

Abordagem das imagens de satélite nos livros didáticos do novo ensino médio: linguagens e metodologias na educação para área de ciências humanasⁱ

Djenane Regina Maia de Limaⁱⁱ

Universidade Estadual do Ceará (UECE)

Fortaleza - CE, Brasil

lattes.cnpq.br/0443541368064736

 orcid.org/0009-0006-1736-2288

djenane.lima@prof.ce.gov.br

Daniel Dantas Moreira Gomesⁱⁱⁱ

Universidade de Pernambuco (UPE)

Recife – PE, Brasil

lattes.cnpq.br/5802503758033757

 orcid.org/0000-0001-6868-040X

daniel.gomes@upe.br

Maria Lúcia Brito da Cruz^{iv}

Universidade Estadual do Ceará (UECE)

Fortaleza – CE, Brasil

lattes.cnpq.br/7159290904011293

 orcid.org/0000-0002-2202-923X

lucia.cruz@uece.br

 <http://dx.doi.org/10.5965/19847246262025e0105>

Para citar artigo:

LIMA, Djenane Regina Maia de; GOMES, Daniel Dantas Moreira; CRUZ, Maria Lúcia Brito da. Abordagem das imagens de satélite nos livros didáticos do novo ensino médio: linguagens e metodologias na educação para área de ciências humanas. *PerCursos*, Florianópolis, v. 26, e0105, 2025.



Abordagem das imagens de satélite nos livros didáticos do novo ensino médio: linguagens e metodologias na educação para área de ciências humanas

Resumo

Este artigo investiga o uso do sensoriamento remoto nos livros didáticos do Novo Ensino Médio, focando nas coleções aprovadas pelo Programa Nacional do Livro e Material Didático (PNLD) para a área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (CHSA). O objetivo principal foi analisar como esse tema é abordado e como contribui para uma compreensão crítica do espaço geográfico, promovendo a interdisciplinaridade. A pesquisa bibliográfica e documental analisou 14 coleções (84 livros), utilizando critérios quantitativos (número de menções) e qualitativos (abordagem interdisciplinar, teórica e metodológica sobre sensoriamento remoto e cartografia básica). As coleções foram classificadas em três categorias: não recomendada, parcialmente recomendada e recomendada, conforme alinhamento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Os resultados mostraram que, embora imagens de satélite estejam presentes em todas as coleções, o sensoriamento remoto como tema específico é pouco explorado, aparecendo em apenas 47,62% das obras. A análise revelou uma falta de embasamento teórico aprofundado e uma utilização superficial das imagens de satélite, sem um desenvolvimento significativo de seu potencial interdisciplinar. Também foi observada uma deficiência nos conteúdos relacionados à cartografia básica. Conclui-se que a abordagem do sensoriamento remoto nos livros didáticos é limitada, o que exige que os professores busquem recursos complementares para promover um aprendizado mais efetivo sobre geotecnologias no Ensino Médio.

Palavras-chave: sensoriamento remoto; livro didático; ensino médio; interdisciplinaridade; geotecnologias.

The approach to satellite images in high school textbooks under the new curriculum: languages and methodologies in education for the area of human

Abstract

This article investigates the use of remote sensing in textbooks for the New High School, focusing on the collections approved by the National Program of Textbooks and Teaching Materials (PNLD) for the area of Human and Social Applied Sciences (CHSA). The main objective was to analyze how this theme is addressed and how it contributes to a critical understanding of geographic space, promoting interdisciplinarity. The bibliographic and documentary research analyzed 14 collections (84 books), using quantitative criteria (number of mentions) and qualitative criteria (interdisciplinary, theoretical, and methodological approach to remote sensing and basic cartography). The collections were classified into three categories: not recommended, partially recommended, and recommended, based on alignment with the National Common Curricular Base (BNCC). The results showed that, although satellite images are present in all collections, remote sensing as a specific theme is poorly explored, appearing in only 47.62% of the works. The analysis revealed a lack of in-depth theoretical grounding and a superficial use of satellite images, with limited development of their interdisciplinary potential. A deficiency in content related to basic cartography was also observed. It is concluded that the approach to remote sensing in the analyzed textbooks is limited, requiring teachers to seek complementary resources to promote a more effective learning of geotechnologies in high school.

Keywords: remote sensing; textbook; high school; interdisciplinarity; geotechnologies.

1 Introdução

Nos últimos anos, a Educação Básica, especialmente o Ensino Médio, tem passado por mudanças significativas. Diante de justificativas relacionadas aos baixos índices de aprendizagem, altas taxas de reprovação, evasão escolar e ensino desconectado à realidade dos estudantes, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017, e a Lei nº 14.945/2024, que alteraram a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), reformularam a estrutura e o funcionamento dessa etapa de ensino. A adoção do ensino por áreas do conhecimento, com foco na integração e interdisciplinaridade, intensificou os debates sobre a organização curricular, incluindo a permanência, redução de carga horária ou até exclusão de determinados componentes curriculares, dentro do modelo flexível proposto pela BNCC.

Com as recentes mudanças técnicas e estruturais, o livro didático, recurso pedagógico essencial, sobretudo nas escolas públicas, também passou por reformulações. Agora organizados por áreas do conhecimento, os LDs buscam promover uma abordagem contextualizada, interdisciplinar e alinhada a temas transversais, estimulando a criatividade e o interesse dos estudantes. Não há mais seriação predeterminada nem divisão por componentes curriculares. Cada área conta com seis (06) livros, que podem ser utilizados em qualquer ordem, conforme o projeto pedagógico da escola.

Embora o LD não seja isento de críticas que destacam questões como a homogeneização do conhecimento, a ausência de contextualização cultural e a limitação de abordagens críticas e reflexivas, esse material ainda exerce papel central na prática pedagógica, sobretudo nas escolas públicas, onde a escassez de recursos técnicos e estruturais compromete o processo de ensino-aprendizagem. No entanto, como afirmam Frisson *et al.* (2009, p. 02) “sua relevância varia conforme as condições, contextos e formas de uso nos diferentes espaços escolares”. Isso evidencia a importância de uma mediação docente qualificada, pautada por uma postura crítica e reflexiva.

Nessa perspectiva, a atuação do professor como mediador entre os conteúdos e a realidade dos estudantes torna-se essencial para ressignificar o uso do LD. Silva (2017, p.

31) destaca que “o olhar crítico do docente é imprescindível para tornar os conteúdos mais significativos, pois é ele quem estabelece a conexão entre o aluno e o material didático”. Assim, entre as potencialidades e limitações atribuídas ao LD, um ponto converge: a necessidade de que seu uso seja guiado por uma prática pedagógica crítica, contextualizada e sensível às especificidades dos sujeitos e dos territórios escolares.

Considerando esse contexto, destaca-se o livro didático como o recurso mais acessível a estudantes e professores, amplamente utilizado como suporte à prática docente. Espera-se, portanto, que esse material apresente os conteúdos de forma clara, objetiva e contextualizada. Diante disso, este estudo tem como objetivo analisar como as temáticas relacionadas ao sensoriamento remoto são abordadas nos livros didáticos aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) para a área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (CHSA) no Ensino Médio.

Ressalta-se que as geotecnologias, especialmente aquelas baseadas em imagens de satélite e visualização espacial, já fazem parte do cotidiano de muitos alunos e professores, seja em aplicativos de navegação, previsões meteorológicas, em mídias digitais por meio de plataformas como Google Earth e Google Maps. Essas ferramentas, de interface intuitiva, permitem visualizar imagens, criar mapas personalizados, realizar medições e analisar transformações espaciais ao longo do tempo. Assim, tornam-se recursos valiosos para práticas interdisciplinares, promovendo uma compreensão mais significativa das dinâmicas sociais, ambientais e territoriais em diferentes escalas.

Este estudo ressalta a importância de diversificar linguagens e metodologias na construção do conhecimento geográfico, especialmente por meio do uso de tecnologias emergentes, como o sensoriamento remoto e as imagens de satélite. Essas ferramentas ampliam as possibilidades do ensino tradicional ao oferecer novas formas de visualizar e compreender o espaço geográfico, promovendo uma abordagem mais integrada, interdisciplinar e contextualizada, em consonância com os princípios da área de CHSA.

