



ISBN: 978-65-272-2671-0

DOI: 10.29327/9786527226710.1664872

A educação ambiental crítica e o ensino de geografia física: o uso das geotecnologias como ferramenta didáticas para a compreensão dos impactos ambientais ocasionados/agravados pelas mudanças climáticas na Amazônia junto aos alunos da 1ª e 3ª série do ensino médio

Ilbson do Nascimento Silva¹

Adorea Rebello da C. Albuquerque²

Resumo

A contemporaneidade é marcada por uma crise ambiental global que compromete significativamente ecossistemas como a Amazônia. Eventos extremos, como cheias, secas e queimadas, revelam a intensidade das transformações ambientais em curso. Nesse contexto, torna-se imprescindível propor ações capazes de mitigar esses impactos socioambientais. Este trabalho articula os pressupostos da Educação Ambiental Crítica ao ensino de Geografia Física. O estudo busca compreender os impactos das mudanças climáticas sobre a Amazônia. Além disso, propõe o desenvolvimento de estratégias metodológicas voltadas aos estudantes do Ensino Médio de Manaus. A pesquisa fundamenta-se em uma abordagem qualitativa e descritiva. Como recurso didático, propõe-se o uso de imagens de satélite para a análise e identificação das transformações ambientais. Conclui-se que a articulação entre a Geografia Física e a Educação Ambiental Crítica favorece a formação de sujeitos críticos, conscientes e comprometidos com a realidade socioambiental.

Palavras-chave: Educação Ambiental Crítica; Ensino de Geografia; Mudanças Climáticas; Amazônia; Imagens de Satélite.

Critical environmental education and the teaching of physical geography: the use of geotechnologies as teaching tools to help students in the 1st and 3rd grades of high school understand the environmental impacts caused or exacerbated by climate change in the Amazon

Abstract

Contemporary society is marked by a global environmental crisis that significantly affects ecosystems such as the Amazon. Extreme events, including floods, droughts, and

¹ Doutorando pelo no Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGEOG) na Universidade Federal do Amazonas (UFAM). E-mail: ilbson.silva@prof.am.gov.br

² Doutora em Geografia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), professor do Departamento e do Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). E-mail: , instituição, e-mail. dorearebello@ufam.edu.br

ISBN: 978-65-272-2671-0

DOI: 10.29327/9786527226710.1664872

wildfires, reveal the intensity of the ongoing environmental changes. In this context, it is essential to propose actions capable of mitigating these socio-environmental impacts. This study articulates the principles of Critical Environmental Education with the teaching of Physical Geography. It seeks to understand the impacts of climate change on the Amazon. Furthermore, it proposes the development of methodological strategies aimed at high school students in Manaus. The research is based on a qualitative and descriptive approach. As a teaching resource, the use of satellite imagery is proposed for the analysis and identification of environmental changes. It is concluded that the integration of Physical Geography and Critical Environmental Education fosters the development of critical, environmentally aware individuals who are committed to socio-environmental issues.

Keywords: Critical Environmental Education; Geography Teaching; Climate Change; Amazon; Satellite Imagery

1- Introdução

Atualmente as sociedades têm vivenciado uma crise ambiental de caráter global que atinge todas as partes do nosso planeta. A causa dessa instabilidade é o aquecimento da Terra, provocado pela emissão dos chamados gases do efeito estufa, gerando mudanças nos padrões do clima e afetando todos os ecossistemas e as populações, em especial dos países mais pobres e os povos e comunidades tradicionais.

Os efeitos das mudanças climáticas, manifestam-se, de forma particularmente intensa, em biomas como a Amazônia, o que tem levado esse ecossistema a vivenciar eventos climáticos extremos, como secas e cheias severas, queimadas, entre outros. Dessa forma, faz-se necessário uma reflexão sobre a problemática e a respeito da necessidade de mudar essa realidade a partir da educação.

Diante desse contexto, a Educação Ambiental (EA) emerge como uma possibilidade de frear os impactos em curso. Todavia, a EA deve ser abordada com base na concepção crítica que surge como uma perspectiva político-pedagógica fundamental para superar as limitações das abordagens conservacionistas e pragmáticas que têm dominado o campo educacional.

Layrargues(2012) evidencia em sua análise das macrotendências da educação ambiental no Brasil que a educação ambiental brasileira vive um momento de crise de identidade, caracterizado pela contradição entre teoria e prática e pela hegemonia de perspectivas que, longe de questionar as estruturas causadoras da degradação ambiental, acabam por reproduzir a lógica do sistema capitalista, é o que ocorre na abordagem conservacionista e pragmática.

A macrotendência crítica, por sua vez, distingue-se das demais por incorporar conceitos-chave como política, ação coletiva, esfera pública, cidadania, conflito, democracia, emancipação, justiça, transformação social, participação e controle social e por ter na intervenção político-pedagógica dos casos de conflitos socioambientais a sua identidade exclusiva.

Nessa direção, Guimarães (2015) argumenta que a dimensão ambiental na educação reforça a necessidade de superação da "armadilha paradigmática" que captura

ISBN: 978-65-272-2671-0

DOI: 10.29327/9786527226710.1664872

práticas educativas aparentemente críticas, mas que reproduzem uma visão fragmentada e despolitizada da questão ambiental. O autor argumenta que a educação ambiental deve transcender a mera transmissão de conhecimentos ecológicos para promover uma compreensão das relações de poder, dos conflitos de interesse e das contradições estruturais que geram a crise socioambiental.

Sob essa ótica, a Geografia Física assume um papel estratégico na educação ambiental crítica, uma vez que seus conteúdos permitem a análise dos processos naturais em sua interface com as dinâmicas sociais, econômicas e políticas. Segundo Santos (2011), a Geografia possui um potencial único para articular as dimensões natural e social dos problemas ambientais, superando a dicotomia natureza-sociedade que caracteriza as abordagens educativas conservadoras.

Neste contexto, a região amazônica constitui um laboratório privilegiado para essa articulação crítica entre Geografia Física e Educação Ambiental. Os crescentes eventos climáticos extremos, como secas prolongadas, enchentes excepcionais, intensificação de tempestades e alterações nos padrões de precipitação e queimadas não podem ser compreendidos apenas em sua dimensão natural. Eles são expressões concretas do que Layrargues (2012) denomina contradições do modelo de desenvolvimento, resultado do processo de acumulação primitiva do capital que encontra na Amazônia condições excepcionais, como água doce abundante, energia fóssil e rios com grande capacidade para a construção de hidrelétricas, alto potencial de energias alternativas, mão de obra pouco qualificada, abundante e de baixa remuneração, terras férteis e baratas e significativa biodiversidade.

