um espaço neutro, que não interfere em sua vida. Por esse motivo, o ensino de Geografia, pode ser uma resposta concreta para que esse aluno entenda seu papel nesse contexto. É preciso consagrar que essa ciência estabelece uma articulação entre a experiência que o aluno traz do seu cotidiano com o saber geográfico sistematizado. Para Almeida e Passini (1994 p.27), cabe ao professor ajudar o aluno a estabelecer e aclarar essas categorias para chegar a estruturas de organização espacial. Além disso, o professor deve levar o aluno a estender os conceitos adquiridos sobre espaço, localizando - se e localizando elementos em espaços cada vez distantes e, portanto, desconhecidos.

Assim sendo, de acordo com as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC),

Estudar Geografia é uma oportunidade para compreender o mundo em que se vive, na medida em que esse componente curricular aborda as ações humanas construídas nas distintas sociedades existentes nas diversas regiões do planeta. Ao mesmo tempo, a educação geográfica contribui para a formação do conceito de identidade, expresso de diferentes formas: na compreensão perceptiva da paisagem, que ganha significado à medida que, ao observá-la, nota-se a vivência dos indivíduos e da coletividade; nas relações com os lugares vividos; nos costumes que resgatam a nossa memória social; na identidade cultural; e na consciência de que somos sujeitos da história, distintos uns dos outros e, por isso, convictos das nossas diferenças. (BNCC, 2018, p.357).

Sendo assim, é de significativa importância que as discussões atuais atuem na mediação dos estudantes quanto ao contato direto com a ciência geográfica, relacionando com a sua realidade de vida, uma vez que a compreensão do espaço geográfico é essencial para possibilitar um cidadão mais autônomo. Faz-se necessário superar a aprendizagem baseada meramente na descrição de fatos e fenômenos e permitir novas formas de ver o mundo, de compreender, de maneira ampla e crítica, as múltiplas relações que conformam a realidade de acordo com o aprendizado do conhecimento da ciência geográfica.

Para formar um pensamento espacial, é necessário que os alunos formem conceitos geográficos abrangentes, que são ferramentas fundamentais para compreender os diversos espaços, para localizar e analisar os significados dos lugares e sua relação com a vida cotidiana. Parte-se, então, do pressuposto de que cada aluno possui um encadeamento de conhecimentos adquiridos a partir de sua vivência socioespacial e de que, quando se envolve o aluno com suas experiências, considerando sua realidade, pode-se chegar a um melhor entendimento dos conhecimentos em Geografia.

Nesse sentido, aquele que vai à escola e participa de uma ação educativa, vive em um dado meio socioespacial. O espaço, que é histórico e socialmente construído, os sujeitos são elementos vivos e que, por meio de suas mais diversas atividades e relações, usam e o transformam o espaço cotidianamente. Neste contexto, é imprescindível o aumento da capacidade de ler e interpretar o mundo, em todas as suas escalas: local, regional, nacional ou mundial, sendo importante lembrar que esse é um dos princípios da Educação Ambiental, conforme Mercatto (2002).

Ainda, na atuação na sala de aula, questionar com frequência sobre as práticas pedagógicas é importante para os docentes. Um ensino de Geografia que retrate a realidade dos educandos e que se apropria das experiências como ponto de partida para a construção do conhecimento resultará em alunos com posicionamentos críticos dotados de veracidade perante à sociedade no que concerne, primeiramente, ao local e avançando para a outras escalas. Encontram-se, nesses aspectos, outros princípios da Educação Ambiental, como a possibilidade de reflexão das ações a partir das experiências dos alunos, o ambiente em sua multidimensionalidade, o senso crítico (MERCATTO, 2002).

O ambiente escolar é um local de ampla interação que permite essa troca de conhecimentos em um momento de (des)construção e (re)construção, onde todos são levados, ao mesmo tempo, a determinados acontecimentos, mas que resultam em diferentes indagações, procurando sempre sanar as curiosidades apresentadas em sala de aula.