O uso de imagens de satélite estimula a investigação, a formulação de perguntas e a análise crítica pelos estudantes, contribuindo para seu desenvolvimento cognitivo e futura inserção em áreas ligadas às geotecnologias. Nesse sentido, propõe-se um diálogo entre o livro didático e o sensoriamento remoto como ferramenta mediadora de

aprendizagens mais significativas e contextualizadas. Como afirma Fitz (2008, p. 13), “o sensoriamento remoto, a cartografia e outras geotecnologias estão profundamente interligados com diversas ciências, oferecendo subsídios técnicos e metodológicos que fortalecem a tomada de decisões e a ação crítica”. Com base nisso, este estudo propõe responder às seguintes questões: Como o sensoriamento remoto e as imagens de satélite são abordados nos livros didáticos do Novo Ensino Médio? E de que maneira essas abordagens podem contribuir para uma compreensão mais ampla e crítica do espaço geográfico, promovendo a integração entre os componentes curriculares?

No ambiente escolar, o sensoriamento remoto apresenta grande potencial para o desenvolvimento de competências como a leitura e a produção de mapas, gráficos e imagens, além da interpretação crítica das dinâmicas espaciais. Seu uso favorece uma compreensão mais profunda das relações entre escalas locais e globais, especialmente em temas socioambientais, sendo, portanto, um recurso didático interdisciplinar valioso.

Nesse sentido, Sousa e Jordão (2015) defendem que a inserção das geotecnologias na educação básica é plenamente justificada “pois contribui para a formação de cidadãos críticos, ao viabilizar metodologias inclusivas compatíveis com os valores de uma sociedade plural, democrática e tecnologicamente avançada”. Assim, podemos entender que o uso de ferramentas como o sensoriamento remoto proporciona uma aprendizagem mais interativa, envolvente e coerente com as práticas pedagógicas contemporâneas, congruente com as práticas de ensino emergentes.

Nesse contexto, o desenho metodológico da investigação leva em consideração uma pesquisa bibliográfica e documental, cujo percurso será mais bem explorado na próxima seção, seguida de reflexões teóricas acerca do sensoriamento remoto no âmbito escolar, da relação entre o uso das imagens de satélites no estudo interdisciplinar na área de CHSA, dos resultados obtidos na análise dos dados e, por fim, as considerações finais.

2 Percurso metodológico

A metodologia adotada nesta pesquisa consiste em um levantamento e análise com base em critérios quantificáveis (número de menções), qualitativos (presença de abordagem interdisciplinar, teórica e metodológica) e exploratória de material

bibliográfico e documental, com ênfase nos livros didáticos voltados para o Ensino Médio. O objetivo é compreender o potencial pedagógico das imagens de satélite como recurso interdisciplinar na área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (CHSA).

A pesquisa iniciou-se com um levantamento bibliográfico sobre o uso das geotecnologias na educação, com foco em conceitos, metodologias e práticas interdisciplinares. Foram analisadas produções acadêmicas voltadas ao ensino de Geografia e das Ciências Humanas, o que contribuiu para a construção da base teórica e a identificação de desafios na implementação dessas ferramentas na Educação Básica. Em seguida, realizou-se uma análise de conteúdo de 14 coleções didáticas da área de CHSA, totalizando 84 livros aprovados pelo MEC e disponíveis no Guia Digital do PNLD 2021, acessado com senha fornecida pela SEDUC-CE, no contexto específico desta pesquisa. De acordo com o MEC, o PNLD:

[...] destina-se avaliar e a disponibilizar obras didáticas, pedagógicas e literárias, entre outros materiais de apoio à prática educativa, de forma sistemática, regular e gratuita, às escolas públicas de educação básica das redes federal, estaduais, municipais e distrital e às instituições de educação infantil comunitárias, confessionais ou filantrópicas sem fins lucrativos e conveniadas com o Poder Público (Brasil, 2021).

As coleções foram divididas em três categorias: não recomendado, parcialmente recomendado e recomendado. Tais categorias foram definidas a partir de critérios estabelecidos pelos próprios autores, baseados na BNCC e descritos no quadro 1. São eles: abordagem teórica e metodológica sobre sensoriamento remoto; ilustrações e imagens de satélites que materializem uma dinâmica de ensino aprendizagem interdisciplinar e propositivas, e referências sobre cartografia básica.

Quadro 1 - Critérios de análise

CATEGORIA	CRITÉRIOS DE ANÁLISE
Não recomendada	Menções gráficas, textuais ou figuras relacionadas ao sensoriamento remoto menor ou igual a 3, quantitativamente; Obras que não apresentam embasamento teórico sobre sensoriamento remoto; Imagens de satélites com pouca ou nenhuma ênfase à potencialidade interdisciplinar; Abordagem cartográfica apenas sob uma perspectiva histórico-social.
Parcialmente recomendada	Menções gráficas, textuais ou figuras relacionadas ao sensoriamento remoto entre 4 e 6, quantitativamente; Obras que não apresentam embasamento teórico sobre sensoriamento remoto; Imagens de satélites que materializem uma relação mediana na dinâmica de ensino e aprendizagem interdisciplinar; Cartografia é apresentada predominantemente em uma perspectiva histórico-social.
Recomendada	Menções gráficas, textuais ou figuras relacionadas ao sensoriamento remoto superiores a 7, quantitativamente; Obras que apresentam maior potencial qualitativo de análise das imagens de satélites interdisciplinarmente; Apesar de não apresentarem embasamento teórico sobre sensoriamento remoto, consideramos que a prática visual e crítica das imagens de satélite oferecem uma perspectiva mais reflexiva em relação às outras categorias analisadas; Cartografia com ênfase nas dimensões históricas e sociais do espaço geográfico.

Fonte: autores, 2024.

A realização de uma sucinta análise cartográfica foi realizada com o intuito de destacar a importância das noções básicas de cartografia na compreensão dos conteúdos de diferentes componentes curriculares, especialmente no que tange ao uso crítico do sensoriamento remoto e à análise de imagens de satélite. Nesse sentido, abordar a cartografia sob uma perspectiva histórico-social demonstra uma preocupação crítica com a forma de representação e compreensão do espaço.

Passini (2012, p. 13) destaca que “a capacidade de ler representações gráficas liberta-nos da necessidade do contato direto com a realidade, ampliando, desse modo, as

possibilidades de ler e entender o espaço local e mundial”. Nesse sentido, a disponibilidade de uma quantidade considerável de imagens de satélite proporciona diversas oportunidades de articulação com outros componentes curriculares, ampliando as possibilidades de planejamento didático.

Isso posto, os procedimentos metodológicos utilizados na construção da presente pesquisa foram:

(a) levantamento bibliográfico, análise qualitativa dos livros didáticos da área de CHSA (Guia Digital PNLD, 2021) e documental (BNCC);

(b) observação ao atendimento dos critérios de análise pré-estabelecidos;

(c) sistematização das informações analisadas.

A pesquisa está estruturada em quatro momentos, em que o primeiro aborda o contexto do sensoriamento remoto no âmbito educacional; o segundo momento apresenta as competências da BNCC para área de CHSA com foco no sensoriamento remoto e no uso das imagens de satélites e, por fim, a apresentação dos dados da verificação dos livros didáticos com reflexões na educação interdisciplinar de acordo com a BNCC, juntamente com as considerações finais em relação à pesquisa.

A partir dessa análise, será possível compreender de que maneira os conteúdos relacionados ao sensoriamento remoto têm sido operacionalizados no material didático, contribuindo para a identificação de potencialidades e limitações em sua abordagem no ensino e, conseqüentemente, para a reflexão sobre práticas pedagógicas que promovam o uso efetivo das geotecnologias na Educação Básica.

3 Sensoriamento remoto no âmbito educacional

A demanda por inovação pedagógica, desafiadora desde as últimas décadas do século XX, assumiu novos contornos após a pandemia do SARS-CoV-2, que causou o fechamento de escolas e a paralisação das aulas presenciais. A escola foi desafiada a incorporar tecnologias em suas atividades, percebendo as amplas possibilidades oferecidas pelos recursos digitais e sua linguagem atraente para os alunos, pois fazem

parte de sua vida cotidiana.