A perspectiva crítica da educação ambiental, quando aplicada ao ensino de Geografia Física na Amazônia, pode desvelar como os eventos climáticos extremos estão intrinsecamente relacionados às zonas de sacrifício impostas às populações tradicionais como, por exemplo, indígenas, ribeirinhos, quilombolas e extrativistas que vivenciam cotidianamente as consequências dos grandes projetos desenvolvimentistas. Essa abordagem supera a visão tecnicista que reduz as mudanças climáticas a meros dados meteorológicos, revelando sua dimensão política e suas implicações em termos de justiça ambiental.

O desafio da formação crítica dos estudantes por meio dessa articulação reside na capacidade de desenvolver práticas pedagógicas que problematizem a realidade socioambiental amazônica, utilizando os conhecimentos da Geografia Física não como fim em si mesmos, mas como instrumentos de leitura crítica do mundo. Trata-se de formar sujeitos capazes de compreender que os processos climáticos e geomorfológicos não são neutros, mas estão inseridos em relações de poder que determinam quem se beneficia e quem sofre com suas transformações.

Posto isto, o presente estudo tem como objetivo analisar como a articulação entre educação ambiental crítica e o ensino de Geografia Física podem contribuir para a compreensão dos impactos das mudanças climáticas na Amazônia, desenvolvendo estratégias didáticas que promovam a formação crítica e transformadora dos estudantes da 1ª e 3ª série do Ensino Médio de escolas da zona Oeste e Norte de Manaus e, assim, promover a formação crítica e transformadora dos estudantes.

ISBN: 978-65-272-2671-0

DOI: 10.29327/9786527226710.1664872

Para tanto delineiam-se as seguintes questões norteadoras: como a articulação entre educação ambiental crítica e o ensino de Geografia Física pode potencializar a compreensão, dos estudantes da 1ª e 3ª séries do Ensino Médio de escolas das zonas Oeste e Norte de Manaus, sobre os impactos das mudanças climáticas na Amazônia? Como caracterizar os principais impactos das mudanças climáticas na região amazônica e relacionar com o ensino de Geografia Física? Como verificar junto aos estudantes a sua compreensão sobre os fenômenos climáticos com as realidades locais amazônicas? Em que medida, a utilização das geotecnologias, por meio das imagens de satélites, como ferramenta metodológica no ensino de Geografia Física pode ajudar na identificação e compreensão dos impactos ambientais causados ou agravados pelas mudanças climáticas na Amazônia? Essas indagações balizarão a construção e o desenvolvimento da presente pesquisa.

2- Metodologia

Para suportar o objeto de estudo da presente pesquisa entende-se que o materialismo histórico-dialético seja o método mais apropriado, visto que as bases dos debates referentes à questão ambiental e o ensino de Geografia não se localizam apenas na dimensão ideal, mas também no âmbito material, no modo de produção capitalista e nas relações sociais. Loureiro (2012, p. 15) afirma que ‘parece então que a Educação Ambiental só poderá frutificar à medida que integra em sua lógica de ação e reflexão’. Nessa perspectiva o autor supracitado diz:

... a tradição científica do método dialético marxista é a melhor forma de pensar e transformar o mundo. E qualifica o conhecimento e uso desse método como algo “indispensável para a Educação Ambiental e todo debate inserido na complexidade ambiental”, porque “as ideias são construídas na materialidade da vida e não o contrário, como no idealismo e teorias metafísicas, em que a vida é definida no plano ideal se exteriorizando no mundo material (p. 15).

Posto isso, observa-se a importância deste método para tratar do debate relacionado à problemática ambiental e na proposição de uma educação ambiental capaz de construir indivíduos mais críticos e conscientes acerca da real origem da relação predatória estabelecida pela sociedade atual com a natureza.

No que concerne os aspectos metodológicos que guiam e sustentam esta pesquisa delineiam-se sob a égide da abordagem qualitativa, fundamental para a produção de um conhecimento científico que preze os critérios de viabilidade, fiabilidade e profundidade investigativa. Por voltar-se a um nível de realidade social e educacional que não pode ser meramente mensurado ou reduzido a dados estatísticos frios, este tipo de desenho metodológico permite uma compreensão qualificada das características idiossincráticas, das percepções subjetivas e do comportamento dos sujeitos, considerando o contexto histórico e geográfico nos quais estão inseridos (Minayo, 2010). Os procedimentos estão estruturados em quatro eixos operacionais específicos conforme os objetivos específicos da presente pesquisa.

ISBN: 978-65-272-2671-0 DOI: 10.29327/9786527226710.1664872

2.1 Fundamentar teoricamente a relação entre educação ambiental crítica, ensino de Geografia física e a problemática das mudanças climáticas na Amazônia.

Para fundamentar a relação conceitual entre a educação ambiental crítica, o ensino de Geografia Física e a problemática ambiental na Amazônia, pretende-se utilizar o método bibliográfico alicerçado na revisão sistemática da literatura, utilizando como descritores de busca os termos: educação ambiental crítica, ensino de Geografia, mudanças climáticas e Amazônia. Complementarmente, far-se-á a análise documental das diretrizes curriculares nacionais, o referencial curricular amazonense e projetos pedagógicos das escolas selecionadas.

2.2 Caracterizar os principais impactos das mudanças climáticas na região amazônica e sua interface com os conteúdos de Geografia Física.

A caracterização dos principais impactos climáticos na Amazônia e sua interface com os conteúdos da Geografia Física, fundamenta-se na coleta de dados secundários de órgãos nacionais e internacionais de monitoramento. Serão levantados indicadores de variação de temperatura, índices pluviométricos, registros históricos de secas e enchentes, taxas de desmatamento e focos de queimadas junto ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), ao Sistema de Vigilância da Amazônia (SIVAM), dados do porto de Manaus e o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC). Esses dados serão tratados e interpretados à luz dos conceitos da climatologia, da geomorfologia e da hidrografia, sendo relacionados com a ocorrência de fenômenos climáticos extremos na Amazônia.

Segundo Christofolletti (1999), a Geografia Física deve ser entendida como uma ciência integradora, capaz de relacionar fenômenos naturais e dinâmicas antrópicas, o que reforça a pertinência desse enfoque. Para Ross (2006), a análise ambiental deve articular variáveis físicas e sociais, uma vez que a dinâmica natural não pode ser dissociada da ação humana. Assim, a sistematização desses impactos possibilitará a identificação de tendências e padrões regionais, que servirão como base para discussões pedagógicas.

Deste modo, com o propósito de promover, juntos aos discentes, uma consciência ambiental capaz de questionar as estruturas que sustentam a relação predatória entre o homem e a natureza, trabalhar-se-á a partir da educação ambiental crítica, conforme Loureiro (2012), promovendo reflexões que articulem ciência, sociedade e natureza.

