

EMERGÊNCIA CLIMÁTICA E EDUCAÇÃO – IMPACTOS NO MEIO AMBIENTE E A TRANSFORMAÇÃO DO CURRÍCULO ESCOLAR PELA LEI 14.926 DE 2024

 <https://doi.org/10.56238/arev7n1-144>

Data de submissão: 17/12/2024

Data de publicação: 17/01/2025

Antonio Nacilio Sousa dos Santos

Doutorando em Ciências Sociais
Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)
Horizonte, Ceará – Brasil.
E-mail: naciliosantos23@gmail.com

José Neto de Oliveira Felipe

Doutorando em Ensino de Ciências Exatas (UNIVATES)
Faculdade de Caldas Novas (UNICALDAS)
Caldas Novas, Goiás – Brasil.
E-mail: profnetomatfis@gmail.com

Kadja Lemos Silva

Mestranda em Ciências e Meio Ambiente (PPGCMA)
Universidade Federal do Pará (UFPA)
Belém, Pará – Brasil.
E-mail: kadja.silva@icen.ufpa.br

Paulo Roberto de Souza Júnior

Doutorando em Humanidades, Culturas e Artes
Universidade Unigranrio, Faculdade Afya
Vila Isabel, Rio de Janeiro – Brasil.
E-mail: pauloroberto.coordenacao@gmail.com

Juliano Jorge de Freitas Salgado

Doutorando em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido
Universidade Federal do Pará (UFPA)
Belém, Pará – Brasil.
E-mail: julianojfs21@gmail.com

Ismael Duarte Assunção

Mestrando em Meio Ambiente
Universidade CEUMA.
São Luís, Maranhão – Brasil.
E-mail: ismael.duarte@ceuma.br

Túlio da Silva Xavier

Mestrando em Meio Ambiente.
Universidade CEUMA
São José de Ribamar, Maranhão – Brasil.
E-mail: sxcaadv@gmail.com

Adalton Ferreira Guimarães

Mestrando em Engenharia de Materiais e Processos Industriais
Instituto Federal do Piauí (IFPI)
Teresina, Piauí – Brasil.
E-mail: afg360@hotmail.com

Fernando Leite Terto

Especialista em Educação Ambiental Interdisciplinar.
Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF)
Salgueiro, Pernambuco – Brasil.
E-mail: nandoterto1@gmail.com

Thiago Pompeu Noronha

Doutor PhD em Odontologia
Faculdade São Leopoldo Mandic/São Paulo
Manaus, Amazonas – Brasil.
E-mail: tnoronha@gmail.com

Caio Oliveira Di Migueli

Mestre em Ecologia
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)
Lábrea, Amazonas – Brasil.
E-mail: caiomigueli@gmail.com

Juliana Matos Figueiredo

Mestre em Ciências Florestais
Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)
Quixadá, Ceará – Brasil
E-mail: biojulianamatos@gmail.com

Luana Darby Nayrra da Silva Barbosa

Mestra em Ciências Sociais
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Unesp)
Oiapoque, Amapá – Brasil.
E-mail: luanadarby63.1@gmail.com

Raphael Henrique da Silva

Mestrando em Biotecnologia e Monitoramento Ambiental
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)
Sorocaba, São Paulo – Brasil.
E-mail: raphael.henrique@estudante.ufscar.br

Helber Cabral de Araújo

Graduando em Licenciatura em Ciências Biológicas
Instituto Federal da Paraíba (IFPB)
Caldas Brandão, Paraíba – Brasil.
E-mail: cabral.oficial0@gmail.com

RESUMO

A emergência climática, agravada pelos riscos globais de degradação ambiental, demanda transformações significativas no currículo escolar, conforme previsto na Lei 14.926/2024. Este artigo analisa os impactos da crise climática no meio ambiente e a inserção de abordagens educacionais voltadas para a sustentabilidade e a cidadania planetária no contexto brasileiro. Fundamentando-se na centralidade teórica da “Sociedade de Risco” (2011) de Ulrich Beck entre outros autores que discute como a modernidade intensifica os perigos globais e exige novos modelos de gestão e conscientização. Assim, a pesquisa explora como o sistema educacional pode atuar como agente de mitigação e adaptação às mudanças climáticas. A Lei 14.926/2024, que introduz diretrizes obrigatórias para a educação climática no ensino básico, é analisada como marco regulatório para a inclusão de conteúdos interdisciplinares e práticas pedagógicas críticas que promovam a compreensão dos fenômenos climáticos e suas implicações sociais, econômicas e culturais. Este estudo considera que a implementação da educação climática deve transcender a mera transmissão de informações científicas, incorporando reflexões éticas, políticas e comunitárias. Dito isso a pesquisa é de cunho qualitativo (Minayo, 2016), descrita, bibliográfico (Gil, 1999) e compreensivo (Weber). A análise evidencia como a integração da temática climática no currículo escolar reflete os desafios da educação no século XXI para enfrentar a crise ambiental, destacando o papel transformador da escola na promoção da justiça socioambiental e no fortalecimento da cidadania ecológica.

Palavras-chave: Emergência Climática. Educação Climática. Sociedade de Risco. Lei 14.926/2024.

1 INTRODUÇÃO

1.1 MUDANÇAS CLIMÁTICAS E CURRÍCULO ESCOLAR: IMPACTOS E DESAFIOS PARA A SUSTENTABILIDADE – INTRODUZINDO

As mudanças climáticas são amplamente reconhecidas como uma consequência direta e indireta das atividades humanas, especialmente após a Revolução Industrial¹. A utilização intensiva de combustíveis fósseis, o desmatamento e as mudanças no uso da terra contribuíram para o aumento expressivo da concentração de gases de efeito estufa na atmosfera. Esses gases intensificam o aquecimento global², um fenômeno que eleva as temperaturas médias da Terra e perturba os sistemas climáticos globais³. Estudos indicam que, desde 1850, 11 dos 12 anos mais quentes já registrados ocorreram entre 1995 e 2006, demonstrando a gravidade do problema (Ghini *et al.*, 2011, p. 17).

A concentração de dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera atingiu valores significativamente superiores aos ocorridos nos últimos 800 mil anos (Lüthi *et al.*, 2008) e, nesta década, a sua taxa de crescimento está acentuadamente maior que nas décadas anteriores (Canadell *et al.*, 2007). Situação semelhante foi observada para o metano (CH₄), o óxido nitroso (N₂O) e outros gases de efeito estufa. Desde o início da Revolução Industrial até 2005, a concentração de CO₂ da atmosfera aumentou de 280 ppm para 379 ppm; o CH₄, de 580 – 730 ppm para 1774 ppm; e o N₂O, de 10 ppb para 319 ppb (IPCC, 2007; Spahni *et al.*, 2005). No início de 2010, a concentração de CO₂ da atmosfera registrada foi de 389 ppm⁴. Além do aumento da concentração de gases de efeito estufa, promovido principalmente devido ao uso de combustíveis fósseis, a alteração do uso da terra, como o desmatamento, e outras atividades

¹ A Revolução Industrial, iniciada no século XVIII, marcou uma transformação significativa nos processos produtivos, com a substituição de métodos artesanais pelo uso de máquinas movidas a combustíveis fósseis, como o carvão e, posteriormente, o petróleo. Essa mudança impulsionou o crescimento econômico, mas trouxe impactos ambientais severos, como o desmatamento para expansão de áreas industriais e urbanas, a poluição atmosférica e o aumento das emissões de gases de efeito estufa. De acordo com Ponting (1991), “[...] o uso massivo de recursos naturais e a produção de resíduos industriais durante e após a Revolução Industrial alteraram profundamente os ecossistemas, resultando em degradação ambiental e mudanças climáticas globais”. Esses impactos permanecem até os dias atuais, exigindo uma reflexão crítica sobre os modelos de desenvolvimento econômico adotados desde então. Ver: PONTING, Clive. *A História Verde do Mundo: O Meio Ambiente e o Colapso das Grandes Civilizações*. Rio de Janeiro: Campus, 1991.