Em países da Europa, assim como nos EUA e Canadá, o uso do sensoriamento remoto no ensino básico já é praticado há algum tempo:

[...] na Grã-Bretanha, isto ocorre principalmente na década de 1980, quando a geografia passa a ser disciplina fundamental no currículo nacional [...] na Espanha também ocorre várias experiências com o uso de imagens de satélites, com crianças na faixa etária de 8 a 14 anos [...] na França, o uso de Sensoriamento Remoto foi iniciado com jovens entre 15 e 16 anos, com a criação do programa de parceria entre Educação Nacional Francesa e o Centro Nacional de Estudos Espaciais, em 1983, por meio de trabalhos interdisciplinar [...] já nos EUA, existe uma forte parceria com a NASA, com o objetivo de motivar e despertar o interesse de crianças e jovens pela pesquisa [...] o Canadá também investe na disponibilização aos professores por meio de um portal na internet, materiais prontos para impressão, contendo imagens e uma grande variedade de exercícios para uso em sala de aula [...] (Carvalho, 2012, p. 35).

No Brasil, os principais esforços têm sido empenhados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), na criação de programas e oferta de cursos para formação de professores de todos os níveis, mas especialmente para a Educação Básica. A intenção é disseminar esse conhecimento entre os professores e, dessa forma, incluir esse recurso didáticos em suas aulas, aproximando-o cada vez mais dos educandos de ensino fundamental e médio. Um exemplo desse esforço é o Projeto Educa SeRe III, cujos objetivos específicos são:

disponibilizar, a baixo custo, para a comunidade em geral, dados de sensoriamento remoto dedicado à área de recursos naturais; difundir o uso de dados de sensoriamento remoto como recurso didático, nas disciplinas de ciência e geografia; tornar acessível, de forma ampla e a baixo custo, material didático para o ensino de sensoriamento remoto e de recursos naturais (INPE, 2021).

No âmbito educacional, o sensoriamento remoto contribui para o desenvolvimento de projetos não apenas na disciplina de Geografia como em outras, caracterizando-se como um recurso interdisciplinar e colaborando para amenizar, o

que de acordo com Morin, caracteriza-se como sendo:

o problema universal de todo cidadão do novo milênio: como ter acesso às informações sobre o mundo e como ter a possibilidade de articulá-las e organizá-las? Como perceber e conceber o Contexto, o Global (a relação todo/partes), o Multidimensional, o Complexo de maneira interdisciplinar? (Morin, 2000, p. 35).

O trabalho interdisciplinar exige uma metodologia comum e uma linguagem compartilhada para alcançar objetivos coletivos (Tricart, 2017, p. 312). Nesse contexto, o sensoriamento remoto destaca-se como ferramenta interdisciplinar, por sua ampla aplicabilidade em diferentes áreas do conhecimento. Sua utilização em diversos componentes curriculares possibilita aos alunos compreenderem sua história, evolução e usos em situações reais, alinhando-se aos Parâmetros Curriculares Nacionais ao valorizar práticas pedagógicas contextualizadas e integradoras:

a interdisciplinaridade não tem a pretensão de criar disciplinas ou saberes, mas de utilizar os conhecimentos de várias disciplinas para resolver um problema concreto ou compreender um determinado fenômeno sob diferentes pontos de vista. Em suma, a interdisciplinaridade tem uma função instrumental. Trata-se de recorrer a um saber diretamente útil e utilizável para responder às questões e aos problemas sociais contemporâneos (PCNS, 2000, p. 22).

Partindo do princípio de que as vivências não estão compartimentadas em saberes ou componentes curriculares, não faz nenhum sentido que a educação do futuro seja fragmentada, separada, aprendida de forma desconectada sem elos entre os alunos e a realidade. Para Morin (2000, p. 36), “essa compartimentação de saberes gera uma inadequação cada vez mais profunda e grave entre, de um lado, os saberes desunidos, divididos, compartimentados e de outro, as realidades ou problemas cada vez mais multidisciplinares, transversais, transnacionais, globais e planetários”.

No contexto educacional brasileiro, a interdisciplinaridade, uma premissa do Novo Ensino Médio e reforçada pela BNCC, organiza o currículo por áreas do conhecimento. O uso de geotecnologias em sala de aula, como o sensoriamento remoto

e imagens de satélite, favorece uma abordagem integrada dos conteúdos, fortalecendo a interdisciplinaridade e ampliando a compreensão dos estudantes sobre o mundo. No entanto, muitos professores da Educação Básica enfrentam dificuldades para aplicar essas ferramentas por não dominarem suas técnicas. A cartografia, por exemplo, já era um desafio antes mesmo da era digital, e com o avanço tecnológico, esse obstáculo se intensificou.

Portanto, embora o potencial educativo das geotecnologias seja grande, sua efetiva aplicação depende de materiais didáticos adequados, formação docente acessível e propostas que não exijam domínio técnico avançado, mas que valorizem a mediação pedagógica e a construção coletiva do conhecimento. A ideia não é transformar o professor em especialista em ferramentas, mas oferecer caminhos viáveis para que ele utilize essas tecnologias como recurso integrador e significativo em sua prática.

O uso de imagens de sensores remotos em sala de aula contribui para construir novas significações, aproximar o conhecimento abstrato da realidade e articular os componentes curriculares com temas transversais, complementando o livro didático. Embora esta pesquisa adote predominantemente o termo “imagens de satélite”, a análise contempla, de forma mais ampla, produtos de sensoriamento remoto oriundos de diferentes plataformas, como drones e aviões, desde que utilizados de forma crítica e significativa no ambiente escolar. Independentemente da origem dessas imagens, o foco está em seu potencial pedagógico, especialmente na promoção da leitura e interpretação do espaço geográfico. Trata-se de um recurso com forte caráter interdisciplinar, que:

integra, relaciona e complementa o conhecimento das mais diversas áreas e disciplinas, que conseqüentemente, auxiliam no entendimento do contexto espacial, territorial, nas características físico-ambientais e socioeconômicas, seu processo histórico, marcado por mudanças temporais, para compreensão do presente e previsão do futuro (Aguiar, 2013, p. 03).

Outro aspecto importante na utilização de imagens de satélites em sala de aula é permitir uma melhor assimilação do conhecimento por meio da capacidade de interpretação e associação com a realidade. Como destaca Carvalho (2012, p. 33), “a falta

de maturidade dos alunos diante de situações que requeiram um grau acentuado de abstração é um dos grandes problemas em que se esbarra o ensino de geografia”. Pereira (2007, p. 19) reitera esse pensamento ao afirmar que “as imagens têm se revelado um excelente recurso de aprendizagem, pois são capazes de remeter o observador à reflexão, pois participam do processo de ensino com um texto repleto de significados e significantes.”

Neste sentido, o sensoriamento remoto destaca-se por permitir a representação e apresentação do espaço por meio de imagens e, quando incorporado ao ambiente escolar, proporciona ao aluno uma melhor interpretação e compreensão dos fenômenos ambientais e espaciais. Como afirma Le Sann (2003, p. 45), “as imagens de satélites geram curiosidades, despertam a atenção e o interesse de crianças e adultos por serem coloridas, chamativas e instigantes. Com efeito, todos perguntam sobre suas características e sobre o que representam”.

Uma aplicação eficaz do sensoriamento remoto em sala de aula é a análise de imagens de satélite da comunidade escolar ao longo do tempo, utilizando plataformas acessíveis como o Google Earth. Essa prática permite que os alunos observem transformações no território, como a expansão urbana, a redução de áreas verdes ou a modificação de cursos d’água, desenvolvendo uma compreensão concreta dos fenômenos espaciais e ambientais. Além de facilitar a leitura e interpretação do espaço geográfico, o uso dessas imagens aproxima o conteúdo escolar da realidade vivida pelos estudantes, tornando o aprendizado mais visual, interativo e significativo. Essa abordagem não apenas fortalece o ensino da Geografia, mas também estimula práticas interdisciplinares ao dialogar com áreas contribuindo para uma formação crítica e contextualizada.