Assim, a Geografia possibilita que cada um se (re)construa diante de cada relação espacial expressada, e a sala de aula é o espaço onde as diferenças são concretizadas, cada aluno possui suas especificidades no processo de ensino-aprendizagem. Acerca da Educação Ambiental no contexto do ensino-aprendizagem, a BNCC cita a necessidade de adequação dos currículos à temática, pois ela afeta o cotidiano de toda a sociedade, amparando-se, para tanto, na Resolução CNE/CP nº 2, de 15 de junho de 2012, que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental.

A Resolução CNE/CP 02/2012 baseia-se, inicialmente, na Constituição Federal de 1988, quanto ao direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado para as atuais e futuras gerações, assim como na Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. Nesse sentido, cumpre ressaltar que este artigo entende que Educação Ambiental é Educação e deve objetivar formar sujeitos com criticidade, coadunando com Lima (2011; 2020) e Lima (2005). Além disso, amparado em Freire (1987), é preciso refletir e problematizar sobre a Educação Ambiental como conscientizadora, acrítica, pois,

Não há conscientização se, de sua prática não resulta a ação consciente dos oprimidos, como classe explorada, na luta por sua libertação. Por outro lado, ninguém conscientiza ninguém. O educador e o povo se conscientizam através do movimento dialético entre a reflexão crítica sobre a ação anterior e a subsequente no processo de luta (FREIRE, 1987, p. 109-110).

Assim sendo, Lima (2005) reforça que a Educação Ambiental tem um caráter diversificado e que, apesar da sociedade compartilhar características comuns, há diferentes concepções sobre problemas ambientais e a relação sociedade-natureza. Além disso, a própria história da Educação Ambiental está ligada ao movimento ambientalista a partir de 1960.

É papel da Geografia, como ciência que analisa a produção do espaço na relação entre o homem e a natureza, investigar os condicionantes desse intermitente processo, objetivando o bem estar da sociedade nas suas multiplicidades, a percepção do espaço vivido e suas contradições, bem como alicerçar a sociedade para questionar as práticas dos gestores das políticas públicas.

Dessa forma, de acordo com a Resolução CNE/CP 02/2012, o entendimento do papel emancipatório da Educação Ambiental, no atual contexto planetário, encontra amparo na observação das mudanças na paisagem, nos dados sobre mudanças climáticas, nos

mapeamentos sobre mudanças de cobertura da terra e a abrangência da degradação ambiental ao longo dos anos. Assim, a possibilidade de ampliar a visão dos alunos acerca das mudanças na paisagem, as alterações produzidas pelo homem e, principalmente, a reflexão sobre quem é esse ser humano, muitas vezes colocado de forma genérica, que altera a fisiologia das paisagens de forma mais veloz, modificando o comportamento dos processos da dinâmica externa da Terra, gerando aumento de erosões e das cargas sedimentares, escorregamentos, escoamentos.

Ainda acerca da Educação Ambiental, é importante destacar que Marcatto (2002), ressalta o papel da educação formal (alunos no geral, professores e profissional atuantes em Educação Ambiental) e não formal (todos os seguimentos da população). Além disso, para o autor, as questões ambientais não devem ser abordadas como componente curricular específica, mas sim, que esteja em todas as componentes curriculares, já que a Educação Ambiental é uma componente transversal nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 2001).

Nesse contexto, o uso de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TICs), principalmente para proporcionar uma visão vertical dos objetos na/da paisagem, torna-se relevante por possibilitar uma melhor análise das questões ambientais em diversas escalas, em diversos recortes temporais.

A internet, como instrumento potencializador, traz inúmeras possibilidades através das ferramentas, como os *softwares Google Earth e Google Maps*, onde os alunos podem explorar o espaço interno e os pontos circunvizinhos da escola, casa, bairro, cidade, estado, país através de imagens. Trata-se de um desafio contemporâneo e que demandará análise e adaptação para a eficaz utilização dessas tecnologias como recurso de ensino e aprendizagem, já que, como afirma Santos (2008, p.115-116) “para ter eficácia, o processo de aprendizagem deve, em primeiro lugar, partir da consciência da época em que vivemos”, o que corrobora com Marcatto (2002), quanto aos princípios da Educação Ambiental, notadamente a importância do senso crítico, a sensibilização, a capacidade de resolver problemas.