2.3 Investigar como os estudantes compreendem e relacionam os fenômenos climáticos globais com as realidades locais amazônicas.

Para investigar a percepção ambiental e a compreensão dos estudantes das zonas Oeste e Norte de Manaus sobre os fenômenos climáticos e suas conexões com a realidade local, o estudo prevê a aplicação de formulários do tipo questionário antes, durante e após as intervenções pedagógicas. A escolha de tal instrumento tem como propósito tornar

ISBN: 978-65-272-2671-0

DOI: 10.29327/9786527226710.1664872

possível a uniformidade na avaliação e a obtenção de respostas rápidas e precisas (Lakatos; Marconi, 2001).

Os questionários contam com perguntas abertas e fechadas, garantindo a padronização das coletas de dados e a análise de resultados que possibilitem avaliar as percepções base e a evolução cognitiva dos alunos diante das atividades propostas. De acordo com Günther (2008), o questionário possibilita um levantamento tipo *survey* no sentido de avaliar as percepções.

2.4 Utilizar imagens de satélites, como ferramenta metodológica, para identificar e compreender os impactos ambientais na Amazônia agravados pelas mudanças climáticas.

No que tange à utilização de imagem de satélite como ferramenta didático-metodológica, a pesquisa adota uma abordagem prática baseada nas geotecnologias. serão utilizadas bases de dados públicas orbitais dos programas Landsat e CBERS, disponibilizadas pelo INPE, além da plataforma Google Earth. Segundo Novo (2010), o sensoriamento remoto constitui um instrumento essencial para integrar dados ambientais e apoiar análises interdisciplinares, o que reforça sua aplicabilidade neste estudo.

A manipulação das imagens e a extração de informações para a confecção de modelos cartográficos e mapas temáticos espaço-temporais (focando em desmatamento e regimes hídricos) ocorrerão por meio de softwares livres de geoprocessamento, com destaque para o QGIS.

3. Fundamentação teórica; aportes teóricos; bases teóricas, referencial teórico ou abordagens teóricas

3.1. Crise Ambiental, Mudanças Climáticas e Educação Crítica

Nos últimos séculos a sociedade mudou, de forma profunda, a sua relação com a natureza, em especial a partir das revoluções industriais, transformando a forma de produzir, comercializar e distribuir riquezas. Além disso, as fontes de energia utilizadas, como os combustíveis fósseis, contribuem para uma maior perturbação dos ecossistemas. Leff (2003) afirma que a crise ecológica atual é causada pela transformação da natureza induzida por várias concepções tais como a ética científica, tecnológica entre outras.

Segundo Fernandes (2019), a crise ambiental é inerente à dinâmica de acumulação do capital, que necessita constantemente transformar a natureza em mercadoria e ter fonte de energia barata, ignorando os limites biofísicos do planeta. O modelo fóssil-dependente de desenvolvimento não é uma coincidência, mas a materialização dessa lógica expansionista e predatória.

A realidade supracitada tem levado o homem a vivenciar o colapso do ecossistema planetário, e os efeitos das mudanças climáticas têm comprometido biomas como a Amazônia que é fundamental para o equilíbrio da dinâmica climática mundial. De acordo com Amorim, Senna e Cataldi (2025), o desmatamento linear na Amazônia reduz a evapotranspiração, provocando um clima mais quente e seco que não apenas afeta o

ISBN: 978-65-272-2671-0

DOI: 10.29327/9786527226710.1664872

próprio bioma, mas também altera os regimes de chuva em regiões distantes do Brasil, evidenciando que as transformações ambientais locais têm repercussões globais.

Silva Júnior *et al.* (2020) afirma que houve tendências espaço-temporais de redução nas chuvas na Amazônia Legal entre 1998 e 2015, especialmente em partes mais orientais da bacia, evidenciando déficits pluviométricos significativos. Já Moreira, Conceição, Cruz e Pereira Júnior (2018) destacam que episódios de La Niña contribuem para inundações intensas em várias regiões da Amazônia. A população local, especialmente as comunidades ribeirinhas e os povos indígenas, utilizam os rios tanto para subsistência como vias de transporte, o que intensifica sua vulnerabilidade frente às mudanças climáticas e às transformações do regime hidrológico.

Layrargues (2009) afirma que a crise ambiental é, antes de tudo, uma crise de valores e de modelos de desenvolvimento, o que demonstra que a degradação de ecossistemas como a Amazônia está diretamente ligada à forma como a sociedade se organiza e explora a natureza para atender às exigências do capital, e não apenas por uma questão técnica ou científica.

Neste contexto, a Educação Ambiental (EA) emerge como um importante azimute para a construção de um novo paradigma no qual estejam contempladas as demandas populares por uma melhor qualidade de vida e por um planeta que seja ambientalmente saudável. Segundo Guimarães (2015, p. 34):

A EA apresenta-se como uma dimensão do processo educativo voltada para a participação de seus atores, educando e educadores, na construção de um novo paradigma que contemple as aspirações populares de melhor qualidade de vida socioeconômica e um mundo ambientalmente sadio. Aspectos estes que são intrinsecamente complementares; integrando assim a Educação Ambiental e educação popular como consequência da busca de interação em equilíbrio dos aspectos socioeconômicos com o meio ambiente, o que constitui a perspectiva socioambiental.

Sob essa ótica, a educação ambiental emerge como uma possibilidade de trazer mudanças profundas em todas as dimensões da sociedade, particularmente quando abordada sob uma perspectiva reflexiva, contribuindo para a formação de uma consciência ambiental crítica capaz de compreender a complexidade dos fenômenos climáticos e ambientais, em especial na Amazônia.

O ensino de Geografia Física, por sua natureza integradora dos processos naturais e sociais, apresenta-se como um campo privilegiado para abordar as mudanças climáticas de forma contextualizada e significativa. Contudo, observa-se que as práticas pedagógicas tradicionais e as abordagens conservadoras da educação ambiental frequentemente fragmentam o conhecimento, dificultando a compreensão holística dos fenômenos ambientais e limitando o desenvolvimento de uma postura crítica transformadora nos estudantes.

Posto isso, nota-se que é urgente superar o que Layrargues e Lima (2014) identificam como a hegemonia da macrotendência pragmática na educação ambiental, que aceita a mercantilização da natureza e resulta na promoção de reformas setoriais sem questionar seus fundamentos. Deste modo, mostra-se necessário articular a educação

ISBN: 978-65-272-2671-0 DOI: 10.29327/9786527226710.1664872

ambiental crítica com o ensino de Geografia Física para a compreensão dos impactos ambientais causados ou agravados pelas mudanças climáticas na Amazônia.