4 Sensoriamento remoto e o uso das imagens de satélites no estudo interdisciplinar na área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

A reforma do Ensino Médio no Brasil, formalizada pela Lei nº 13.415/2017, e revogada parcialmente pela Lei nº 14.945/2014, considera a interdisciplinaridade como um princípio central para a reorganização do currículo. A lei menciona a organização do currículo por áreas de conhecimento e a criação de itinerários formativos, que são estratégias para promover a interdisciplinaridade.

Art. 35-A. O currículo do Ensino Médio será composto pela Base Nacional Comum Curricular e por itinerários formativos específicos, 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 (Brasil, 2017).

Recursos como o sensoriamento remoto e o uso de imagens de satélites envolvem uma gama de conhecimentos e podem ajudar na compreensão de várias áreas, inclusive na educação escolar, especialmente na área de CHSA, foco deste estudo. A obtenção e interpretação de dados espaciais e temporais permitem análises detalhadas e abrangentes dos processos e fenômenos sociais, culturais, econômicos, ambientais, dentre outros. A integração entre tecnologia e Ciências Humanas amplia a compreensão de questões globais e locais, evidenciando a interconexão entre diferentes áreas do conhecimento. A inserção desses conteúdos nos livros didáticos favorece a formação crítica dos alunos diante dos desafios do mundo real. Nesse sentido, Saldanha (2021, p. 105) destaca a importância de mapas, imagens aéreas e outras representações gráficas no cotidiano escolar, por auxiliarem na análise, interpretação e construção do imaginário dos educandos.

A BNCC traz em suas diretrizes a orientação para que as redes de ensino tratem as questões referentes ao desenvolvimento da cultura digital, da aprendizagem criativa, do pensamento computacional, da linguagem de programação e da robótica em seus currículos, possibilitando, assim, que crianças e jovens brasileiros estejam em sintonia com as competências e habilidades exigidas na sociedade do século XXI. A quinta competência geral da BNCC reconhece o papel fundamental da tecnologia e trata

especificamente do seu uso na aprendizagem de forma crítica e responsável. Além da compreensão e domínio do universo digital e do uso de ferramentas multimídias para aprender e produzir.

Competência 5: Compreender, utilizar e criar 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 disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (Brasil, 2018 p. 9).

Para tanto, propõe a alfabetização cartográfica ao longo de toda etapa da Educação Básica, observando o aumento da complexidade desses conceitos e a diversificação dos materiais cartográficos utilizados ao longo dessa fase da educação. Tal orientação está expressa em vários trechos da BNCC, especificamente na competência 1, habilidade 6, da área de CHSA.

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 (Brasil, 2018, p. 572).

O uso de geotecnologias no ensino fortalece a formação crítica dos estudantes, promovendo autonomia, trabalho em equipe e aprendizagem colaborativa. Ao integrar conhecimentos sem barreiras disciplinares, conecta a Geografia a temas históricos, sociais e filosóficos. Nesse contexto, os componentes da área de CHSA se beneficiam da análise de dados de sensoriamento remoto e imagens de satélite, contribuindo para o desenvolvimento de competências e habilidades em uma abordagem crítica e interdisciplinar.

Como afirma Le Sann (2003, p. 45), “quando o sujeito lê uma paisagem, os elementos espaciais se apresentam justapostos, intrincados, superpostos, o que facilita uma abordagem multidisciplinar e integradora”. Os dados de sensoriamento remoto,

como imagens de satélite, enriquecem o ensino de história, sociologia e filosofia, permitindo aos alunos explorarem temas de forma interdisciplinar e contextualizada. Eles oferecem oportunidades para analisar padrões urbanos, monitorar mudanças sociais e refletir sobre espaço, tempo, ética e meio ambiente.

Para uma compreensão mais didática da relação entre o uso de produtos gerados pelo sensoriamento remoto, como imagens de satélites, em sala de aula e sua associação com temáticas da área de CHSA, para além da Geografia e sob uma perspectiva interdisciplinar, como sugere a BNCC, propomos a leitura do quadro 2.

Quadro 2 – Relação entre o Sensoriamento Remoto e o uso das imagens de satélites no estudo interdisciplinar na área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

USO DAS IMAGENS DE SATÉLITES NO ESTUDO INTERDISCIPLINAR NA ÁREA DE CIÊNCIAS HUMANAS		
COMPONENTE CURRICULAR	OBJETOS DO CONHECIMENTO	SENSORIAMENTO REMOTO/IMAGENS DE SATÉLITES
História	Sítios arqueológicos, civilizações antigas e rotas comerciais; Preservação de patrimônio histórico; Populações indígenas e afrodescendentes.	Identificar e mapear assentamentos antigos, ruínas, monumentos históricos, sua localização geográfica, extensão e contexto histórico; Compreender a distribuição espacial dos povos indígenas e quilombolas.
	Ocupação do território; Formação de cidades; Migrações populacionais; Transformações econômicas;	Analisar e interpretar mudanças na paisagem urbana e rural ao longo das décadas; Identificar mudanças no uso da terra, como urbanização, desmatamento, expansão agrícola.
	Contextualização de eventos históricos; Conflitos e transformações políticas; Guerras mundiais; Movimentos de independência; Ditaduras e a democratização.	Analisar processos históricos de longo prazo como áreas afetadas por guerras ou revoluções; Identificar mudanças na infraestrutura urbana, como destruição de edifícios, construção de barricadas e movimentações de tropas.
	Perspectivas regionais e globais; Padrões de assentamento humano; Expansão territorial;	Desenvolver uma compreensão mais ampla e integrada da história, além de promover uma apreciação pela diversidade cultural a partir de

	Rotas comerciais e aspectos da história mundial.	imagens de satélite de diferentes regiões do mundo.
Sociologia	Desigualdades sociais e espaciais; Processos de gentrificação; Exclusão social e acesso desigual a recursos urbanos.	Imagens de áreas urbanas. Os alunos podem identificar padrões de segregação espacial, em que grupos diferentes socioeconomicamente habitam diferentes partes da cidade.
	Migrações e fluxos populacionais; Padrões de movimento de populações e políticas migratórias.	Imagens de áreas afetadas por migrações, como regiões fronteiriças ou áreas urbanas densamente povoadas. Os alunos podem identificar padrões de movimento de populações.
	Meio ambiente e urbanização; Justiça ambiental e políticas de desenvolvimento sustentável.	Identificar mudanças no uso da terra, como expansão urbana, desmatamento e degradação ambiental.
	Conflitos sociais e territoriais; Fatores dos conflitos sociais; Desigualdade, exclusão social e injustiça.	Imagens de áreas afetadas por conflitos étnicos, territoriais ou ambientais. Os alunos podem identificar padrões de disputa por recursos naturais, território e poder.
Filosofia	Ética e tecnologia na sociedade; Limites do conhecimento e princípios éticos que devem guiar o uso da tecnologia.	Imagens de satélite que capturam áreas urbanas ou rurais. Os alunos podem discutir questões éticas relacionadas à privacidade, segurança e controle social.
	Política e poder; Mecanismos de controle e vigilância.	Discutir como o acesso e o controle sobre as imagens de satélite podem ser utilizados para exercer poder e influência sobre populações e territórios.
	Ontologia e realidade; Distinção entre o mundo percebido e o mundo objetivo; Influência da tecnologia e a compreensão do mundo.	Imagens de satélites que retratam paisagens naturais ou áreas urbanas. Os alunos podem refletir sobre a relação entre as representações visuais e a realidade subjacente.
	Estética e percepção; Natureza da beleza; Percepção estética e o papel da arte na sociedade.	Os alunos podem analisar imagens de satélite como obras de arte ou como objetos estéticos, refletindo sobre sua composição, beleza e significado.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

O Quadro 2 evidencia a interdisciplinaridade como um elemento fundamental para uma educação mais contextualizada e significativa, ao mostrar como as geotecnologias podem ser articuladas com as diferentes temáticas da área de CHSA. A

análise espacial, por meio de ferramentas como o sensoriamento remoto, contribui para ampliar a compreensão de processos históricos, dinâmicas sociais, reflexões filosóficas e questões contemporâneas. Projetos interdisciplinares baseados nesses dados favorecem a integração, estimulam a investigação crítica, o trabalho colaborativo e o desenvolvimento de competências alinhadas aos projetos de vida dos estudantes. Para que essa abordagem seja efetiva, é essencial que os professores promovam o diálogo conceitual e metodológico entre as disciplinas, e que as escolas garantam momentos para o planejamento coletivo e a articulação entre os docentes, fortalecendo práticas pedagógicas mais integradas e conectadas à realidade dos alunos.