Nesse mote, refletindo acerca do raciocínio geográfico, do uso de TICs e a Educação Ambiental, Lima (2020) adverte que é preciso que se reflita sobre a responsabilidade genérica pela degradação ambiental, na necessidade de problematizar a realidade e os processos históricos e desmistificar a máxima do “e se cada um fizer a sua parte”, pois, primeiramente, há que se definir qual a parte de cada um. Portanto, não há como separar a questão ambiental da questão social, assim como é preciso haver uma unidade entre mudanças pessoais e coletivas, pois a consciência se constrói coletivamente.

## **As geotecnologias e o entendimento dos processos na paisagem para estudos do ambiente**

Aliar o uso de tecnologias à análise da categoria geográfica paisagem, refletindo a partir de uma Educação Ambiental crítica/emancipatória, pautada na não separação da questão ambiental com a questão social, deve objetivar possibilidades de mudanças coletivas, valorização do que é público (começando pela escola), contextualizando o cotidiano dos alunos e dos professores. Assim, conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, Ensino Fundamental), é preciso observar o recorte espacial das escolas, quer nas regiões metropolitanas, quer nas áreas rurais.

Nesse contexto, a paisagem como conceito e categoria pode auxiliar no entendimento dos problemas ambientais num dado recorte temporal, pois a paisagem é a configuração de um sistema e inter-relações entre vários fatores naturais e culturais que se transformam e evoluem ao longo do tempo. O fazer humano é parte integrante deste sistema, onde vários outros sistemas se relacionam, entrecruzam e se originam mutuamente. A humanidade nunca foi só expectadora deste sistema, é sempre parte.

Autores como Passo e Bertrand coadunam no entendimento da paisagem como um conjunto e, também, a partir da perspectiva da identidade dos alunos quanto à relação com o entorno. Esses dois autores, partindo do método Bertrandiano Geossistema-Território-Paisagem (GTP), o conjunto refere-se aos potenciais naturais (relevo, solo, geologia, clima, vegetação, hidrografia); econômicos e com a identidade, a partir dos aspectos subjetivos, da vivência, ou seja, elementos naturais e sociais. Para Bertrand (2004), a paisagem é:

[...] em uma determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução. A dialética tipo-indivíduo é próprio fundamento do método de pesquisa. É preciso frisar bem que não se trata somente da paisagem “natural”, mas da paisagem total integrando todas as implicações da ação antrópica (BERTRAND, 2004, p. 141, “grifo do autor”).

Ainda para Bertrand (2007) e para Passos (2000;2006) a importância dos estudos sobre a paisagem é reforçada pois a origem da paisagem relaciona-se à própria existência do ser humano, a partir do ele vê. A complexidade da análise e entendimento da paisagem, para esses

autores, reside no fato de que ela é polissêmica, permitindo múltiplas abordagens, entendimentos.

Na Educação Cartográfica, por exemplo, as geotecnologias agregam várias técnicas e recursos que possibilitam redimensionar o estudo do território, da região, da paisagem, do espaço e do lugar, conceitos e categorias de análises do conhecimento geográfico. Primeiramente, pode-se definir o Geoprocessamento como sendo “[...] a área do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais, fornecidas pelos Sistemas de Informação Geográfica (SIG ou *GIS – Geographic Information System*), para tratar os processos que ocorrem no espaço geográfico” (D'ALGE, 2002, p.4). Desta forma, trata-se de um conceito mais abrangente, composto por diferentes tecnologias (geotecnologias), dentre as quais pode-se destacar: os Sistemas de Informações Geográficas, Cartografia Digital, Sensoriamento Remoto, Sistema de Posicionamento Global (GPS).