Busca-se, com isso, contribuir para a construção de alternativas pedagógicas que, ao invés de reproduzir a lógica dominante, formem cidadãos capazes de questionar e transformar as estruturas geradoras da crise socioambiental. A população, diretamente impactada por essas transformações ambientais, precisa de uma educação que articule conhecimento científico e realidade local, possibilitando uma participação consciente e propositiva na construção de alternativas sustentáveis para sua região.

Para alcançar os propósitos traçados, dialoga-se com os principais pensadores da área, a fim de construir um referencial teórico-conceitual que dê suporte à pesquisa e contribua para a compreensão do contexto atual que levou à crise ambiental vivenciada pela nossa sociedade. Dessa forma, recorre-se às contribuições de Fernandes (2019), Layrargues (2009; 2013), Leff (2003), Lima (1999) entre outros que apontam que a crise ambiental é inerente à dinâmica de acumulação do capital, que necessita constantemente transformar a natureza.

Posto isso, verifica-se que é imprescindível ressignificar a relação homem-natureza e conter os avanços da crise ambiental intensificada pelas mudanças climáticas. Nesse sentido, a educação ambiental crítica somada aos conceitos da Geografia Física pode oportunizar uma abordagem transformadora, capaz de ajudar no processo de construção e/ou consolidação de uma consciência ambiental global.

De acordo com Layrargues (2013), a educação ambiental crítica busca ir além da mera transmissão de informações, questionando os fundamentos do modelo de desenvolvimento que gera a crise. Ela se propõe a ser um processo de reflexão, conscientização e ação política, fundamental para a construção de uma nova ética e de uma nova racionalidade ambiental, fundamentada na prática transformadora dos agentes sociais e em uma compreensão dialética na qual os problemas ambientais se estabelecem na materialidade e na historicidade das relações sociais que predominam na sociedade atual.

Desse modo, os fundamentos nos quais se apoia esta pesquisa relacionam-se à perspectiva crítica da educação ambiental, pois esta busca exercitar a capacidade de refletir sobre as relações que ocorrem no ambiente, enfatizando a problematização da realidade socioambiental (Loureiro, 2007)

Ressalta-se que a educação ambiental não é neutra, mas um ato político que pode tanto reproduzir desigualdades sociais quanto promover transformações em direção a uma sociedade mais justa e sustentável (Layrargues, 2012). Destaca-se, também, que a ciência geográfica não é neutra, mas pode, aliada a educação ambiental crítica, promover mudanças profundas na relação ser humano-ser humano, ser humano-natureza e ajudar a conter a crise ambiental que possui dimensão global.

A realidade supracitada traz à tona a necessidade de compreender o contexto histórico que viabilizou o debate referente à questão ambiental, em especial no Brasil, e a introdução dessa temática na educação básica.

A problemática ambiental na educação básica surge como consequência da realidade socioeconômica, política e cultural vivenciada, sobretudo nas décadas de 1960 e 1970, marcadas por um conjunto de tradições resultantes da interação interna dos

ISBN: 978-65-272-2671-0

DOI: 10.29327/9786527226710.1664872

sistemas sociais e destes com o meio no qual estavam inseridos (Lima, 1999). De acordo com este autor, as situações que constituem pressupostos para uma reflexão acerca da temática ambiental são:

situações marcadas pelo conflito, esgotamento e destrutividade que se expressam: nos limites materiais ao crescimento econômico exponencial; na expansão urbana e demográfica; na tendência ao esgotamento de recursos naturais e energéticos não renováveis; no crescimento acentuado das desigualdades socioeconômicas intra e internacionais, que alimentam e tornam crônicos os processos de exclusão social; no avanço do desemprego estrutural; na perda da biodiversidade e na contaminação crescente dos ecossistemas terrestres, entre outros. São todas realidades que comprometem a qualidade da vida humana, em particular, e ameaçam a continuidade da vida global do planeta. (p. 1).

É justamente a realidade, exposta por Lima (1999), que mobilizou vários importantes encontros internacionais, dentre eles: a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente; o Seminário Internacional de Educação Ambiental, que ocorreu em Belgrado, ex-Iugoslávia, em 1975; o Congresso Internacional sobre Educação e Formação Ambiental realizado Moscou, em 1987 e a Conferência Internacional sobre Meio Ambiente e Sociedade: Educação e Conscientização Pública para a Sustentabilidade, realizada em Tessalônica, Grécia, em 1977. Esses eventos evidenciaram a necessidade de discussões relacionadas à problemática ambiental e à inserção da educação ambiental na educação básica.

3.2. Da Institucionalização à Crítica: A Educação Ambiental e o Ensino de Geografia Física

No Brasil, na década de 1970, a EA encontrava-se em estágio inicial, a causa desse atraso foi a realidade política e econômica, tanto interna quanto externa, vivenciada à época. Todavia, alguns estudos isolados na área foram desenvolvidos nesse período, sem, contudo, alcançarem repercussão nos níveis nacional e institucional.

Foi na década de 1980 que começaram a surgir, de forma mais intensa, trabalhos acadêmicos no Brasil abordando a temática, não se pode esquecer que essa mudança ocorre paralelamente às transformações vivenciadas no campo político brasileiro que se encontrava em transição para um regime democrático (Guimarães, 2015).

No campo documental, a educação ambiental passou a ser institucionalizada a partir do Decreto Federal nº 73.030/73, que criou a Secretaria Especial de Meio Ambiente (SEMA) e que incumbiu o Estado de promover programas nacionais para o meio ambiente, à capacitação e a educação ambiental, ações consideradas ferramentas essenciais para o processo de conscientização da população sobre uso, a conservação e gestão dos recursos naturais. Tal medida foi ratificada com a lei 6.938/81 e com a Constituição de 1988 que inseriram, de forma definitiva, as questões ambientais nos conteúdos escolares.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996, em seu art. 7º, estabelece que os currículos do Ensino Fundamental e do Médio devem incluir os

ISBN: 978-65-272-2671-0 DOI: 10.29327/9786527226710.1664872

princípios da proteção e defesa civil e a educação ambiental de forma integrada aos conteúdos obrigatórios. Já o art. 32º, inciso II, referente ao Ensino Fundamental, ressalta a compreensão do ambiente natural e social, como um de seus objetivos para a formação básica do cidadão (Brasil, 1996).

A Lei 9.795, de 27 de abril 1999, instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental, em seu art. 3º, ressalta a importância da educação ambiental como parte do processo educativo, delegando aos órgãos integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) a promoção de ações educativas integradas aos programas de conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente.