² O aquecimento global é um fenômeno caracterizado pelo aumento gradual da temperatura média da Terra, resultante principalmente do acúmulo de gases de efeito estufa na atmosfera, como dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) e óxidos de nitrogênio (NO_x). Esses gases intensificam o efeito estufa natural, provocando mudanças climáticas de larga escala, incluindo o derretimento de calotas polares, a elevação do nível do mar e a intensificação de eventos climáticos extremos. De acordo com o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2021), “[...] as atividades humanas, particularmente a queima de combustíveis fósseis e mudanças no uso do solo, são a principal causa do aquecimento observado desde meados do século XX”. Essas transformações têm impactos significativos nos ecossistemas, na biodiversidade e nas populações humanas, exigindo ações globais urgentes para mitigação e adaptação. Ver: IPCC. *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. Cambridge: Cambridge University Press, 2021.

³ Os sistemas climáticos globais consistem em interações complexas entre a atmosfera, os oceanos, a criosfera, a biosfera e a superfície terrestre, regulando o clima da Terra e permitindo a manutenção das condições necessárias para a vida. Esses sistemas são influenciados por processos naturais e atividades humanas, sendo atualmente impactados de forma significativa pelas mudanças climáticas. Segundo o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2021), “[...] as alterações na composição atmosférica devido à emissão de gases de efeito estufa, combinadas ao aquecimento dos oceanos e ao derretimento de geleiras, estão perturbando os padrões climáticos globais, resultando em eventos extremos mais frequentes e intensos, como ondas de calor, secas e chuvas torrenciais”. Essas mudanças têm consequências globais, afetando ecossistemas, recursos hídricos e comunidades humanas de forma crescente. Ver: IPCC. *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. Cambridge: Cambridge University Press, 2021.

⁴ Ver: <http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends>

humanas são os fatores responsáveis pelas mudanças climáticas (IPCC, 2007). Como consequência, diversas alterações no clima foram registradas. A temperatura média da superfície do planeta tem aumentado em 0,2°C por década nos últimos 30 anos (Hansen *et al.*, 2006). Onze dos doze anos mais quentes já registrados por instrumentos desde 1850 ocorreram entre 1995 e 2006 (Ghini *et al.*, 2011, p. 17-18).

A integração dos componentes do sistema terrestre é fundamental para compreender os impactos globais das mudanças climáticas. Alterações na temperatura, no regime de chuvas e nos padrões climáticos extremos estão interligadas, afetando tanto os ambientes naturais quanto os sociais. A Amazônia, por exemplo, desempenha um papel vital na regulação climática global, mas sua degradação compromete esse equilíbrio e intensifica os efeitos das mudanças climáticas em escala planetária (Abdala, 2015, p. 5).

Além do aumento da concentração de gases de efeito estufa, promovido principalmente devido ao uso de combustíveis fósseis, a alteração do uso da terra, como o desmatamento, e outras atividades humanas são os fatores responsáveis pelas mudanças climáticas (IPCC, 2007). Como consequência, diversas alterações no clima foram registradas. A temperatura média da superfície do planeta tem aumentado em 0,2°C por década nos últimos 30 anos (Hansen *et al.*, 2006). Onze dos doze anos mais quentes já registrados por instrumentos desde 1850 ocorreram entre 1995 e 2006. Alterações no ciclo da água também foram observadas e as mudanças deverão continuar ocorrendo, mesmo se a concentração de gases de efeito estufa se estabilizar, devido à inércia térmica do sistema e o longo período necessário para retornar ao equilíbrio (IPCC, 2007) (Ghini *et al.*, 2011, p. 18).

Os impactos das mudanças climáticas abrangem diversas áreas, incluindo saúde humana, ecossistemas, infraestrutura e agricultura. Na saúde, eventos climáticos extremos, como ondas de calor, aumentam os riscos de doenças cardiovasculares e respiratórias. No Brasil, enchentes e secas têm afetado diretamente a segurança hídrica e alimentar de populações vulneráveis (Rodrigues Filho *et al.*, 2016, p. 75). Ecossistemas enfrentam pressões intensas, com a perda de biodiversidade e a degradação de habitats. A infraestrutura e a energia também sofrem, com danos causados por tempestades e interrupções no fornecimento de energia. No setor agrícola, culturas como soja e milho enfrentam reduções de produtividade devido às mudanças nos padrões de chuvas, enquanto novas doenças agrícolas emergem (Ghini *et al.*, 2011, p. 19). Zonas costeiras, como as do nordeste brasileiro, enfrentam a elevação do nível do mar e o aumento da erosão, colocando em risco comunidades e habitats costeiros (Rodrigues Filho *et al.*, 2016, p. 74).

Diversos outros efeitos estão ocorrendo, tanto no ambiente físico como no biológico, devido à abrangência e à inter-relação entre os compartimentos afetados. As mudanças climáticas têm se manifestado de diversas formas, dentre as quais se destaca o “aquecimento global”, termo usado para identificar o fenômeno do aumento da temperatura do planeta. Porém, também estão sendo observadas com maior frequência e intensidade, eventos climáticos extremos, alterações no regime de chuvas, perturbações nas correntes marítimas, retração de geleiras e elevação do nível dos oceanos. O termo “mudança ambiental global” envolve essa ampla

gama de eventos, incluindo o aumento da concentração de CO₂ atmosférico, de ozônio (O₃) na troposfera (da superfície do planeta até 10 km de altura) e outros impactos. Os termos “mudança biosférica” ou 'mudança global' também foram sugeridos porque envolvem o conceito de que interações complexas estão ocorrendo entre o ambiente físico e o biológico (Ghini *et. al.*, 2011, p. 19).

A conscientização sobre a gravidade da emergência climática é essencial para mobilizar a sociedade e implementar mudanças efetivas. A Lei 14.926/2024 representa um marco importante ao integrar a educação climática no currículo escolar, promovendo uma abordagem interdisciplinar para conscientizar os jovens sobre a necessidade de um consumo consciente e práticas sustentáveis. Essa inclusão curricular possibilita que as futuras gerações desenvolvam um entendimento crítico sobre os desafios climáticos e suas implicações sociais e econômicas (Lei 14.926, 2024). Além disso, fomentar a preservação ambiental nas escolas é essencial para transformar comportamentos e reduzir os impactos humanos sobre o meio ambiente.