O uso das tecnologias, especificamente das geotecnologias, contribui para perceber o espaço geográfico, a paisagem nas suas representações e complexidades, favorecendo o processo de ensino aprendizagem. Assim sendo, Nunes (2019) destaca que:

[...] É necessário frisar que aqui se compreende as tecnologias como um recurso educacional a ser utilizado pelo professor, articulado com propostas pedagógicas e didáticas para se trabalhar com determinado conteúdo. Não há como negar a influência da tecnologia e a lógica de mercado nela embutida, e também não há como concordar com a ideia de que a interface das TICs que favorecem uma interatividade própria substitua a comunicação entre as pessoas, e nem que o aluno e/ou o professor tenham papel secundário frente às tecnologias, mas, ao contrário, que se utilizem destas para promover o acesso a informações, mas informações com qualidade, que venham a se transformar em conhecimento e saber, frutos do processo de ensino. (NUNES, 2019, p.22).

O Sensoriamento Remoto utiliza as tecnologias que propiciam uma informação mais ampla da área, além de captar, através de satélites, informações importantes da superfície terrestre. Nesse sentido, de acordo com Florenzano (2002), o sensoriamento refere-se à obtenção de dados, já o termo remoto é referente a distância, portanto, o sensoriamento remoto abrange a obtenção de informações sobre fenômenos e/ou objetos sem um contato físico entre o sensor do satélite e a superfície terrestre. A relevância do sensoriamento está não somente em fornecer dados temporais de uma área, dos acontecimentos na superfície terrestre, mas também as ações humanas e naturais e seus impactos.

Nesse sentido, Figueiredo (2005, p.23) define o Sensoriamento Remoto como estudos para fins de levantamentos, monitoramento ou mapeamento, com uso de imagens de satélites, que contribuem para definição dos objetivos e da área de estudo, revisão bibliográfica, coleta de dados, escolha das bandas espectrais, definição da escala, aquisição de imagens e de outros produtos necessários, processamento, análise e interpretação visual preliminar, trabalho de campo, processamento, análise e interpretação visual final, elaboração e impressão de mapas e relatório.

Quando se fala em sensoriamento remoto, a partir dos sensores, que estão nos satélites, é que ocorre a captação da energia eletromagnética oriundo de objetos, bem como de feições na superfície terrestre, como casas, estradas, rios, rochas, sendo que o sol é a principal fonte de energia eletromagnética.

A difusão das geotecnologias gratuitas, como *software Google Earth*, tem possibilitado o uso destas em sala de aula, o que só não é mais amplo devido à falta de preparo dos professores para a utilização. Nesse sentido, Florenzano (2007) aborda uso didático das imagens oriundas de sensoriamento remoto e suas possibilidades para o estudo de áreas como um bairro, a cidade, dentre outros, envolvendo questões socioambientais através da identificação de objetos (rio, estrada, área urbana, área de cultivo), elementos (textura, tamanho, padrão).

Nesse sentido, conforme Miranda (2010), o *Google Earth* possibilita de forma prática e gratuita, a partir de um mosaico de imagens orbitais, fotografias aéreas, imagens de radar (SRTM), bem como dados vetoriais georreferenciados, a exploração de diversas áreas no Planeta, sendo que para o estudo de áreas urbanas e rurais, aliado a conceitos discutidos na Geografia, são de significativa importância para o uso escolar, com vistas panorâmicas de 360° na horizontal e 290° na vertical.

As geotecnologias, por meio da sua técnica, permitem tratar espacialmente o fenômeno e o professor têm o papel de tratar o fenômeno geograficamente, pois a geotecnologia não faz Geografia, ela apresenta apenas dados espaciais e o professor tem o papel de utilizar essa ferramenta de modo a contribuir para a compreensão e interpretação do fenômeno trabalhado, para que, assim, a utilização da geotecnologia em sala de aula tenha objetividade e sentido no trabalho com os conteúdos geográficos. (NUNES, 2019, p.14).