Mais recentemente, em 2018, foi promulgada a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), considerada um documento normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens fundamentais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a assegurar seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento (Brasil, 2018).

A publicação da BNCC foi marcada por longos e intensos debates entre os membros do Conselho Nacional de Educação (CNE). Destaca-se que a elaboração do documento para o Ensino Médio, em específico, foi interrompida em função da reestruturação dessa última etapa da educação básica, decorrente da instituição da Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral (Vian; Bernardes, 2020).

Apesar dos contratempos e empasses, a Base Nacional Curricular Comum foi promulgada e organiza o ensino médio em quatro áreas do conhecimento, conforme determina a LDB. São elas: Linguagens e suas Tecnologias que abarca os componentes de Língua Portuguesa, Língua Inglesa, Artes e Educação Física; a área de Matemática e suas Tecnologias; Ciências da Natureza e suas Tecnologias, que abrangem os componentes de Biologia, Química e Física e as Ciências Humanas e Sociais Aplicadas que englobam a Filosofia, Sociologia, História e Geografia.

Considerando as aprendizagens a ser garantidas aos estudantes do Ensino Médio, a BNCC da área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (CHSA) está organizada de forma tematizada e problematiza algumas categorias da área, fundamentais à formação dos estudantes, a saber: Tempo e Espaço; Territórios e Fronteiras; Indivíduo, Natureza, Sociedade, Cultura e Ética; e Política e Trabalho. Cada uma delas pode originar outras e ser analisada à luz das particularidades de cada região brasileira, de seu território, da sua história e da sua cultura.

Na BNCC a educação ambiental emerge como um tema contemporâneo abordado de forma transversal. Portanto, permeia as diversas áreas do conhecimento e está presente nas habilidades gerais das áreas de Ciências da Natureza e Ciências Humanas. O problema da “práxis transversal” é que a temática ambiental aparece diluída sob a noção de transversalidade entre múltiplas áreas do saber e entre os diversos componentes que integram a educação básica no Ensino Médio.

A condição transversal fez com que a Educação Ambiental (EA) se consolidasse “como uma ferramenta de aprendizagem periférica, esporádica e pontual, sem continuidade e tampouco centralidade sob o ponto de vista do processo formativo e curricular das instituições de ensino” (Silva; Gomes; Serna, 2022, p.137). Deste modo,

ISBN: 978-65-272-2671-0

DOI: 10.29327/9786527226710.1664872

constata-se que a trajetória da educação ambiental nunca teve um lugar central nos documentos que norteiam a educação nacional.

Vian e Bernardes (2020) afirmam que a transversalidade teria contribuído para enfraquecer e esvaziar a pauta da Educação Ambiental por meio dos documentos formais, como por exemplo, a BNCC, uma vez que a trata como um ponto comum a todos os componentes curriculares, sem, contudo, conferir-lhe o devido protagonismo.

A realidade supracitada corrobora a ideia de que a educação ambiental tem sido consolidada como um tema secundário dentro dos documentos formais, considerando que as competências e habilidades se configuram como elementos fundamentais no processo de ensino e aprendizagem e na construção de cidadãos críticos, capazes de mudar sua realidade.

Silva, Gomes e Serna (2022) afirmam que é necessário pensar sobre a permanência contínua da EA no ensino básico, compreendendo que a transversalidade limitou o seu desenvolvimento e que existe a necessidade de renovação da educação ambiental, desvinculando-se da transversalidade, que historicamente orientou o debate e a normatização da EA para que esta possa se tornar permanente no ensino formal.

No Amazonas, a Política Estadual de Educação Ambiental foi instituída pela Lei nº 3.222, de 2 de janeiro de 2008, em consonância com as diretrizes da Política Nacional de Educação Ambiental. Essa lei representa um marco para o estado, pois estabelece princípios e objetivos voltados à promoção da consciência socioambiental, integrando a educação ambiental às políticas públicas e às práticas sociais. Um dos seus instrumentos centrais é o Centro de Referência em Informação e Comunicação na Área de Educação Ambiental do Estado do Amazonas (CRICEAM), responsável por organizar, sistematizar e divulgar informações, projetos e ações de educação ambiental.

O CRICEAM também atuava como espaço de articulação entre órgãos públicos, instituições de ensino, ONGs e comunidades, fortalecendo a troca de experiências. A lei foi posteriormente regulamentada pelo Decreto nº 32.555, de 29 de junho de 2012, o que possibilitou a efetiva aplicação de seus dispositivos. Essa regulamentação trouxe clareza às competências e às estratégias de execução, além de garantir maior institucionalidade à política ambiental no estado. Dessa forma, o Amazonas avança na construção de uma educação ambiental crítica, participativa e integrada à realidade amazônica. O fortalecimento dessa política é fundamental diante dos desafios socioambientais regionais.

A partir de sua institucionalização a Educação Ambiental adentra as escolas e os conteúdos escolares. Com isso surgiu também o desafio de trabalhar a referida temática na educação básica. Segundo Lima (1984), a EA deve ser abordada de forma multidisciplinar abrangendo todos os níveis de ensino, incluindo o não formal, com a finalidade de sensibilizar as populações para os cuidados com o meio ambiente. Naturalmente, algumas ciências alinham-se às demandas da proposta da Educação Ambiental, entre elas, a Geografia.

A educação ambiental e a Geografia se entrelaçam compartilhando objetivos comuns de promover a conscientização, a compreensão e a ação em relação aos desafios ambientais, bem como a busca por um modo de vida que proporcione sustentabilidade, qualidade de vida e saúde ambiental. Ao integrar a educação ambiental ao ensino de

ISBN: 978-65-272-2671-0

DOI: 10.29327/9786527226710.1664872

Geografia, busca-se formar cidadãos conscientes, informados e comprometidos, capazes de contribuir para a construção de sociedades mais responsáveis e resilientes diante dos desafios ambientais globais. Essa abordagem visa não apenas transmitir conhecimento, mas também inspirar ações positivas em prol do meio ambiente e do bem-estar de todas as formas de vida (Santos, 2024).

Destaca-se que abordar a educação ambiental nos conteúdos de Geografia é fundamental para ampliar a compreensão dos estudantes sobre as complexas interações que envolvem a relação sociedade e o meio ambiente. Guimarães (2015) destaca que a educação ambiental, no ensino de Geografia, oportuniza aos alunos uma visão integrada das relações socioambientais, contribuindo para uma formação mais crítica. A Geografia favorece uma oportunidade de compreender como os problemas socioeconômicos são influenciados por questões ambientais.