A interdisciplinaridade, mais do que uma exigência legal, é uma estratégia pedagógica eficaz que integra saberes, tornando o ensino mais dinâmico, inclusivo e conectado à realidade dos estudantes. Ao promover essa articulação, favorece o desenvolvimento de competências cognitivas, sociais e emocionais, além de estimular o engajamento ao tratar temas complexos próximos ao cotidiano dos alunos.

5 Resultados e discussões

Esta seção apresenta os principais resultados da pesquisa, com ênfase na análise do uso das geotecnologias, especialmente do sensoriamento remoto, nos livros didáticos do Novo Ensino Médio. A investigação teve como objetivo compreender de que forma esses recursos vêm sendo inseridos nas obras aprovadas pelo PNLD, considerando a nova organização curricular por áreas do conhecimento e as competências e habilidades previstas na BNCC. A análise concentrou-se no uso de imagens de satélites, por se tratarem de recursos acessíveis de fácil manipulação e já presentes na vivência escolar por meio de ferramentas como Google Earth, Google Maps e softwares similares. Além de permitirem uma leitura visual e integrada do espaço geográfico, essas imagens favorecem a realização de atividades pedagógicas que articulam diferentes componentes curriculares. Sua utilização possibilita o desenvolvimento de práticas interdisciplinares e contextualizadas, promovendo um aprendizado mais dinâmico, crítico e conectado à realidade dos estudantes, em consonância com os princípios do Novo Ensino Médio.

5.1. Abordagem de sensoriamento remoto nos livros didáticos do Novo Ensino Médio

A lei do Novo Ensino Médio impôs uma reestruturação profunda aos livros didáticos, deslocando a ênfase do conteúdo informativo para o desenvolvimento de habilidades e competências. Em vez da antiga segmentação dos componentes curriculares, o ensino passou a ser organizado por áreas do conhecimento. No entanto, entendemos que isso não deve significar a extinção dos componentes curriculares, mas uma nova abordagem dentro de uma perspectiva interdisciplinar.

Diante disso, é importante contextualizar o processo de escolha dos materiais didáticos. Embora o PNLD proponha uma seleção democrática e criteriosa pelos professores, a escolha das obras da categoria Objeto 2 (Áreas do Conhecimento e Obras Didáticas Específica) enfrentou limitações em 2021, marcadas pelos impactos da pandemia. No estado do Ceará, a seleção foi realizada online, entre 13 de julho e 11 de agosto, coincidindo com o período de recesso docente, o que dificultou o debate coletivo e comprometeu a autonomia e a qualidade da análise com base no Guia do PNLD. Considerando que essas obras permanecem em uso até o final de 2025, torna-se ainda mais necessário avaliá-las continuamente, em sintonia com as transformações em curso na educação.

Com a nova configuração dos livros didáticos definida pela reforma, cada coleção contempla seis volumes ao longo do Ensino Médio. Esses volumes são independentes, ou seja, não sequenciais, possibilitando arranjos flexíveis, para que escola e professores organizem seus cursos com autonomia, de acordo com sua realidade. No conjunto desses volumes, todas as competências gerais da Educação Básica, bem como as competências específicas das Ciências Humanas e Sociais Aplicadas e suas respectivas habilidades, devem ser trabalhadas.

Nesse contexto, a valorização do sensoriamento remoto depende de sua disseminação precoce e integrada à Educação Básica, sendo crucial que os livros didáticos apresentem o tema de maneira crítica e interdisciplinar. Tal abordagem não apenas reforça o sensoriamento remoto como ferramenta essencial, mas também estimula sua aplicação consciente em diversos contextos sociais e ambientais.

A partir de um levantamento investigativo, foi analisada a presença do

sensoriamento remoto nos livros didáticos da Educação Básica. Embora muitas coleções estejam alinhadas à BNCC e abordem temas relevantes, há uma lacuna nos conteúdos de geografia física, especialmente em relação ao sensoriamento remoto e à cartografia. Embora as imagens de satélite apareçam em todas as 14 coleções analisadas, com diferentes níveis de destaque, o sensoriamento remoto é citado em apenas 47,62% das obras, ou seja, em 40 dos 84 volumes, com variações em sua abordagem.

5.2 Categoria: não recomendada

Nesta categoria de análise, enquadram-se as coleções que apresentam até 03 menções gráficas, textuais ou figuras sobre sensoriamento remoto, sem embasamento teórico adequado, e que apresentam imagens de satélites com pouca ênfase em seu potencial interdisciplinar (Figura 1). Além disso, carecem de abordagem cartográfica. Como podemos observar na tabela 01.

Tabela 01 – Obras avaliadas e classificadas como não recomendadas

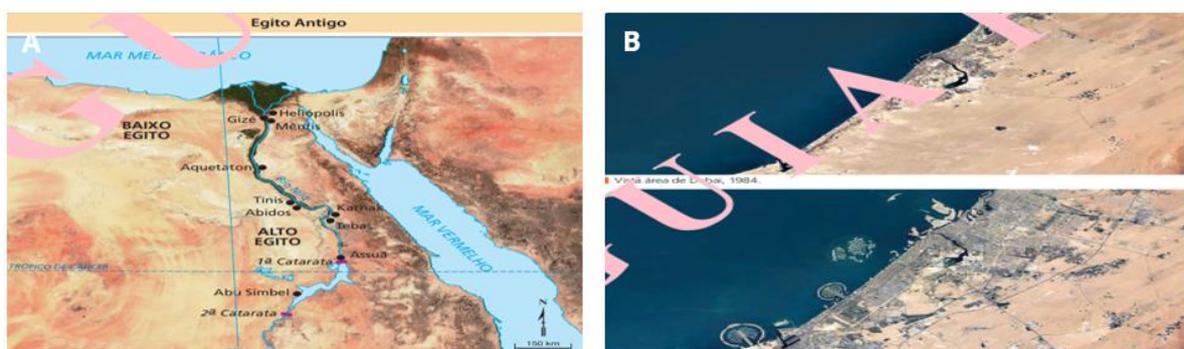
ORDEM	COLEÇÃO	EDITORA	MENÇÕES AO SR	VOL./UNID./CAP .	TEMÁTICAS DESENVOLVIDAS
01	Plus	Moderna	2	VOL. 1 / CAP. 2 VOL. 4 / CAP. 5	Abordagem histórica do rio Nilo; Análise de acidentes naturais nas fronteiras entre Brasil, Paraguai e Uruguai.
02	Módulos para o NEM	AJS	3	VOL. 1/ CAP. 6 VOL. 3 / CAP. 6 VOL. 6 / CAP. 2	Poluição do ar; Transformações do espaço geográfico (análise comparativa); Desmatamento.

Fonte: Site do PNLD. Organização dos autores (2024).

A coleção referente ao número 01, não apresenta embasamento teórico sobre sensoriamento remoto. Podemos observar que, mesmo trazendo conceitos de escala, mapas, latitude, longitude e projeções cartográficas, sua abordagem é meramente histórico-social, sem aprofundamento. Não há suporte aos estudantes e aos professores para compreensão desses conceitos básicos.

Na coleção 02, o termo "cartografia" aparece ocasionalmente em exercícios com enfoque social e inclui uma breve reflexão sobre a relação entre tecnologia e cartografia. No entanto, essa abordagem carece de profundidade técnica e conteúdo mais relevante para a compreensão prática e teórica do tema.

Figura 01 – Obras avaliadas e classificadas como não recomendadas



Fonte: Coleções: A) Plus; B) Módulos para o NEM.

5.3 Categoria parcialmente recomendada

Nesta categoria, estão as coleções que mencionam o sensoriamento remoto entre 4 e 6 vezes, mas sem apresentar um embasamento teórico consistente. As imagens de satélite são utilizadas de forma limitada, com impacto moderado no ensino interdisciplinar. A abordagem cartográfica, por sua vez, concentra-se principalmente em uma perspectiva histórico-social, restringindo a diversidade de leituras. A tabela 2, a seguir, detalha essa análise.