Partindo para a utilização do conceito de paisagem como formação antroponatural, composta de elementos naturais e antropogênicos (RODRIGUEZ; SILVA; CAVALCANTI, 2017), as paisagens poderão ter uma análise visual a partir de chaves de interpretação, propostas por Florenzano (2002, 2007), conforme o Quadro 1:

**Quadro 1** - Elementos para interpretação da paisagem utilizando as chaves de interpretação

Elementos	Significado e exemplos de utilização para análise visual
Tonalidade/Cor	<p>Facilidade de diferenciar as cores. Quanto mais luz ou energia refletir um objeto na paisagem, mais claro ele aparecerá. Quanto mais luz ou energia absorver, mais escuro aparecerá. Exemplo útil para águas com excesso de carga sedimentar, que reflete mais luz ou energia (análise visual do assoreamento de um rio, por exemplo).</p> <p>Cor na agricultura: Verde escuro e as culturas maduras e saudáveis; verde claro para culturas em estágio inicial.</p>
Textura	<p>Identificação de áreas com rugosidade no relevo. Relevos mais acidentados, possibilidades de deslizamentos de terra, Áreas de Proteção Permanente e a ocupação urbana <i>versus</i> especulação imobiliária.</p> <p>Textura lisa para áreas de cultivo agrícola, silvicultura; Textura rugosa para mata nativa.</p>
Sombra/Altura	<p>Objetos naturais: Relevos mais altos – áreas de maior sombreamento; áreas de morros – sombras intermediárias; áreas de colinas – sombras menores; relevos planos – sem sombra.</p> <p>Objetos artificiais: edifícios mais altos, maior sombreamento (o exemplo das sombras na faixa de areia no trecho sul da praia Central em Balneário Camboriú, Santa Catarina), o alargamento artificial da faixa de areia e o turismo).</p>
Forma	<p>Objetos naturais: floresta, com tamanhos diferentes de árvores, não linearidade versus silvicultura de eucalipto, linearidade na altura das árvores;</p> <p>Objetos artificiais: Áreas urbanas (bairros com maior número de residências, sem espaçamento entre elas – menor poder aquisitivo; bairros com</p>

	residências maiores, maior espaçamento entre elas – maior poder aquisitivo).
Padrão	Arranjos de elementos: vale também para diferenciar florestas naturais e silvicultura; rios em seu curso natural e rios canalizados; áreas agrícolas. Os padrões geométricos na paisagem indicam interferências antrópicas.
Localização/Contexto	Contexto geográfico: áreas rurais e urbanas; áreas centrais e periféricas, suas mudanças econômicas e socioambientais (as diferentes realidades socioambientais e econômicas, e as diferentes configurações na paisagem).

**Fonte:** FLORENZANO, T. G. (2002; 2007). **Org.:** PIRES KOGA, A. P. N. (2023).

Assim, partindo-se, inicialmente, de conceitos que abordem as diversas configurações na paisagem a partir dos diferentes contextos econômicos, sociais e de potencial da natureza, os alunos conseguem identificar formas, arranjos, tonalidades que refletem na organização dos objetos naturais e artificiais na paisagem, com o objetivo de fomentar o conhecimento e a reflexão sobre como a sociedade modifica a paisagem e qual a parcela de modificação da paisagem de cada um. Nesse sentido, a Política Nacional de Educação Ambiental, Lei Federal Nº 9.795/1999, tem como objetivo a democratização de informações possibilitada pela compreensão do ambiente de forma integrada. Além disso, o Programa Nacional de Educação Ambiental, iniciado em 1996, pauta-se na transversalidade e interdisciplinaridade, inserindo as teorias e a ‘vida real’. Portanto, as diversas configurações na paisagem, tendo o olhar ‘de cima’ a partir das imagens de sensoriamento remoto ou dos mosaicos disponíveis no *Google Earth* como formas de análise e identificação, são propostas acessíveis e possíveis para os mais diversos níveis de ensino (assim como para a educação não formal).