De acordo com Calai (2001), o conteúdo das aulas de Geografia deve ser trabalhado de forma que o aluno construa sua cidadania, numa educação mais vinculada à vida, que deve mostrar que é possível desafiar o que está estabelecido, exercitar a crítica, discutir os encaminhamentos, em vez de simplesmente aceitar a realidade posta. Essa abordagem capacita os estudantes a se tornarem cidadãos conscientes, críticos e engajados na solução dos desafios ambientais atuais (Silva, 2020).

Todavia, para que a Educação Ambiental, aliada ao ensino Geografia Física, produza resultados positivos, é necessário pensar a EA de forma crítica. Layrargues e Lima (2014) propõem uma interpretação diferenciadora do campo da educação ambiental no Brasil, identificando três macro-tendências político-pedagógicas: a macro-tendência conservacionista, a macro-tendência pragmática e a macro-tendência crítica.

A macro-tendência conservacionista enfatiza a valorização da natureza e a mudança de comportamento individual. Ela se apoia em princípios da ecologia e privilegia a dimensão afetiva, incentivando práticas como o contato direto com o ambiente e o ecoturismo. Embora esteja bem consolidada, limita-se por não integrar, de forma efetiva, os aspectos sociais e políticos, mantendo-se voltada a temas relacionados à chamada “pauta verde”, como biodiversidade e preservação de biomas, sem avançar para as contradições estruturais da sociedade.

Já a macro-tendência pragmática prioriza resultados imediatos e dialoga com a lógica do desenvolvimento sustentável, do consumo consciente e da gestão eficiente dos recursos. Influenciada pelo pensamento neoliberal, enxerga o ambiente principalmente como um recurso econômico, defendendo a redução de desperdícios e a reutilização de materiais.

Em contraposição, a macro-tendência crítica vai além, pois busca compreender e transformar as desigualdades socioambientais, questionando os modelos de desenvolvimento e de acumulação capitalista. Para isso, articula educação popular, emancipatória e transformadora, politizando os debates e enfrentando as injustiças socioambientais.

Nessa perspectiva, Loureiro (2015) apresenta aspectos constitutivos de uma epistemologia crítica em suas interfaces com a Educação Ambiental, afirmando que sua característica fundamental consiste na capacidade de analisar, de forma racional as verdades socialmente produzidas, afirmadas e legitimadas, contrapondo-se a todo e

ISBN: 978-65-272-2671-0

DOI: 10.29327/9786527226710.1664872

qualquer pensamento que dissocie sociedade de natureza. Ainda segundo o autor, a adjetivação crítica “se refere à possibilidade de negação teórico-prática e de superação das relações alienadas inerentes ao modo de produção capitalista” (Loureiro, 2015, p. 162).

A Educação Ambiental, sob a perspectiva da macrotendência político-pedagógica crítica, nos permite refletir sobre as contribuições do ensino da Geografia, superando o que Lacoste (1988) denominou de “Geografia do Professor”: uma disciplina simplória e enfadonha, que obscurece a importância estratégica dos “raciocínios centrados no espaço”, ou seja, do “saber pensar o espaço”.

De acordo com Tavares e Lobato (2021), o ensino de Geografia pode contribuir com a educação ambiental ao desenvolver uma proposta pedagógica fundamentada na realidade vivenciada pelos estudantes e na construção da base lógica das representações geográficas, essenciais para formação dos conceitos da ciência geográfica. Neste sentido, tais representações constituem instrumentos fundamentais para “realizar leituras do mundo do ponto de vista de sua espacialidade; interpretar a espacialidade dos fenômenos; intervir nos processos, nas dinâmicas e nas relações sociais de (re)produção do espaço; exercer e exercitar a cidadania”.

Santos (2024) afirma que a Educação Ambiental crítica, quando aplicada ao ensino de Geografia, contribui para formar estudantes mais conscientes sobre as desigualdades socioambientais e capazes de compreender de maneira crítica e transformadora, as relações entre sociedade e natureza. Nessa direção, os conceitos abordados pela Geografia, especialmente pela Geografia Física, tornam-se relevantes, destacando-se os conceitos da climatologia e a geomorfologia.

Desse modo, a compreensão do espaço geográfico, em sua totalidade, exige a apreensão de sua dupla dimensão, isto é, das ações humanas sobre as dinâmicas naturais e das relações sociais que se articulam na produção e transformação do espaço. Nesse sentido, o estudo da Geografia Física, torna-se essencial para a educação ambiental, uma vez que oferece as bases para a compreensão dos impactos socioambientais causados por esses processos.

Dessa forma, observa-se que a Educação Ambiental Crítica (EAC) aliada ao ensino de Geografia, pode ser uma possibilidade para transformar a forma como o homem vê e se relaciona com a natureza e como vem se apropriando dos recursos naturais, além de compreender e propor medidas para conter os impactos ambientais decorrentes e relacionados às mudanças climáticas, que assolam regiões como a Amazônia, a qual já vivencia os efeitos concretos dessas mudanças, como aumento das queimadas, das secas e cheias severas e das ondas de calor.

Portanto, ao unir teoria e prática, a educação EAC no ensino de Geografia não apenas transforma a sala de aula em um espaço de reflexão crítica, mas também contribui para a construção de uma sociedade mais equilibrada, solidária e comprometida com o futuro do planeta.

Para que os conceitos da EAC e os abordados na Geografia Física possam ser relacionados e oportunizem a compreensão dos impactos ambientais decorrentes e/ou agravados pelas mudanças climáticas junto aos discentes da 1ª e da 3ª série do Ensino Médio de escolas de duas zonas de Manaus e, assim, alcançar os objetivos delineados

ISBN: 978-65-272-2671-0 DOI: 10.29327/9786527226710.1664872

para esta pesquisa de maneira exitosa, é necessário elaborar ferramentas metodológicas capazes integrar as duas temáticas.

Por conseguinte, destaca-se que os recursos metodológicos são ferramentas importantes para o processo de ensino e aprendizagem e podem contribuir de forma significativa na compreensão dos alunos acerca dos fenômenos estudados, como, por exemplo, os impactos ambientais na Amazônia agravados e/ou causados pelas mudanças climáticas.

3.3. Geotecnologias no Contexto Escolar: Contribuições para a Compreensão das Mudanças Climáticas

No contexto atual, marcado por uma sociedade inserida no mundo digital, as geotecnologias, em especial as imagens de satélites, podem se tornar uma poderosa ferramenta metodológica, auxiliando na identificação e na compreensão dos impactos ambientais provocados/agravados pelas mudanças climáticas, como por exemplo, as queimadas, as cheias e vazantes extremas dos rios, redução dos índices pluviométricos.