Tabela 02 – Obras avaliadas e classificadas como parcialmente recomendada

ORDEM	COLEÇÃO	EDITORA	MENÇÕES AO SR	VOL./UNID./CAP.	TEMÁTICAS DESENVOLVIDAS
03	Diálogos	Ática	4	VOL. 1 (UNI. 2, CAP. 3) VOL. 3 (UNI. 1, CAP. 1) VOL. 4 (UNI. 2, CAP. 3)	Representações do espaço geográfico; Exploração de

					recursos naturais; Revolução informacional.
04	Conexão Mundo	Brasil	4	VOL. 1/ UNID. 4 VOL. 3 / UNID. 1 VOL. 4 / UNID. 1	Êxodo rural, desigualdade econômica, origens das populações das Américas, desmatamento e a relação do trabalho com a tecnologia.
05	Humanitas	Saraiva	4	VOL. 2 / CAP. 1 e 2 VOL. 3 / CAP. 3 VOL. 6 / CAP. 5	Fronteiras, tecnologias, expansão urbana e geopolítica.
06	Prisma	FTD	4	VOL. 4 (UNI. 4, CAP. 7) VOL. 5 (UNID. 3, CAP. 6 e UNID. 4, CAP. 8)	Expansão agrícola, desastres naturais, políticas ambientais e preservação da Caatinga (projeto da EEEP Emanuel Pinheiro), Iguatu (CE).
07	Conexões	Moderna	5	VOL. 2 (UNID. 1) VOL. 3 (UNID. 2)	Expansão territorial, fronteiras, urbanização, políticas e problemas ambientais e efeito estufa.
08	Identidade em Ação	Moderna	6	VOL. 3 / CAP. 7 VOL. 4 / CAP. 6 e 8 VOL. 5 / CAP. 5 VOL. 6 / CAP. 6	Dominação da natureza, Brasília sobre o ponto de vista político e territorial, redes de transportes e comunicação.
09	Ser Protagonista	SM	6	VOL. 2 (UNID. 2, CAP. 4 e UNID. 4, CAP. 9 e 11) VOL. 4 (UNID. 4, CAP. 10 e UNID. 4, CAP. 11)	Expansão urbana, fronteira, território, recursos hídricos, mudanças climáticas e desmatamento.

Fonte: Site do PNLD. Organização dos autores (2024).

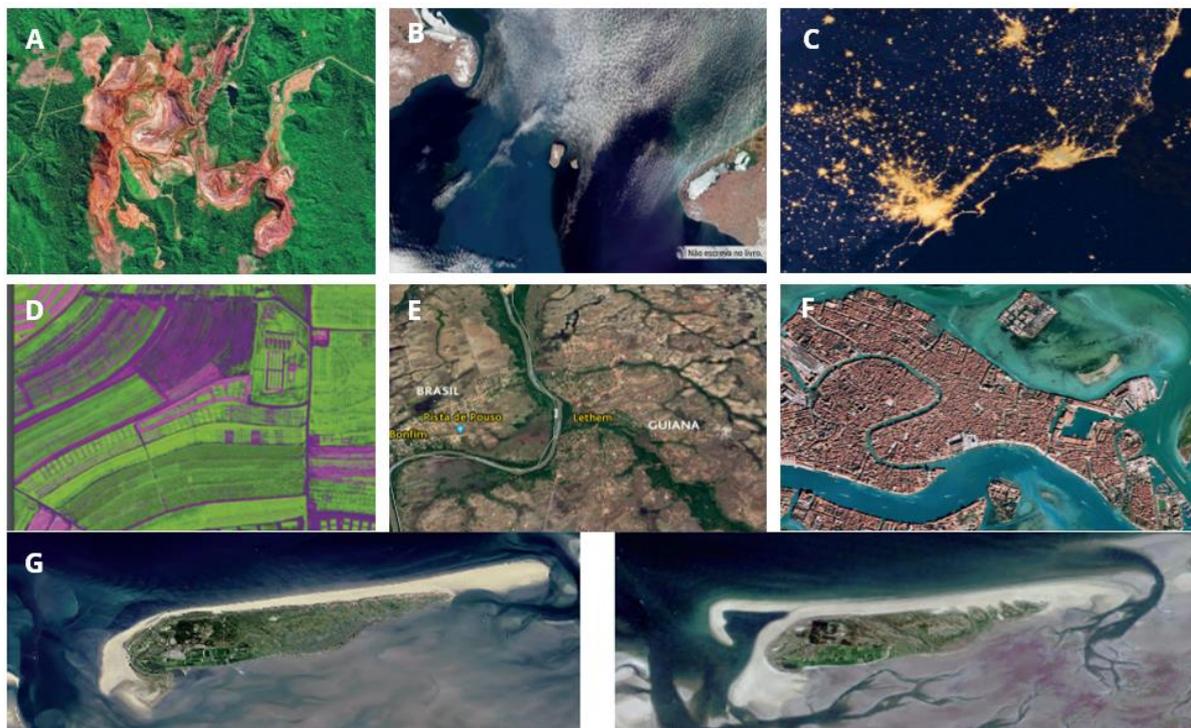
A Coleção 03, do ponto de vista cartográfico, apresenta uma proposta satisfatória, embora ainda careça de maior aprofundamento e suporte ao processo de ensino-aprendizagem dessa temática. Em seu volume 1 (capítulo 3), são abordados conceitos fundamentais da cartografia, como mapas, curvas de nível, escalas e projeções cartográficas. Já a Coleção 04 se destaca por desenvolver as temáticas a partir de uma abordagem interdisciplinar consistente, utilizando imagens de satélite como recurso didático. No entanto, não apresenta conteúdos específicos relacionados à cartografia.

A Coleção 05, além das temáticas desenvolvidas apresentadas na tabela 02, inclui discussões sobre a cartografia no mundo globalizado, a cartografia imaginária e a cartografia como ciência, adotando uma abordagem de caráter histórico-social. Já a Coleção 06, assim como a Coleção 04, não apresenta conteúdos relacionados à cartografia. Destaca-se, porém, a menção a um projeto desenvolvido na EEEP Emanuel Pinheiro, no município de Iguatu (CE).

Na coleção 07, as temáticas abordadas a partir das imagens de satélite favorecem um enfoque interdisciplinar, pois estão inseridas em um contexto histórico e social relacionado ao poder e à política. Na coleção 08, observa-se uma abordagem política ao apresentar um breve histórico sobre sensoriamento remoto, satélites artificiais e cartografia. As imagens de satélite, presentes nos volumes indicados na tabela 2, são utilizadas de forma crítica e articuladas com conteúdo de História e Sociologia, especialmente em atividades que relacionam temas como expansão urbana à realidade dos estudantes. Apesar de a interdisciplinaridade ainda não estar plenamente consolidada, a coleção demonstra avanços importantes nessa direção.

Para finalizarmos esta categoria de análise, temos a coleção 09. As imagens de satélite apresentadas nesta coleção não exploram plenamente sua potencialidade interdisciplinar, estando mais associadas a conceitos estritamente geográficos. A figura 2, apresentada a seguir, ilustra exemplos de imagens de satélite extraídas dos livros avaliados, destacando as características mencionadas nesta análise.

Figura 02 – Obras avaliadas e classificadas como parcialmente recomendadas



Fonte: Coleções: A) Diálogos; B) Conexão Mundo; C) Humanitas; D) Prisma; E) Conexões; F) Identidade em Ação; G) Ser Protagonista.

5.4 Categoria recomendada

Nesta categoria de análise, estão as coleções que apresentam 7 ou mais menções ao sensoriamento remoto e demonstram um maior potencial para a análise interdisciplinar das imagens de satélite. Embora ainda careçam de um embasamento teórico aprofundado sobre o tema, essas coleções oferecem uma abordagem mais crítica e reflexiva em comparação com as demais categorias analisadas.