Diante do exposto, reforça-se que a Resolução CNE/CP 02/2012 faz menção à utilização de experiências que contribuam para o conhecimento da sociobiodiversidade da Terra, a promoção da observação e estudo da natureza, interligação dos ciclos naturais, a construção de uma cidadania planetária crítica, assim como o estabelecimento de relações referentes ao atual modelo de produção e suas repercussões, além do:

[...] O reconhecimento da importância dos aspectos constituintes e determinantes da dinâmica da natureza, contextualizando os conhecimentos a partir da paisagem, da bacia hidrográfica, do bioma, do clima, dos processos

geológicos, das ações antrópicas e suas interações sociais e políticas, analisando os diferentes recortes territoriais, cujas riquezas e potencialidades, usos e problemas devem ser identificados e compreendidos segundo a gênese e a dinâmica da natureza e das alterações provocadas pela sociedade (Resolução CNE/CP 02/2012, p. 6).

Santos (2003, p. 16), na obra *Por uma Outra Globalização: do pensamento único à consciência universal*, propõe uma reflexão sobre os produtos dos satélites, que permitem ter uma “visão mais detalhada e completa da Terra” e, pelo fato dos satélites terem órbitas que se repetem, é possível perceber as mudanças decorrentes dos processos históricos, sendo importante entender que:

[...] Os objetos retratados nos dão geometrias, não propriamente geografias, porque nos chegam como objetos em si, sem a sociedade vivendo dentro deles. O sentido que têm as coisas, isto é, seu verdadeiro valor, é o fundamento da correta interpretação de tudo o que existe. Sem isso, corremos o risco de não ultrapassar uma interpretação coisicista de algo que é muito mais que uma simples coisa, como os objetos da história. Estes estão sempre mudando de significado, com o movimento das sociedades e por intermédio das ações humanas sempre renovadas (SANTOS, 2003, p.16).

O uso de tecnologias no contexto escolar, a implementação e a aplicação de técnicas para compreender a paisagem, os problemas ambientais urbanos e rurais, tornam-se significativos nos estudos geográficos para alunos dos diversos níveis de ensino formal e não formal. No Brasil, uma experiência na divulgação e formação de professores para a utilização de geotecnologias no ensino, notadamente o Sensoriamento Remoto, refere-se ao curso anual ‘Uso Escolar do Sensoriamento Remoto Para Estudo do Meio Ambiente’, organizado e ofertado pela Divisão de Sensoriamento Remoto do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (DSR/INPE). Desde 2020 o curso ocorre na modalidade online e de forma gratuita e é voltado para professores e estudantes de Licenciatura de diversos cursos. Além disso, cita-se os materiais didáticos de divulgação do Projeto Educa SeRe III, exemplificando, para tanto, como é o Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres, o CBERS, a partir de moldes para dobradura tamanho A4, A3 e A0.

## Referências

ALMEIDA, R. D. de. PASSINI, E. Y. **O espaço geográfico: ensino e representação**. São Paulo:Contexto,1994.

BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física Global: esboço metodológico. **Revista RAÍGA**, Curitiba, n. 8, p. 141-152, 2004. Editora UFPR. Disponível em: <http://revistas.ufpr.br/raega/article/download/3389/2718.-pdf.html>. Acesso em 20 abr. 2023.

BERTRAND, C. BERTRAND, G. **Uma Geografia transversal e de travessias: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades**. Tradução Messias Modesto dos Passos. Maringá: Ed. Massoni, 2007.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN: Meio Ambiente e Saúde**. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. 3a. ed. Brasília, 2001.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular - BNCC**. 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_verseofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_verseofinal_site.pdf). Acesso em 20 abr. 2023.

BRASIL. **Resolução CNE/CP nº 2, de 15 de junho de 2012**. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Disponível em: [https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/view/CNE\\_RES\\_CNECPN22012.pdf?query=CURRICULO](https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/view/CNE_RES_CNECPN22012.pdf?query=CURRICULO). Acesso em 15 maio 2023.

BRASIL. **Parecer CNE/CP nº 14, de 06 de junho de 2012**. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Disponível em: [https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/view/CNE\\_PAR\\_CNECPN142012.pdf?query=Educacao%20Ambiental](https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/view/CNE_PAR_CNECPN142012.pdf?query=Educacao%20Ambiental). Acesso em 15 maio 2023.