Art. 5º [...] VIII – o estímulo à participação individual e coletiva, inclusive das escolas de todos os níveis de ensino, nas ações de prevenção, de mitigação e de adaptação relacionadas às mudanças do clima e no estancamento da perda de biodiversidade, bem como na educação direcionada à percepção de riscos e de vulnerabilidades a desastres socioambientais. Art. 10, § 4º Será assegurada a inserção de temas relacionados às mudanças do clima, à proteção da biodiversidade, aos riscos e emergências socioambientais e a outros aspectos referentes à questão ambiental nos projetos institucionais e pedagógicos da educação básica e da educação superior, conforme diretrizes estabelecidas pelo Conselho Nacional de Educação, no uso de suas atribuições legais (Lei 14.926/2024, p. 5).

A pesquisa proposta busca responder como a educação climática, fundamentada na Lei 14.926/2024, pode ser utilizada como ferramenta para promover uma sociedade mais consciente e sustentável. Ela tem como objetivo analisar a eficácia das práticas pedagógicas e curriculares voltadas para o enfrentamento das mudanças climáticas no Brasil. Este estudo é relevante tanto para a sociedade quanto para a academia, pois contribui para o avanço do debate sobre sustentabilidade e justiça climática, além de oferecer insights sobre políticas públicas que conectem educação e ação climática (Beck, 2011, p. 12).

2 ENTRELAÇANDO TEORIAS E MÉTODOS: A ABORDAGEM QUALITATIVA NA EMERGÊNCIA CLIMÁTICA

A pesquisa qualitativa se destaca pela sua capacidade de explorar e interpretar os significados atribuídos aos fenômenos sociais, sendo essencial para compreender a complexidade do objeto de estudo. Segundo Minayo (2007, p. 15), “[...] a realidade social é mais rica que qualquer teoria, pensamento ou discurso que possamos elaborar sobre ela”. Esse método permite a reconstrução teórica

de processos, relações e símbolos que emergem da realidade social, proporcionando uma aproximação com a riqueza dos significados presentes na vida em sociedade. Além disso, a pesquisa qualitativa articula a teoria com a prática, permitindo uma análise mais profunda e detalhada das dinâmicas sociais, algo que é particularmente relevante para compreender fenômenos complexos e multifacetados. Como reforça Minayo (2007, p. 17), “[...] a subjetividade, intrínseca à realidade social, exige métodos que considerem as experiências e interpretações dos sujeitos envolvidos”.

A pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se ocupa, nas Ciências Sociais, com um nível de realidade que não pode ou não deveria ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes. Esse conjunto de fenômenos humanos é entendido aqui como parte da realidade social, pois o ser humano se distingue não só por agir, mas por pensar sobre o que faz e por interpretar suas ações dentro e a partir da realidade vivida e partilhada com seus semelhantes (Minayo, 2007, p. 21).

A pesquisa bibliográfica desempenha um papel fundamental ao fornecer o embasamento teórico necessário para o desenvolvimento de estudos qualitativos. Segundo Gil (2008, p. 50), “[...] a pesquisa bibliográfica possibilita ao pesquisador construir uma base sólida de conhecimento, identificando e analisando as principais contribuições teóricas relacionadas ao objeto de estudo”. Por meio da análise de fontes já consolidadas, é possível compreender as principais abordagens sobre o tema, identificar lacunas no conhecimento existente e direcionar os esforços investigativos. A relevância da pesquisa bibliográfica reside, ainda, na capacidade de oferecer um panorama amplo e detalhado sobre o estado da arte do tema em questão, auxiliando na formulação de hipóteses e na delimitação do problema de pesquisa. Conforme aponta Gil (2008, p. 52), “[...] uma pesquisa bem fundamentada teoricamente é essencial para a validade e a consistência das análises qualitativas”.

A pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Embora em quase todos os estudos seja exigido algum tipo de trabalho desta natureza, há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas. Parte dos estudos exploratórios podem ser definidos como pesquisas bibliográficas, assim como certo número de pesquisas desenvolvidas a partir da técnica de análise de conteúdo. A principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente. Esta vantagem se torna particularmente importante quando o problema de pesquisa requer dados muito dispersos pelo espaço (p. 51).

A relação entre a pesquisa qualitativa e a pesquisa bibliográfica é intrínseca e complementar, especialmente no contexto de investigações sociais complexas. Enquanto a pesquisa qualitativa, como destaca Minayo (2007, p. 14), “[...] busca compreender os significados, contextos e relações subjacentes aos fenômenos sociais”, a pesquisa bibliográfica fornece a base teórica necessária para

interpretar e aprofundar esses significados. Nesse sentido, a pesquisa bibliográfica serve como ponto de partida para delimitar o objeto de estudo e construir um referencial teórico consistente, que orienta o pesquisador durante todo o processo investigativo. Como enfatiza Minayo (2007, p. 19), “[...] nenhuma pesquisa qualitativa pode prescindir de um arcabouço teórico que lhe permita dialogar criticamente com as diferentes perspectivas já existentes sobre o tema”. Assim, a interação entre essas abordagens fortalece a capacidade do pesquisador de contextualizar os dados qualitativos, enriquecendo a análise e ampliando a compreensão do objeto em estudo.

O objeto desta pesquisa emergiu a partir da identificação de lacunas na literatura existente e da necessidade de compreender melhor os impactos sociais e ambientais das políticas de desenvolvimento. Os primeiros passos incluíram uma ampla revisão bibliográfica sobre o tema, seguida pela definição de questões norteadoras que direcionaram a coleta e a análise dos dados. Conforme Neves *et al.* (2015, p. 6), “[...] as políticas de expansão energética frequentemente ignoram os impactos sociais e ambientais de longo prazo, evidenciando a necessidade de estudos críticos e integrados”. Durante o desenvolvimento do estudo, foram adotadas abordagens metodológicas que priorizassem a análise qualitativa, garantindo uma compreensão profunda das dinâmicas investigadas.

A relevância prática do problema está nos benefícios que podem decorrer de sua solução. Muitas pesquisas são propostas por órgãos governamentais, associações de classe, empresas, instituições educacionais ou partidos políticos, visando à utilização prática de seus resultados. Assim, o problema será relevante à medida que as respostas obtidas trouxerem consequências favoráveis a quem o propôs. Ao se falar da relevância prática do problema, cabe considerá-la também do ponto de vista social. Neste sentido, várias questões podem ser formuladas: Qual a relevância do estudo para determinada sociedade? Quem se beneficiará com a resolução do problema? Quais as consequências sociais do estudo? (Gil, 2008, p. 57).

O viés analítico desta pesquisa é enriquecido pela perspectiva weberiana, que enfatiza a importância da interpretação no estudo das ações sociais. Para Weber (1978, p. 7), “[...] a ciência social deve buscar compreender a conduta humana a partir do sentido que os indivíduos atribuem às suas ações”. Essa abordagem analítica é crucial para investigar os fenômenos sociais de forma abrangente, considerando as dimensões subjetivas e estruturais que os constituem. A aplicação desse viés analítico permite uma análise detalhada das interações entre os agentes sociais e o contexto mais amplo em que estão inseridos, contribuindo para a produção de conhecimentos que transcendem as explicações superficiais e reducionistas.