Tabela 03 – Obras avaliadas e classificadas como recomendada

ORDEM	COLEÇÃO	EDITORA	MENÇÕES AO SR	VOL./UNID./CAP.	TEMÁTICAS DESENVOLVIDAS
10	Contexto e Ação	Scipione	7	VOL. 2 / CAP. 1 e 3 VOL. 3 / CAP. 5 e 6 VOL. 6 / CAP. 3 e 5	Exploração mineral, qualidade do ar, aquecimento global, buraco na camada de

					ozônio, expansão urbana e ciência.
11	Diálogos	Moderna	7	VOL. 1 (UNID. 1, CAP. 1) VOL. 2 (UNID. 2, CAP. 5 e UNID. 4, CAP. 13 e 16) VOL. 5 (UNID. 1, CAP. 5)	Geopolítica mundial, estrutura e dinâmica geológica, aquecimento global, planeta Terra e as atividades humanas, além de uma abordagem sobre o racismo ambiental.
12	Multiverso	FTD	7	VOL. 3 (UNID. 1, CAP. 2 e UNID. 2, CAP. 6) VOL. 4 (UNID. 2/CAP. 6) VOL. 5 (UNID. 4, CAP. 2)	Poluição do ar, problemas ambientais, expansão agrícola e expansão urbana.
13	Palavras em CHSA	Palavras	8	VOL. 1 (UNID. 1, CAP. 1), VOL. 3 (UNID. 1 CAP. 1 e UNID. 4, CAP. 1) VOL. 4 (UNID. 4, CAP. 2) VOL. 6 (UNID. 4, CAP. 1).	Biomass, áreas industrializadas e expansão urbana, problemas ambientais a partir da análise de imagens de satélites.
14	Interação	Editora do Brasil	9	VOL. 1 (UNID. 2, CAP.3) VOL. 3 (UNID. 1, CAP. 1; UNID. 2, CAP. 3 e UNID. 3, CAP. 5), VOL. 4 (UNID.3, CAP. 5), VOL. 5 (UNID.3, CAP. 5) VOL. 6 (UNID. 1, CAP.1)	Ocupação humana no continente africano, Guerra Fria, globalização e lixo espacial.

Fonte: Site do PNLD. Organização dos autores (2024).

Na análise da coleção 10 (Tabela 3), pudemos observar uma abordagem metodológica interdisciplinar bem direcionada com a presença de componentes curriculares das quatro áreas do conhecimento. Traz uma breve exposição sobre geoprocessamento juntamente com uma ilustração, que mostra como é realizado o sensoriamento remoto por meio de um satélite artificial. Apresenta um capítulo sobre a história das produções cartográficas, com suas diferentes visões e formas de representações do espaço geográfico, acompanhado de uma proposta de atividade coletiva para produção de um mapa social.

Na Coleção 11, as imagens de satélite presentes abordam conteúdos diversos, conforme descrito na Tabela 03. No entanto, não há conteúdo específico sobre sensoriamento remoto, e a cartografia é tratada apenas sob uma perspectiva histórica. Já a Coleção 12, embora não apresente menções à cartografia nem uma abordagem teórica sobre o sensoriamento remoto, utiliza imagens de satélite que promovem articulações interdisciplinares, inclusive com a área das Ciências da Natureza.

A coleção 13 propõe uma reflexão sobre o papel da ciência e da tecnologia na resolução de problemas da humanidade, destacando recursos como telescópios, observatórios e imagens de satélites. Há uma breve menção ao sensoriamento remoto como técnica de observação das paisagens e a presença de um subtema sobre instrumentos cartográficos, que inicia com uma abordagem histórica e apresenta conteúdos relevantes sobre projeções cartográficas e GPS.

A coleção 14 se destaca por iniciar com uma imagem de satélite para discutir a influência das tecnologias no mundo do trabalho, em uma abordagem interdisciplinar com História. Também apresenta o satélite GOCE para ilustrar o geoide terrestre e inclui imagens relacionadas a temas ambientais e de direitos humanos, articulando-se com Filosofia e Sociologia. Apesar da ausência de embasamento teórico em sensoriamento remoto e cartografia e das lacunas recorrentes nas coleções analisadas, as imagens são utilizadas de forma crítica, reflexiva e com potencial interdisciplinar, como ilustrado na figura 3.

Figura 03 – Obras avaliadas e classificadas como recomendadas



Fonte: Coleções: A) Contexto e Ação; B) Diálogos; C) Multiverso; D) Palavras em CHSA; E) Interação.

6 Considerações finais

A inserção de geotecnologias na Educação Básica, por meio de uma abordagem interdisciplinar na área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (CHSA), desempenha um papel crucial no fortalecimento da disciplina de geografia e na formação integral dos estudantes. Essa integração não apenas moderniza o ensino, mas também enriquece significativamente a experiência de aprendizagem dos alunos em várias dimensões. Além disso, ao adotar uma metodologia interdisciplinar, a geografia se integra naturalmente com outras disciplinas como história, sociologia e filosofia. Isso não apenas enriquece o conteúdo geográfico com múltiplas perspectivas e abordagens, mas também demonstra aos alunos como diferentes áreas do conhecimento estão interligadas e influenciam a formação do espaço geográfico.

Consideramos o livro didático um material democrático e acessível, essencial para abordar conteúdos sobre geotecnologias, como o sensoriamento remoto, tornando o conhecimento mais eficaz. Ele deve ser visto como meio e não como fim do processo de ensino, sendo uma das várias fontes de informação. Nossa preocupação é a falta de acesso de professores e estudantes, especialmente das escolas públicas, a recursos complementares como computadores, internet, bibliotecas, mídias digitais e aulas em campo, o que limita a aprendizagem, tornando o livro didático a principal fonte de pesquisa e aprendizado.

a) Para além da ilustração: Imagens de satélite como ferramenta interdisciplinar

Nenhum livro didático apresenta um capítulo específico sobre sensoriamento remoto, limitando-se a abordagens históricas simplificadas, em vez de oferecer uma reflexão conceitual e crítica mais aprofundada. Embora as imagens geradas pelos sensores remotos sejam frequentemente usadas para ilustrar temas como produtividade agrícola, expansão urbana, impactos ambientais e ações humanas, essas representações visuais nem sempre garantem uma fundamentação eficaz. No entanto, essas imagens são ferramentas poderosas em sala de aula, pois permitem que os alunos analisem o mundo ao seu redor de forma crítica, associando-as às suas próprias experiências e interpretações. A maior parte dessas imagens de satélites apresentam um enfoque interdisciplinar como prevê a BNCC, apesar de considerarmos tais abordagens como sendo superficiais. No entanto, nossa preocupação reside em torná-las acessíveis a todos os professores da área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (CHSA), para que possam ser utilizadas de maneira mais adequada à sua complexidade, valorizando seu potencial interdisciplinar e não apenas como ilustrações técnicas.

b) Empobrecimento na explicação dos conceitos

De forma geral, as coleções são marcadas pelo empobrecimento teórico, pela nomeação dos conceitos sem explicação ou debate. Não há suporte teórico para que o professor possa se apropriar dos conteúdos, o que consideramos um problema para o desenvolvimento das práticas pedagógicas, pois abre possibilidades variadas de interpretação e, conseqüentemente, de ação. Destacamos ainda que, para além da ausência de diversos conteúdos, observamos a presença constante da superficialidade conceitual, ou seja, conceitos básicos como o de cartografia que não estão devidamente explicitados, desprezando a discussão dos fundamentos e do embasamento teórico-conceitual, referente às temáticas abordadas nesta pesquisa. Importante salientar que, sem um currículo robusto que contemple os principais temas e conceitos de seus respectivos componentes curriculares, não conseguiremos alcançar uma aprendizagem significativa, pois o campo da superficialidade enfraquece os componentes curriculares e desprepara os estudantes para os desafios futuros.

c) Ausência do trabalho com a cartografia

Para além do conteúdo de sensoriamento remoto, que é objeto desta pesquisa, percebemos deficiência nos conteúdos relacionados à cartografia básica nos livros analisados. O estudo de cartografia básica é de fundamental importância ao suporte de diversos conceitos básicos para entendimento do mundo que nos cerca. É importante a compreensão de como a ciência e técnica se materializam no espaço geográfico, assim como saber representá-las. Com base nisso, é importante também considerar o uso e a relevância das reproduções gráficas no cotidiano das pessoas.