BRASIL. **Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm). Acesso em 15 maio 2023.

CASTELLAR, S. **A alfabetização em Geografia**. Espaços da Escola, Ijuí, v. 10, n. 37, p. 29-46, jul./set. 2000.

CAVALCANTI, L. de S. **A geografia escolar e a cidade: ensaios sobre o ensino de geografia para a vida urbana cotidiana**. Campinas: Papirus, 2012.

D'ALGE, J. C. L. Cartografia para Geoprocessamento. In: Gilberto Câmara; Clodoveu Davis; Antônio Miguel Vieira Monteiro. (Org.). **Introdução à Ciência da Geoinformação**. : INPE /DPI, 2002.

FIGUEREDO, Divino. **Conceitos Básicos de Sensoriamento Remoto**. Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB, 2005.

FLORENZANO, Terresa G. **Imagens de satélite para estudos ambientais**. São Paulo: Oficina de textos, 2002.

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

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Programa Educa SeRe III**. Disponível em: <http://www3.inpe.br/unidades/cep/atividadescep/educasere/index.htm>. Acesso em 15 maio 2023.

LIMA, G. F. **Formação e dinâmica do campo da Educação Ambiental no Brasil: emergência, identidades, desafios**. 207f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais). Universidade Estadual de Campinas, Departamento de Sociologia do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. Campinas (SP), 2005.

LIMA, M. J. G. S. de. **A disciplina Educação Ambiental na Rede Municipal de Educação de Armação de Búzios (RJ): investigando a tensão disciplinaridade/integração na política curricular**. 240f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Educação. Rio de Janeiro (RJ), 2011.

LIMA, M. J. G. S. de. Educação Ambiental na Educação Básica. Vídeo (1:12'49''). Publicado pelo canal CT Educação Ambiental. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Ln4ELKC1tgs>. Acesso em 15 maio 2023.

MARCATTO, C. **Educação ambiental: conceitos e princípios**. Belo Horizonte: FEAM, 2002.

MIRANDA, J. I. Sistemas de Informações geográficas e a web. In: MIRANDA, José I. **Fundamentos de Sistemas de Informações Geográficas**. 2. ed. Brasília: Embrapa, 2010, p. 367-410.

NUNES, K. A. de C. **As Geotecnologias no Ensino de Geografia: O uso do Google Earth nos processos de Ensino – Aprendizagens sobre a cidade**. Goiânia, 2019.

PASSOS, M. M. dos. **A Raia divisória: geosistema, paisagem e eco-história**. Maringá: EDUEM, 2006.

PASSOS, M. M. dos. **A Conceituação da Paisagem**. Formação, Presidente Prudente, n.7, 2000. p.131-141.

PASSINI, E. Y. **Alfabetização Cartográfica e a aprendizagem de geografia**. São Paulo: Cortez, 2012.

PONTUSCHKA, N. N. PAGANNELLI, T. I. CACETE, N. H. **Para Ensinar e Aprender Geografia**. São Paulo: Ed Cortez, 2007.

RODRIGUES, A. M. **Produção e Consumo do e no Espaço** - Problemática Ambiental Urbana. São Paulo: Hucitec, 1998.

RODRIGUEZ, J. M. M. SILVA, E. V. da. CAVALCANTI, A. P. B. **Geoecologia das paisagens**: uma visão geossistêmica da análise ambiental. 5 ed. Fortaleza: Edições UFC, 2017.

SANTOS, M. **Por uma outra globalização**: do pensamento único à consciência universal. 10. ed. Rio de Janeiro: Record, 2003.

SANTOS, M. **A Natureza do Espaço**: Técnica e Tempo, Razão e Emoção, 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

TUAN, Y. F. **Espaço e Lugar**: a perspectiva da experiência; Tradução Livia Oliveira – Londrina: Eduel, 2015.

*Recebido em 29 de maio de 2023.*

*Aceito 18 de junho de 2023.*

*Publicado em 03 de julho de 2023.*