Os autores compreensivistas não se preocupam em quantificar e em explicar, e sim em compreender: este é o verbo da pesquisa qualitativa. Compreender relações, valores, atitudes, crenças, hábitos e representações e, a partir desse conjunto de fenômenos humanos gerados socialmente, interpretar a realidade (Minayo, 2012). O pesquisador que trabalha com estratégias qualitativas atua coma matéria-prima das vivências, das experiências, da

cotidianidade e também analisa as estruturas e as instituições, mas entendem-nas como ação humana objetivada. Para esses pensadores e pesquisadores, a linguagem, os símbolos, as práticas, as relações e as coisas são inseparáveis. Se partirmos de um desses elementos, temos que chegar aos outros, mas todos passam pela subjetividade humana (Minayo, 2016, p.23).

3 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE: INTEGRAÇÃO ESCOLAR PARA ENFRENTAR AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

A relação entre consumo e sustentabilidade é um aspecto central nos debates contemporâneos sobre mudanças climáticas. Beck (2006) aponta que “[...] a sociedade de risco global emerge como uma consequência direta da modernização industrial, onde os padrões de consumo desenfreados se tornam uma ameaça não apenas ao meio ambiente, mas à própria sustentabilidade da civilização” (p. 329). Essa dinâmica reflete um modelo econômico que prioriza o crescimento ilimitado, sem considerar os limites ecológicos e as implicações sociais. Segundo o autor, o consumo deve ser reavaliado para integrar práticas que considerem os impactos ambientais e promovam uma transição para padrões mais sustentáveis.

No contexto brasileiro, as políticas climáticas demonstram o desafio de equilibrar desenvolvimento econômico e sustentabilidade. Beck (2006) também destaca que “[...] as contradições entre crescimento econômico e proteção ambiental permanecem evidentes, especialmente em sociedades onde a desigualdade social exacerba as disparidades no acesso a recursos e na responsabilidade ambiental” (p. 331). Assim, a promoção de um consumo consciente, que leve em conta os limites planetários e os impactos sociais, torna-se uma urgência para garantir uma relação mais equilibrada entre o desenvolvimento humano e o meio ambiente.

[...] a sociedade de risco não é apenas uma metáfora para os perigos modernos, mas uma realidade moldada por processos de industrialização que ignoram sistematicamente os limites ecológicos. Os riscos ecológicos gerados pelo consumo industrial globalizado têm o potencial de transformar a riqueza material em catástrofes ambientais, criando uma contradição intrínseca entre o desejo de progresso e os custos ambientais. A sustentabilidade, nesse contexto, não é apenas um ideal, mas uma necessidade que exige a redefinição de padrões de consumo e a responsabilização coletiva para evitar o colapso ambiental (Beck, 2006, p. 331).

A análise de Beck (2006) sobre a *sociedade de risco* ressalta como os processos de industrialização modernos desconsideram os limites ecológicos, resultando em consequências desastrosas para o meio ambiente e a sociedade. No Brasil, esse modelo se reflete nas práticas de consumo e desenvolvimento econômico, especialmente em setores como a agropecuária e a mineração. Por exemplo, o desmatamento na Amazônia, impulsionado pela expansão agrícola e pela extração de recursos, exemplifica a contradição entre a busca por progresso econômico e os custos ambientais. Como apontado por Abdala (2015), “[...] o desmatamento não apenas reduz a

biodiversidade, mas também compromete a regulação climática global, amplificando os impactos das mudanças climáticas” (p. 8).

Além disso, os padrões de consumo que promovem a exploração excessiva de recursos naturais agravam as desigualdades sociais, uma característica destacada por Beck (2006). No Brasil, a busca por crescimento econômico muitas vezes favorece interesses de grandes corporações em detrimento de comunidades locais e povos tradicionais. Um exemplo é a construção de grandes usinas hidrelétricas na Amazônia, que deslocam populações indígenas e degradam ecossistemas essenciais para a sustentabilidade climática. Segundo Neves *et al.* (2015), “[...] essas políticas privilegiam a expansão energética sem considerar os impactos sociais e ambientais de longo prazo” (p. 6).

[...] o modelo econômico atual é baseado em práticas que externalizam os custos ambientais, agravando desigualdades sociais e explorando recursos naturais de maneira insustentável. Ele argumenta que “os custos ambientais acarretados pelos processos econômicos formam, com frequência, o que os economistas chamam de ‘externalidades’, que não são pagas pelos que incorrem nelas” (Giddens, 2009, p. 82).

A necessidade de redefinir padrões de consumo e promover a sustentabilidade é evidente em várias iniciativas brasileiras. Programas como o Plano Agricultura de Baixo Carbono (ABC)⁵ visam reduzir as emissões de gases de efeito estufa na agropecuária e aumentar a resiliência do setor às mudanças climáticas. No entanto, como destaca Rodrigues Filho *et al.* (2016), “[...] a implementação dessas políticas é frequentemente limitada pela falta de integração entre as esferas ambiental e econômica, dificultando uma transição sustentável” (p. 75).

O Plano ABC – Agricultura de Baixo Carbono – foi lançado em 2010 com o objetivo de reduzir as emissões de gases de efeito estufa na agropecuária e promover a adaptação do setor às mudanças climáticas. Entre as ações contempladas, destacam-se a recuperação de pastagens degradadas, a integração lavoura-pecuária-floresta, o sistema de plantio direto, a fixação biológica de nitrogênio, e o tratamento de dejetos animais. Essas iniciativas visam alinhar a produção agrícola brasileira com as demandas globais por práticas mais sustentáveis. Contudo, a implementação do plano enfrenta desafios significativos, incluindo a falta de integração entre as políticas setoriais e as limitações em financiamentos adequados, o que dificulta uma transição eficaz para práticas agrícolas de baixo carbono (Rodrigues Filho *et al.*, 2016, p. 75).

⁵ O Plano de Agricultura de Baixo Carbono (ABC) é uma política pública brasileira lançada em 2010, voltada para a promoção de práticas agrícolas sustentáveis que reduzam a emissão de gases de efeito estufa e aumentem a capacidade de sequestro de carbono no solo. O plano incentiva técnicas como recuperação de pastagens degradadas, integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF), fixação biológica de nitrogênio e plantio direto, buscando aliar produtividade agrícola à preservação ambiental. De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2020), “[...] o Plano ABC tem como objetivo consolidar uma economia agrícola sustentável, contribuindo para o compromisso do Brasil com as metas de redução de emissões pactuadas no Acordo de Paris”. Essa iniciativa destaca-se como um exemplo de estratégia para mitigar os impactos ambientais da agricultura enquanto promove o desenvolvimento econômico do setor. Ver: MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). *Plano ABC: Agricultura de Baixo Carbono*. Brasília: MAPA, 2020.