Moraes e Florenzano (2005) consideram que, nos últimos anos, ocorreu um avanço tecnológico significativo na área espacial, o que oportunizou melhorias no monitoramento do clima e dos recursos terrestres em todo o território nacional. Assim, compreende-se que essas informações podem ser de grande valia, se utilizadas no processo educativo, contribuindo para o conhecimento das características e da dinâmica natural da região.

Ainda segundo Moraes e Florenzano (2005), os avanços tecnológicos supracitados geram novos desafios, os quais acarretam a necessidade de atualização contínua na área de ciência e tecnologia por parte dos docentes, bem como, exige o desenvolvimento de novas habilidades e a geração de recursos didáticos capazes de fomentar o processo de aprendizado do aluno.

Sena (2014) afirma que há uma enorme heterogeneidade de plataformas de sensores e de softwares utilizados em atividades educativas, sendo essas tecnologias amplamente empregadas em projetos de educação que utilizam geotecnologias no SBSR. Entre os satélites mais utilizados em pesquisas apresentadas no SBSR estão o Landsat e o CBERS, cujas imagens são disponibilizadas gratuitamente por instituições como o IBAMA e o INPE, sendo amplamente utilizadas em estudos ambientais e educacionais. O Landsat, de origem norte-americana, foi um dos primeiros satélites lançados com essa finalidade, recebendo, inicialmente, o nome de ERTS-1 e, posteriormente, de Landsat-1, cujos primeiros registros datam de 1973. Já o CBERS resulta de um programa de cooperação entre o Brasil e a China (Florenzano, 2002).

No que concerne aos aplicativos e softwares utilizados nas publicações do SBSR, é possível citar os seguintes: REFSPEC II-A, DRAGON/ips, Google Earth, SIG CTGEO, EduSPRING 5.0, Google Maps, Plataforma Moodle, OpenStreetMap, Wikimapia, Imagens HRC, SIR-C/X-SAR, Quantum Gis 1.8, ArcGIS Online, Quantum Gis Tethy e CTGEO (Sena, 2014).

Entre os aplicativos e softwares citados acima, o Google Earth, em razão da facilidade de acesso, mostra-se uma ferramenta importante na análise dos problemas

ISBN: 978-65-272-2671-0 DOI: 10.29327/9786527226710.1664872

ambientais vivenciados na Amazônia, especialmente daqueles ocasionados e/ou agravados pelas mudanças climáticas. Um dos fatores que explicam o amplo uso desse aplicativo em práticas educativas está relacionado à sua facilidade de acesso e manuseio, à grande diversidade de informações disponíveis e à atualização frequente de seu banco de imagens (Neuman; Santos, 2013).

Com base nas publicações do SBSR, observa-se que o uso desse recurso está muito presente no Ensino Fundamental e no Médio, sendo aplicado de forma interdisciplinar em diferentes propostas, como atividades de educação cartográfica, mapeamento de áreas, elaboração de metodologias educacionais e até formação continuada de professores.

Apesar dessa diversidade, a maior parte das produções que utilizam o Google Earth concentra-se na Geografia e em estudos ambientais, representando aproximadamente 73% dos trabalhos (Sena, 2014). Os dados disponibilizados pelo SBSR, revelam a intensidade do uso das geotecnologias aplicadas às atividades educativas, além de evidenciarem a necessidade de utilizar as imagens de satélites como ferramenta metodológica para o ensino de Geografia e para a compreensão das dinâmicas socioambientais.

4 - Considerações Finais

Em suma, esse estudo reafirma que a crise ambiental contemporânea e as mudanças climáticas na Amazônia não podem ser compreendidas de forma puramente tecnicista ou fragmentada. A articulação teórico-metodológica entre a educação ambiental crítica e o ensino de Geografia Física surge como um caminho necessário para revelar as contradições do modelo de desenvolvimento hegemônico. Com isso, busca-se transcender a mera transmissão de conteúdos ecológicos tradicionais, estimulando a reflexão sobre as dinâmicas de poder e as desigualdades socioespaciais que impactam diretamente as populações locais.

Ademais, a inserção das geotecnologias e das imagens de satélite apresenta-se como uma ferramenta didática de grande valor e estratégica para o processo de ensino aprendizagem. Ao permitir a visualização concreta e a análise de séries temporais de fenômenos como o desmatamento, as queimadas, as vazantes, as cheias severas e outros eventos extremos, essa metodologia aproxima o aluno da realidade empírica.

Essa transposição didática das geotecnologias, fundamentada na climatologia, geomorfologia e hidrografia, municia os discentes de instrumentos científicos para uma leitura contextualizada dos problemas ambientais atuais.

Por fim, a aplicação desta investigação junto aos alunos do Ensino Médio de Manaus contribui para preencher uma lacuna acadêmica essencial relacionada às especificidades educacionais da região Norte. Ao investigar a compreensão dos discentes e correlacionar os impactos globais com os problemas locais, o projeto fomenta a formação de uma consciência cidadã ativa. Pretende-se, portanto, oferecer subsídios que fortaleçam a macrotendência crítica da educação ambiental e instrumentalizem a escola pública como um espaço de emancipação e transformação social.



ISBN: 978-65-272-2671-0

DOI: 10.29327/9786527226710.1664872

Referências

AMAZONAS. **Lei nº 3.222, de 2 de janeiro de 2008**. Institui a Política Estadual de Educação Ambiental do Estado do Amazonas e dá outras providências. Diário Oficial do Estado do Amazonas, Manaus, AM, 2 jan. 2008. Disponível em: https://sapl.al.am.leg.br/media/sapl/public/normajuridica/2008/7677/7677_texto_integral.pdf. Acesso em: 22 jun. 2026.

AMAZONAS. Secretaria de Estado de Educação e Desporto Escolar. Conselho Estadual de Educação. **Referencial Curricular Amazonense: Ensino Médio**. Manaus: SEDUC/CEE-AM, 2021. Disponível em: <https://www.cee.am.gov.br>. Acesso em: 22 jun. 2026.

AMORIM, Tamiris Xavier; SENNA, Mônica Carneiro Alves; CATALDI, Márcio. Impactos do desmatamento progressivo da Amazônia na precipitação do Brasil. **Revista Brasileira de Climatologia**, Dourados, v. 26, n. 19, p. 122–141, 2025.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 25 set. 2025.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=491>. Acesso em: 25 set. 2025.

CALLAI, Helena Copetti. Aprendendo a ler o mundo: a Geografia nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Cadernos CEDES**, Campinas, v. 25, n. 66, p. 227-247, 2001.

CHRISTOFOLETTI, Antônio. **Geografia física: ciência humana?** São Paulo: Contexto, 1999.

FERNANDES, Sabrina. **Sintomas mórbidos: a encruzilhada da esquerda brasileira**. 1. ed. São Paulo: Autonomia Literária, 2019.