Por fim, diante do trabalho investigativo realizado nesta pesquisa, Concluimos que, para que os estudantes da educação básica tenham acesso ao conhecimento gerado pelo sensoriamento remoto, os professores precisarão recorrer a recursos metodológicos e a fontes além do livro didático. Os saberes sobre o tema foram muitas vezes reduzidos ou excluídos no PNLD. Dentro da perspectiva do NEM, espera-se que esse conhecimento seja abordado em disciplinas eletivas ou nos itinerários formativos, nas trilhas de aprofundamento. Embora o livro didático seja essencial, sua abordagem limitada sobre geotecnologias impede um avanço na educação alinhado às necessidades atuais dos estudantes. É crucial expandir essa abordagem, integrando conteúdos e metodologias que promovam interdisciplinaridade, criticidade e formação integral. Com a presença das tecnologias no ensino, é fundamental que os materiais didáticos incluam temas sobre sensoriamento remoto, desenvolvendo habilidades de representação e interpretação do espaço geográfico em diferentes escalas.

Referências

AGUIAR, P. F. Geotecnologias como metodologias aplicadas ao ensino de geografia: uma tentativa de integração. **Geosaberes: Revista de Estudos Geoeducacionais**, Fortaleza, v. 4, n. 8, p. 54-66, jul./dez. 2013.

BRASIL. **Lei 13.415/2017, 16 de fevereiro de 2017**. Altera as Leis n° 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República, 2017. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13415.htm. Acesso em: 17 jan. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. Brasília, DF: Poder Executivo, 2018. v. 1. p. 1-600. Disponível em:

http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 17 abr. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Guia digital do Plano Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD 2021)**. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica, 2021. Disponível em: https://pnld.nees.ufal.br/pnld_2021_didatico/pnld_2021_didatico_escolha. Acesso em: 17 abr. 2024.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais. **Ciências humanas e suas tecnologias**. Brasília, DF: MEC, 2000.

CARVALHO, V. M. S. **O sensoriamento remoto no ensino básico da geografia**: definindo novas estratégias. Rio de Janeiro: APED, 2012.

CATELLI JR., R.; LA SALVIA, A.; SEFERIAN, A. P. G.; ESCOURA, M.; SILVA, P. T. Da; ROCHA, R. Os tempos e espaços das cidades. In: SARAIVA, A.; SARAIVA, J. (eds.). **Coleção módulos para o novo ensino médio**. 6. ed. São Paulo: Editora AJS Ltda, 2020. v. 1. p. 1-148.

COTRIM, G.; DA SILVA, A. C.; LOZANO, R.; ALVES, A.; OLIVEIRA, L. F. De; MOSCHKOVICH, M. Ciências humanas e sociais aplicadas: ciência, cultura e sociedade. In: BRANCO, M. do C. F. (ed.). **Conexões**. 1. ed. São Paulo. v. 1. p. 1-164.

INPE - INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Programa EducaSere**. São Paulo: Inpe, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/inpe/pt-br/area-conhecimento/unidade-sul/repositorio-de-arquivos/educasere.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2024.

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

FRISON, M.D. et al. **Livro didático como instrumento de apoio para construção de propostas de ensino de ciências naturais**. Florianópolis. VII ENPEC, 2009. Disponível em: <https://www.fep.if.usp.br/~profis/arquivos/vii%20ENPEC%20%202009/www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/425.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2024.

GOETTEMES, A. A.; GRANGEIRO, C.; JOIA, A. L.; MARINS, C. F. Palavras de ciências humanas e sociais aplicadas: o mundo em que vivemos: origens, trabalho e a invenção da liberdade. In: SPADACCINI, E. (ed.). **Palavras**. 1. ed. São Paulo: Palavras Projetos Editoriais Ltda, 2020. v. 6. p. 1-164.

GOMES, L.; MARPICA, N. S.; MANFRINATI, P.; SILVA, S. M. Ciências humanas e sociais aplicadas: liberdade e vida social. In: PIZZITTO, D. (ed.). **Conexão mundo**. 1. ed. São Paulo: Editora do Brasil, 2020. v. 1. p. 1-164.

GRECCO, F. S.; MACHADO, I. J. D. R.; SILVA, G. J. Da; GALASTRI, L. D. O.; RODRIGUES, C. T.; AMORIM, H. J. D. Grandes transformações. In: CERICATO, L. (ed.). **Contexto e ação**. 1. ed. São Paulo: Editora Scipione, 2020. v. 6. p. 1-160.

KARNAL, L.; ESTEVAM, L.; FERNANDES, O.; BACKX, I.; DE PAULA, F.; VIEIRA, G.; ABREU, M.; DE MARTINI, A.; FREITAS, E.; SOARES, R.; GAUDIO, D.; COSTA, C.; FERNANDES, A. C. Identidade em ação. In: FERNANDES, A. C. (Ed.). **Indivíduo, sociedade e cultura**. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2020. v. 1. p. 1-164.

LE SANN, J. G. Construção de noções básicas de geografia física no Ensino Fundamental: linguagens e novas tecnologias. **Geografares**, [s. l.], n. 4, p. 43-48, 2003. DOI: 10.7147/GEO4.1081. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/geografares/article/view/1081>. Acesso em: 18 maio 2024.

MAIDA, J. N. Ciências humanas e sociais aplicada: o trabalho e a transformação da vida humana. In: MAIDA, J. N. (ed.). **Interação humanas**. 1. ed. São Paulo: Editora do Brasil, 2020. v. 1. p. 1-164.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. Brasília, DF: UNESCO, 2000. PASSINI, E. Y. **Alfabetização cartográfica e a aprendizagem de geografia**. São Paulo: Cortez, 2012.

PEREIRA, T. **O sensoriamento remoto como recurso didático no ensino fundamental**. 2007. 122 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2007.

RAMA, M. A. G.; SERIACOPI, G. C. A.; CRUZ, I. G.; CÂMARA, L. C.; SERIACOPI, R. Ciências humanas: mundo do trabalho: indivíduo e sociedade: ensino médio. In: RIBEIRO JUNIOR, J. C. (ed.). **Prisma**. 6. ed. São Paulo: FTD, 2020. v. 1. p. 1-164.

OLIVEIRA, O. F. De; NOGUEIRA, M. C.; DA SILVA, M. C.; ARAUJO, M. D. S.; MIRANDA, C. C. De; RODRIGUES, B. R. B. L.; ARAUJO, R. C. C. De; TERRA, L. M. Ciências humanas e sociais aplicadas. In: FERNANDES, A. C.; DELLORE, C. B.; ANTONELLI, M. C. (eds.). **Moderna plus**. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2020. v. 6. p. 1-160.

SILVA, A.S.; Reflexões acerca das assimetrias entre a prática pedagógica e as proposições das políticas voltadas ao programa nacional do livro didático e à formação de professores. **Revista Querubim**, Rio de Janeiro, v. 01, ano 13, n. 32, p. 24-33, 2017.

SOUZA, F. M. De; VAZ, V. Ciências humanas e sociais aplicadas: cidadania e ética: ensino médio. In: SOUZA, F. M. De; VAZ, V. (eds.). **Ser protagonista**. 1. ed. São Paulo: SM Educação, 2020. v. 1. p. 1-164.

SOUSA, I. B. DE; JORDÃO, B. G. F. Geotecnologias como recursos didáticos em apoio ao ensino de cartografia nas aulas de geografia do ensino básico. **Caminhos da Geografia** Uberlândia, v. 16, n. 53, p. 150-163, 2015.

TRICART, J. O campo na dialética da geografia. **Geosp – Espaço e Tempo (Online)**, [São Paulo], v. 21, n. 1, p. 305-314, abr. 2017. DOI: 10.11606/issn.2179-0892.geosp.2017.125762. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/geosp/article/view/125762>. Acesso em: 25 ago. 2024.

ⁱ Artigo recebido em 15/07/2024

Artigo aprovado em 02/06/2025

ⁱⁱ Contribuições da autora: conceituação; investigação e escrita- rascunho original.

ⁱⁱⁱ Contribuições do autor: escrita – análise e edição.

^{iv} Contribuições da autora: supervisão e escrita – análise e edição.