Dito isso, nos últimos anos, o Brasil enfrentou uma série de desastres naturais que evidenciam os impactos diretos das mudanças climáticas. Eventos como enchentes, secas prolongadas e deslizamentos de terra têm causado prejuízos significativos em diversas regiões. Segundo Rodrigues Filho *et al.* (2016), “[...] os impactos climáticos no Brasil são intensificados por vulnerabilidades sociais e pela dependência econômica de recursos naturais, evidenciando uma relação intrínseca entre qualidade ambiental e qualidade de vida” (p. 74). Esses desastres revelam a urgência de políticas públicas mais robustas para adaptação e mitigação dos efeitos das mudanças climáticas.

A intensificação de eventos climáticos extremos, como a estiagem no Nordeste e as enchentes no Sul⁶, reflete a alteração nos padrões de chuva e temperatura. Estudos indicam que “[...] o aumento na frequência e intensidade de tempestades tropicais cria condições mais propícias para a disseminação de doenças agrícolas e danos à infraestrutura” (Hamada *et al.*, 2011, p. 90). Além disso, os deslizamentos de terra em áreas urbanas são agravados pela ocupação irregular e pela falta de planejamento urbano, destacando o papel das mudanças climáticas na amplificação de riscos socioambientais.

Eventos como a crise hídrica em São Paulo, registrada em 2015, demonstram a relação direta entre mudanças climáticas e a disponibilidade de recursos hídricos. A alteração no regime de chuvas, com períodos prolongados de seca seguidos por chuvas intensas, compromete tanto o abastecimento de água quanto a agricultura. Segundo estudos, “[...] a concentração das chuvas em períodos específicos aumenta os riscos de enchentes e estresse hídrico, impactando diretamente a segurança alimentar e hídrica da população” (Rodrigues Filho *et al.*, 2016, p. 75).

Soma-se a isso, o aumento do nível do mar e a erosão costeira colocam em risco comunidades litorâneas e ecossistemas marinhos, especialmente no Nordeste brasileiro. Esses impactos destacam a necessidade de integração entre políticas ambientais e sociais, visando à redução da vulnerabilidade das populações mais afetadas. Como aponta Ghini *et al.* (2011), “[...] a mitigação dos efeitos das mudanças climáticas depende de esforços coordenados que envolvam tanto a adaptação local quanto o enfrentamento das causas globais do aquecimento” (p. 19).

⁶ As enchentes que ocorreram no Rio Grande do Sul em 2024 foram consideradas uma das maiores tragédias climáticas da história do estado, resultando em mais de 170 mortes e afetando mais de 2 milhões de pessoas. As chuvas intensas provocaram o transbordamento de rios e alagamentos em diversas regiões, incluindo Porto Alegre, onde o Lago Guaíba atingiu níveis recordes, submergindo áreas significativas da cidade. Além das perdas humanas, as enchentes causaram destruição de infraestruturas, interrupção de serviços essenciais e prejuízos econômicos estimados em bilhões de reais. A recuperação das áreas afetadas tem sido um desafio contínuo, com esforços concentrados na reconstrução e na implementação de medidas para mitigar futuros desastres naturais. Ver: G1. *A cronologia da tragédia no Rio Grande do Sul*. Disponível em: <https://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2024/05/12/a-cronologia-da-tragedia-no-rio-grande-do-sul.ghtml>. Acesso em: 13 Dez. 2024.

As vulnerabilidades socioambientais são resultantes, em última instância, da dinâmica do modelo de desenvolvimento, destacando-se também a própria precariedade do Estado em tratar esses temas, principalmente nos países em desenvolvimento. A realidade desses países, como o Brasil, é marcada pelo baixo nível de renda da maioria da população, pela dificuldade no acesso à moradia, principalmente nas cidades, que cresceram demasiadamente nas últimas décadas, pela deficiência de condições sanitárias (acesso à água potável e tratamento de esgoto) para grande parte da população, pelo acesso inadequado a serviços de saúde e educação entre outros (Abramovay, 2010). Esses fatores fazem que as populações mais pobres sejam as mais vulneráveis e menos resilientes nas situações frequentes de eventos climáticos extremos, como as chuvas que assolaram a região serrana do Rio de Janeiro em 2011. A protelação de ações estruturantes para esses grupos somente contribuirá para a redução da capacidade de resiliência, que já é pequena (Neves *et. al.*, 2015, p. 6).

As mudanças climáticas amplificam as vulnerabilidades socioambientais já presentes em países em desenvolvimento, como o Brasil, onde as desigualdades estruturais agravam os impactos de eventos climáticos extremos. Segundo Neves *et al.* (2015), a ausência de políticas públicas efetivas para enfrentar as desigualdades sociais e ambientais tem contribuído para a incapacidade de grupos vulneráveis de se adaptarem a eventos climáticos extremos, como enchentes e deslizamentos de terra. Esses desafios estão intimamente ligados à precariedade do acesso a serviços básicos, como saúde, saneamento e moradia, o que reduz a resiliência de populações expostas a riscos ambientais frequentes (p. 6).

A relação entre mudanças climáticas e a educação ambiental emerge como uma resposta necessária para enfrentar essas vulnerabilidades. De acordo com a Lei 14.926/2024, a integração da educação climática no currículo escolar é um passo crucial para conscientizar as futuras gerações sobre os riscos ecológicos e a necessidade de práticas mais sustentáveis. Essa abordagem reconhece que “[...] a educação é um dos principais instrumentos para promover mudanças comportamentais e preparar os jovens para um mundo cada vez mais impactado pelas alterações climáticas” (Lei 14.926/2024, p. 5). Através do ensino sobre consumo consciente e preservação ambiental, é possível capacitar comunidades para lidar de forma mais eficaz com os desafios impostos pelas mudanças climáticas.

A inserção de temas relacionados às mudanças climáticas e à proteção da biodiversidade nos currículos escolares é essencial para fomentar uma cultura de sustentabilidade. A integração da educação climática no ambiente educacional promove a reflexão crítica sobre os impactos ambientais e capacita estudantes a participarem ativamente em soluções locais para problemas globais. Além disso, a educação ambiental tem o potencial de preparar jovens para lidar com os desafios impostos por um mundo cada vez mais impactado pelas alterações climáticas (Lei 14.926/2024, p. 5).

Além disso, a educação ambiental desempenha um papel transformador na criação de políticas públicas mais inclusivas. Beck (2006) destaca que “[...] as mudanças climáticas exigem uma reavaliação profunda dos padrões de consumo e desenvolvimento, o que só pode ser alcançado por

meio de um processo educativo que conecte questões locais e globais” (p. 331). No contexto brasileiro, isso significa incorporar temas como justiça climática e equidade social nos debates escolares, promovendo uma consciência crítica sobre a relação entre desigualdades sociais e riscos ambientais.

Desse modo, a implementação da educação climática deve transcender a sala de aula e envolver a comunidade como um todo. Iniciativas como hortas escolares e campanhas de reflorestamento são exemplos de práticas que podem reforçar o aprendizado teórico e gerar impacto direto nas comunidades locais. Essas ações alinham-se ao que Rodrigues Filho *et al.* (2016) identificam como “[...] a necessidade de esforços coordenados entre esferas locais e globais para mitigar os impactos das mudanças climáticas e fortalecer a resiliência das populações mais vulneráveis” (p. 75). Dessa forma, a educação ambiental torna-se uma ferramenta central na busca por uma sociedade mais preparada para os desafios que estão postos no dia a dia.