FLORENZANO, Teresa Gallotti. **Imagens de satélite para estudos ambientais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2002.

GUIMARÃES, Iara Vieira. Ensinar e aprender Geografia na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). **Ensino em Re-Vista**, Uberlândia, v. 25, n. 4, p. 1036-1055, 2018.

GUIMARÃES, Mauro. **A dimensão ambiental na educação**. 12. ed. Campinas: Papirus, 2015.

GÜNTHER, Hartmut. Como elaborar um questionário. In: PINHEIRO, José Q.; GÜNTHER, Hartmut (org.). **Métodos de pesquisa nos estudos pessoa-ambiente**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2008. p. 105-147.

IPCC. **Climate change 2021: the physical science basis**. Contribution of working group I to the sixth assessment report of the intergovernmental panel on climate change.

ISBN: 978-65-272-2671-0 DOI: 10.29327/9786527226710.1664872

Cambridge: Cambridge University Press, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1017/9781009157896>.

LACOSTE, Yves. **A geografia**: isso serve, em primeiro lugar, para fazer a guerra. 4. ed. São Paulo: Papirus, 1988.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 4. ed. rev. ampl. São Paulo: Atlas, 2001.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. Democracia e arquitetura do poder na Política Nacional de Educação Ambiental. **Ambiente & Educação**: Revista de Educação Ambiental, Rio Grande, v. 14, n. 1, p. 23-42, 2009.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. Crise ambiental e educação ambiental: algumas aproximações possíveis. **Revista de Educação**, PUC-Campinas, v. 14, n. 2, p. 25-36, 2009.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. Para onde vai a Educação Ambiental? O cenário político-ideológico da Educação Ambiental brasileira e os desafios de uma agenda política crítica contra-hegemônica. **Revista Contemporânea de Educação**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 14, p. 398-421, ago./dez. 2012.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. Educação Ambiental: sua base é ideológica, não natural. **Revista Contemporânea de Educação**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 16, p. 322-338, 2013.

LAYRARGUES, Philippe Pomier; LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. As macro-tendências político-pedagógicas da Educação Ambiental brasileira. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 23-40, 2014.

LEFF, Enrique. **A complexidade ambiental**. São Paulo: Cortez, 2003.

LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. Questão ambiental e educação: contribuições para o debate. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, ano 2, n. 5, 1999. Disponível em: <http://rebea.org.br/rebea/arquivos/gustavo.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2026.

LIMA, Gustavo Ferreira da Costa; LAYRARGUES, Philippe Pomier. A propósito do paradoxo da Educação Ambiental. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. 16, n. 1, p. 1-13, 2013.

LIMA, Maria A. J. **Ecologia humana**. Petrópolis: Vozes, 1984.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. Educação Ambiental Crítica: contribuições e desafios. In: BRASIL. Ministério da Educação; Ministério do Meio Ambiente. **Vamos cuidar do Brasil**: conceitos e práticas em educação ambiental na escola. Brasília: MEC/MMA, 2007.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. Educação Ambiental e movimentos sociais: reflexões sobre a práxis. In: LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo; LAYRARGUES, Philippe Pomier; CASTRO, Ronaldo Souza de (org.). **Educação Ambiental**: repensando o espaço da cidadania. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2012. p. 73-102.

ISBN: 978-65-272-2671-0 DOI: 10.29327/9786527226710.1664872

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. **Trajetórias e fundamentos da educação ambiental**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. Educação Ambiental e epistemologia crítica. **REMEA - Revista Eletrônica Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 32, n. 2, p. 159-176, 2015.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 29. ed. Petrópolis: Vozes, 2010.

MORAES, Elisabete Cária; FLORENZANO, Teresa Gallotti. Uso escolar de sensoriamento remoto no estudo do meio ambiente: curso de capacitação de professores do ensino fundamental e médio. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 12., 2005, Goiânia. **Anais [...]**. São José dos Campos: INPE, 2005. p. 1321-1327.

MOREIRA, S. de F.; CONCEIÇÃO, C. S. da; CRUZ, M. C. S. da; PEREIRA JÚNIOR, A. A Influência dos fenômenos El Niño e La Niña sobre a dinâmica climática da região Amazônica. **Multidisciplinary Reviews**, [S. l.], v. 1, 2018.

NEUMAN, G.; SANTOS, M. R. R. A tecnologia a favor do ensino de geografia: a utilização do software Google Earth. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 16., 2013, Foz do Iguaçu. **Anais [...]**. São José dos Campos: INPE, 2013. p. 2606-2610.

ROSS, Jurandyr Luciano Sanches. **Ecogeografia do Brasil: subsídios para planejamento ambiental**. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

SANTOS, Clézio dos. A educação ambiental crítica no ensino de geografia nas escolas públicas do estado do Rio de Janeiro - Brasil. **Journal of Education Science and Health**, Teresina, v. 4, n. 2, p. 1-17, abr./jun. 2024. DOI: <https://doi.org/10.52832/jesh.v4i2.447>. Disponível em: <https://bio10publicacao.com.br/jesh>. Acesso em: 25 set. 2025.

SANTOS, Elizabeth da Conceição (org.). **Geografia e educação ambiental: reflexões epistemológicas**. Manaus: Editora da Universidade Federal do Amazonas, 2012.

SANTOS, Wadna Anália dos; SORRENTINO, Marcos. A educação ambiental e o ensino de geografia: o estudo do espaço geográfico como campo de problematização da relação sociedade-natureza. **REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 26, p. 1-13, 2011.

SENA, Daniel Richardson de Carvalho. **O uso de imagens de satélite como recurso para a educação ambiental**. 2014. 103 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2014.

SILVA, Guilherme. **Educação ambiental e cidadania**. [S. l.: s. n.], 2020.

SILVA JÚNIOR, Celso Henrique Leite; ANDERSON, Liana Oighenstein *et al.* Tendências espaço-temporais das chuvas na Amazônia brasileira, 1998-2015. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 18., 2019, Fortaleza.



ISBN: 978-65-272-2671-0 DOI: 10.29327/9786527226710.1664872

Os Desafios da Geografia Física na Fronteira do Conhecimento. Campinas: Unicamp, 2020.

TAVARES, Felipe Rangel; LOBATO, Rodrigo Batista. Ensino de Geografia e Educação Ambiental crítica: aportes para a (re)construção do conceito de natureza em sala de aula.

Revista Educação Pública, Rio de Janeiro, v. 21, n. 42, 23 nov. 2021. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/42/ensino-de-geografia-e-educacao-ambiental-critica-aportes-para-a-reconstrucao-do-conceito-de-natureza-em-sala-de-aula>. Acesso em: 22 jun. 2026.