A questão climática representa hoje um dos grandes desafios da humanidade e seu enfrentamento demanda ações coordenadas em todas as escalas territoriais. Especialmente no Brasil, as pesquisas aplicadas às mudanças climáticas são estratégicas devido à elevada dependência da base econômica em relação aos recursos naturais e serviços ecossistêmicos, além da vulnerabilidade de populações urbanas aos efeitos dos desastres climáticos. Assim, não se deve estudar o problema de maneira setorializada (*grifo nosso*): questões relativas às seguranças alimentar, energética e hídrica apresentam grande interconexão, enquanto que o sistema brasileiro de produção e abastecimento de alimentos é altamente dependente da agricultura familiar. A compreensão dessas interconexões se mostra fundamental para o planejamento de políticas públicas (Rodrigues Filho *et. al.*, 2016, p. 75)

A Lei 14.926 de 2024 é um marco na educação ambiental no Brasil, destacando-se por sua importância em integrar o ensino climático e ambiental ao currículo escolar. Em um país como o Brasil, com imensa biodiversidade e recursos naturais estratégicos, essa iniciativa reflete a necessidade de preparar as futuras gerações para compreender e enfrentar os desafios ambientais. De acordo com o texto da lei, “[...] a inserção de temas relacionados às mudanças do clima, à proteção da biodiversidade, aos riscos e emergências socioambientais no currículo escolar é indispensável para fomentar uma consciência crítica e responsável entre os estudantes” (Lei 14.926/2024, p. 5).

A implementação dessa lei ganha ainda mais relevância devido à posição estratégica do Brasil como guardião de riquezas naturais, como a Amazônia, considerada um regulador climático global. Como aponta Abdala (2015), “[...] a Amazônia presta serviços ambientais inestimáveis, como a regulação do clima e a minimização dos impactos de eventos climáticos extremos” (p. 8). Incorporar a educação ambiental no currículo é uma forma de promover o entendimento sobre a interdependência entre o equilíbrio ecológico e a sobrevivência humana, além de destacar o papel do Brasil na conservação ambiental global.

O bioma amazônico representa não apenas uma riqueza natural inestimável, mas também um componente crucial no equilíbrio climático global. A floresta atua como um gigantesco reservatório de carbono e um regulador das chuvas, afetando não apenas o Brasil, mas também regiões vizinhas e até mesmo o clima global. Entretanto, as pressões econômicas e políticas muitas vezes colocam em risco sua conservação, exigindo a formulação de políticas robustas que conciliem desenvolvimento sustentável com proteção ambiental (Abdala, 2015, p. 17).

Além disso, a lei reconhece que a educação ambiental é uma ferramenta essencial para reduzir desigualdades socioambientais. Segundo Neves *et. al.* (2015), “[...] as populações mais vulneráveis são as mais expostas aos impactos das mudanças climáticas, devido à precariedade no acesso a serviços básicos e à baixa capacidade de resiliência” (p. 6). A formação e conhecimento em da educação ambiental permite não apenas a conscientização sobre as mudanças climáticas, mas também a promoção de uma cidadania ecológica que contribua para reduzir essas desigualdades e fortalecer a resiliência das comunidades.

As vulnerabilidades socioambientais são resultantes, em última instância, da dinâmica do modelo de desenvolvimento, destacando-se também a própria precariedade do Estado em tratar esses temas, principalmente nos países em desenvolvimento. A realidade desses países, como o Brasil, é marcada pelo baixo nível de renda da maioria da população, pela dificuldade no acesso à moradia, principalmente nas cidades, que cresceram demasiadamente nas últimas décadas, pela deficiência de condições sanitárias (acesso à água potável e tratamento de esgoto) para grande parte da população, pelo acesso inadequado a serviços de saúde e educação entre outros. Esses fatores fazem que as populações mais pobres sejam as mais vulneráveis e menos resilientes nas situações frequentes de eventos climáticos extremos, como as chuvas que assolaram a região serrana do Rio de Janeiro em 2011. A protelação de ações estruturantes para esses grupos somente contribuirá para a redução da capacidade de resiliência, que já é pequena (Neves *et al.*, 2015, p. 6).

Outro aspecto significativo da Lei 14.926 é o seu enfoque interdisciplinar, incentivando a conexão entre diferentes áreas do conhecimento para abordar a sustentabilidade. Beck (2006) argumenta que “[...] a educação climática deve conectar questões locais e globais, promovendo uma reflexão crítica sobre os padrões de consumo e a relação com os limites ecológicos” (p. 331). Essa abordagem é particularmente relevante no Brasil, onde o desenvolvimento econômico frequentemente entra em conflito com a conservação ambiental.

A integração da educação ambiental também é essencial para estimular práticas sustentáveis e mitigar os impactos ambientais. A lei destaca que “[...] o estímulo à participação individual e coletiva em ações de prevenção, mitigação e adaptação relacionadas às mudanças climáticas é central para o sucesso dessa política” (Lei 14.926/2024, p. 5). Essa orientação possibilita que estudantes e comunidades desenvolvam soluções locais para problemas globais, promovendo a sustentabilidade como um valor central na sociedade.

Os instrumentos de política pública analisados privilegiam de maneira desigual as dimensões da sustentabilidade. Em alguns, a componente ecológica recebe maior ênfase, ao passo que em outros a dimensão econômica predomina. Em nenhum desses instrumentos a dimensão social predomina sobre as demais, podendo ser mais ou menos considerada, dependendo do caso. [...] A avaliação desses aspectos serviu de guia para verificar a contribuição das ações propostas nas políticas públicas para mitigação e adaptação, assim como para identificar a relação entre crescimento econômico e contribuições nos aspectos sociais e ambientais presentes em cada um (Neves *et al.*, 2015, p. 9).

É preciso salientar que A Lei 14.926/2024 é uma evolução importante da Lei nº 9.795/1999⁷, pois introduz um enfoque ainda mais amplo e abrangente à educação ambiental, com destaque para as mudanças climáticas e a proteção da biodiversidade (Santos, *et. al.*, 2024). Cada um dos artigos alterados reforça aspectos cruciais para integrar essas questões de forma sistemática e eficaz no sistema educacional brasileiro, proporcionando maior conscientização ambiental e ação concreta.

O Art. 1º reconhece a urgência de abordar as mudanças climáticas e seus impactos socioambientais no contexto da Política Nacional de Educação Ambiental. Segundo Neves *et. al.* (2015), “[...] a integração de políticas ambientais com a educação é indispensável para mitigar as vulnerabilidades das populações e aumentar a resiliência frente aos desastres climáticos” (p. 6). Essa alteração formaliza a necessidade de tratar essas questões de maneira transversal, alinhando o currículo escolar às demandas ambientais contemporâneas.

No Art. 5º, os incisos VIII e IX destacam o papel central das escolas na mobilização coletiva para prevenção, mitigação e adaptação às mudanças climáticas. Essas disposições estimulam a criação de programas educacionais que promovam ações práticas e participativas, como projetos escolares de reflorestamento ou campanhas de conscientização sobre a biodiversidade. Segundo Beck (2006), “[...] a educação ambiental deve ser um processo que conecta o local ao global, permitindo que os indivíduos compreendam sua participação em desafios planetários” (p. 331). Além disso, o inciso IX conecta a educação ambiental a políticas nacionais já existentes, como a Política Nacional sobre Mudança do Clima⁸, promovendo uma visão integrada entre os setores.

⁷ A Lei nº 9.795/1999, conhecida como a Lei da Educação Ambiental, estabelece a Política Nacional de Educação Ambiental no Brasil, definindo-a como um componente essencial e permanente da educação nacional. A lei integra a educação ambiental em todos os níveis e modalidades de ensino, tanto no contexto formal quanto não formal, visando à conscientização e ao engajamento da sociedade na preservação do meio ambiente e no desenvolvimento sustentável. Conforme o texto da lei, “entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente” (Brasil, 1999). A norma destaca ainda a responsabilidade de todos os setores da sociedade na promoção de práticas que contribuam para a sustentabilidade ambiental. Ver: 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. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 abr. 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 16 Dez. 2024.

⁸ A Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), instituída pela Lei nº 12.187/2009, representa um marco no compromisso do Brasil com a mitigação dos efeitos das mudanças climáticas e com a promoção do desenvolvimento sustentável. A PNMC estabelece diretrizes e instrumentos para a redução das emissões de gases de efeito estufa, a

O Art. 8º, em seu § 3º, inciso II-A, avança ao prever o desenvolvimento de instrumentos e metodologias específicas para assegurar a eficácia das ações educadoras. Isso inclui materiais didáticos e recursos tecnológicos que abordem de forma dinâmica e interativa temas como mudanças climáticas e perda de biodiversidade. Segundo Rodrigues Filho *et al.* (2016), “[...] a criação de instrumentos educacionais voltados à sustentabilidade é fundamental para tornar o aprendizado significativo e engajar os estudantes em práticas transformadoras” (p. 75). Trecho que embasa as informações sobre o Art. 8º, § 3º, inciso II-A, da Lei 14.926/2024:

I-A – o desenvolvimento de instrumentos e de metodologias com vistas a assegurar a efetividade das ações educadoras de prevenção, de mitigação e de adaptação relacionadas às mudanças do clima e aos desastres socioambientais, bem como ao estancamento da perda de biodiversidade (Lei - Política Nacional de Educação Ambiental, p. 2).

Desse modo, no Art. 10, o § 4º assegura a inclusão obrigatória de temas ambientais nos projetos pedagógicos da educação básica e superior. Essa medida institucionaliza o ensino ambiental em todos os níveis de ensino, fortalecendo a conscientização desde a infância até a formação universitária. Além disso, o § 5º exige a supervisão dessas práticas pelas autoridades competentes, garantindo a execução e a qualidade dos projetos. Essa abordagem prática é essencial para criar uma cultura de sustentabilidade nas escolas e universidades.

Já no Art. 13, parágrafo único, inciso VIII, reforça a importância da sensibilização da sociedade para os desafios climáticos e a conservação da biodiversidade. A sensibilização, como destaca Ghini *et al.* (2011), “[...] é um elemento essencial para transformar a percepção pública sobre os riscos ambientais e mobilizar ações coletivas em prol da sustentabilidade” (p. 19). Esse artigo assegura que a educação ambiental ultrapasse os limites das instituições de ensino, alcançando a sociedade de maneira mais ampla e efetiva.

Diante disso, A Lei nº 14.926, de 17 de julho de 2024, representa um avanço significativo em relação à Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, no âmbito da educação ambiental no Brasil. Enquanto a lei original estabelecia os fundamentos para a Política Nacional de Educação Ambiental, a nova legislação introduz uma abordagem mais específica e urgente ao incluir mudanças climáticas, proteção

preservação dos ecossistemas e a adaptação às consequências das mudanças climáticas. Entre suas metas está a redução de emissões projetadas em até 39% até 2020, através de ações como o combate ao desmatamento, a promoção de energias renováveis e a adoção de práticas sustentáveis na agricultura. De acordo com o texto da lei, “[...] a política objetiva compatibilizar o desenvolvimento econômico-social com a proteção do sistema climático, garantindo condições de adaptação aos impactos adversos das mudanças climáticas” (Brasil, 2009). Ver: BRASIL. *Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009*. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 29 dez. 2009. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/112187.htm. Acesso em: 16 Dez. 2024.

da biodiversidade e a prevenção de desastres socioambientais como eixos centrais. Essa mudança reflete a necessidade de adaptar a educação ambiental aos desafios contemporâneos, enfatizando sua relevância para o desenvolvimento sustentável. Segundo Neves *et. al.* (2015), “[...] a inclusão de temas climáticos na educação é essencial para preparar as futuras gerações a lidar com a intensificação dos impactos ambientais” (p. 6).

Uma das principais mudanças ocorre na ampliação do Art. 5º, que agora enfatiza o estímulo à participação individual e coletiva nas ações de mitigação e adaptação às mudanças climáticas e à perda de biodiversidade. Essa inclusão reforça o papel das escolas como espaços de formação cidadã, conectando os estudantes a questões globais e promovendo ações práticas que impactam suas comunidades. Beck (2006) destaca que “[...] a educação ambiental deve proporcionar uma conexão direta entre os problemas globais e as práticas locais, permitindo que os indivíduos se percebam como agentes de transformação” (p. 331).

Outra inovação significativa está no Art. 8º, que exige o desenvolvimento de instrumentos e metodologias para assegurar a efetividade das ações educadoras. Essa mudança reconhece a necessidade de ferramentas pedagógicas atualizadas, como materiais didáticos interativos e tecnologias educacionais, para engajar os estudantes em práticas que vão além do aprendizado teórico. Segundo Rodrigues Filho *et al.* (2016), “[...] instrumentos educacionais voltados à sustentabilidade são fundamentais para promover o engajamento e a compreensão crítica sobre os desafios ambientais” (p. 75).

O Art. 10 também sofreu alterações importantes, assegurando a inserção obrigatória de temas ambientais nos projetos pedagógicos de todas as etapas do ensino. Essa obrigatoriedade fortalece a transversalidade da educação ambiental e amplia seu alcance, envolvendo tanto a educação básica quanto o ensino superior. Além disso, a supervisão pelas autoridades competentes, prevista no § 5º, visa garantir a qualidade e a execução eficaz dos projetos institucionais. Neves *et al.* (2015) observam que “[...] a supervisão é indispensável para assegurar que as iniciativas educacionais atendam às diretrizes e promovam impactos reais” (p. 6).

O Art. 13 é outro destaque, pois introduz a sensibilização da sociedade como um objetivo central da educação ambiental. Essa mudança visa transcender os limites escolares e alcançar toda a comunidade, promovendo uma cultura de sustentabilidade. Como aponta Ghini *et al.* (2011), “[...] a conscientização pública é um elemento chave para mobilizar ações coletivas e transformar comportamentos em prol do meio ambiente” (p. 19). Assim, a lei contribui para uma mobilização mais ampla e eficaz frente aos desafios climáticos e socioambientais.

A inclusão de temas relacionados às mudanças climáticas e à biodiversidade reflete uma compreensão mais ampla do papel da educação ambiental como ferramenta de mitigação e adaptação. Enquanto a Lei nº 9.795 estabelecia diretrizes gerais, a Lei nº 14.926 avança ao integrar de maneira mais detalhada e prática os desafios do século XXI, alinhando-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)⁹. Como destaca Abdala (2015), “[...] o Brasil, com sua rica biodiversidade e recursos naturais estratégicos, tem uma responsabilidade global na promoção de práticas sustentáveis e na educação ambiental” (p. 8).

Nos últimos anos, a agenda climática no Brasil evoluiu para incluir a educação ambiental como uma estratégia essencial no enfrentamento das mudanças climáticas. Essa abordagem busca conectar as políticas públicas ambientais e educacionais, promovendo a conscientização sobre os desafios climáticos globais e suas repercussões locais. Como destacado, ‘a integração de conteúdos sobre mudanças climáticas e biodiversidade nos currículos escolares é um passo fundamental para preparar as gerações futuras para os desafios do século XXI, alinhando-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)’ (Artigo - O Clima em Transe, 2016, p. 90).

A exemplificação das mudanças climáticas no ambiente escolar requer a integração de conteúdos e práticas que promovam a conscientização e a ação ambiental entre estudantes, professores e comunidades. Segundo Beck (2006), a educação desempenha um papel central na transformação de comportamentos, uma vez que “[...] é através da conscientização e da reflexão crítica que os jovens se tornam agentes de mudança, aptos a desafiar os padrões insustentáveis de consumo” (p. 331). Assim, práticas como a criação de hortas escolares e programas de reciclagem podem ser introduzidas para exemplificar a importância de atitudes sustentáveis no cotidiano.

A inclusão de temas ambientais no currículo escolar, conforme previsto pela Lei 14.926/2024, é uma medida essencial para fomentar a reflexão sobre os impactos das mudanças climáticas e a importância da preservação da biodiversidade. Essa abordagem deve ser interdisciplinar, conectando disciplinas como geografia, biologia e ciências sociais para abordar a sustentabilidade de maneira abrangente. Segundo a lei, “[...] o estímulo à participação individual e coletiva nas ações de prevenção, adaptação e exemplificação relacionadas às mudanças do clima é fundamental para engajar os estudantes” (Lei 14.926/2024, p. 5).

⁹ Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) são uma agenda global estabelecida pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 2015, composta por 17 objetivos e 169 metas interligadas, com o propósito de promover o desenvolvimento sustentável em suas dimensões social, econômica e ambiental até 2030. Os ODS abordam questões fundamentais como erradicação da pobreza, igualdade de gênero, acesso à educação de qualidade, combate às mudanças climáticas e preservação dos recursos naturais, buscando “[...] não deixar ninguém para trás”. Conforme destaca a ONU (2015), “[...] os ODS são um apelo universal à ação para acabar com a pobreza, proteger o planeta e garantir que todas as pessoas tenham paz e prosperidade até 2030”. Ver: ONU. *Transformando o nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável*. Nova York: ONU, 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 16 jan. 2025.

Outra forma de exemplificar os impactos das mudanças climáticas é incentivar a redução do consumo de energia e a promoção de fontes renováveis nas escolas. Neves *et al.* (2015) destacam que “[...] ações locais como a instalação de painéis solares e a eficiência energética nas escolas podem servir como exemplo para as comunidades, demonstrando os benefícios das práticas sustentáveis” (p. 6). Essas iniciativas não apenas reduzem a pegada ambiental das instituições de ensino, mas também envolvem os estudantes em atividades práticas e educativas.

Além disso, a implementação de projetos pedagógicos voltados à preservação ambiental, como campanhas de reflorestamento e a proteção de áreas verdes nas proximidades das escolas, é uma estratégia eficaz. Abdala (2015) observa que “[...] a proteção de ecossistemas locais é uma ação concreta que pode ser promovida em parceria com a comunidade escolar, gerando impactos positivos tanto para o meio ambiente quanto para a conscientização coletiva” (p. 8). Esses projetos ajudam os alunos a entenderem o papel das florestas na exemplificação das mudanças climáticas e na manutenção do equilíbrio ecológico.

Além disso, é indispensável promover a sensibilização e a educação para um consumo consciente entre os estudantes. Ghini *et al.* (2011) afirmam que “[...] a formação de uma cultura de sustentabilidade nas escolas contribui para transformar as atitudes dos indivíduos, impactando positivamente a sociedade como um todo” (p. 19). Ao incluir discussões sobre o impacto do consumo no aquecimento global e práticas como o uso consciente de recursos naturais, as escolas podem formar cidadãos preparados para enfrentar os desafios climáticos do século XXI. Dessa forma, o ambiente escolar torna-se um espaço vital para a promoção de uma transformação cultural e ambiental necessária para exemplificar os impactos das mudanças climáticas.

4 CONCLUSÃO

A conclusão desta pesquisa destaca a urgência de integrar o ensino ambiental às práticas educacionais no Brasil, considerando as mudanças promovidas pela Lei nº 14.926/2024. A legislação reconhece a relação entre consumo, sustentabilidade e os desafios impostos pelas mudanças climáticas, enfatizando a necessidade de transformar o sistema educacional em uma ferramenta de conscientização e ação ambiental. Beck (2006) observa que “[...] os padrões de consumo desenfreados colocam em risco a sustentabilidade global, exigindo uma mudança profunda na forma como educamos as gerações futuras” (p. 329). Nesse contexto, as escolas tornam-se espaços centrais para fomentar práticas sustentáveis e promover o protagonismo juvenil.

A evolução da Lei nº 9.795/1999 para a Lei nº 14.926/2024 reflete uma visão ampliada da educação ambiental, incluindo questões urgentes como mudanças climáticas, proteção da

biodiversidade e mitigação de desastres socioambientais. Como aponta a nova legislação, é essencial assegurar “[...] a inserção de temas relacionados às mudanças do clima, à proteção da biodiversidade e aos riscos e emergências socioambientais no currículo escolar” (Lei 14.926/2024, p. 5). Isso fortalece a abordagem interdisciplinar e incentiva a conexão entre teoria e prática no aprendizado.

A exemplificação de ações no ambiente escolar, como hortas comunitárias e programas de reciclagem, desempenha um papel importante na conscientização de alunos e comunidades sobre os impactos ambientais. Segundo Abdala (2015), “[...] ações locais voltadas à preservação da biodiversidade e à recuperação de áreas degradadas são fundamentais para construir uma sociedade mais resiliente e consciente” (p. 8). Essas atividades não apenas ensinam práticas sustentáveis, mas também ajudam a construir uma compreensão mais profunda sobre a relação entre ecossistemas saudáveis e a qualidade de vida.

A educação ambiental também se mostra essencial para reduzir desigualdades sociais no contexto das mudanças climáticas. Como observa Neves *et al.* (2015), “[...] as populações mais vulneráveis são frequentemente as mais afetadas por eventos climáticos extremos, devido à falta de acesso a serviços básicos e à baixa capacidade de resiliência” (p. 6). A implementação da Lei nº 14.926/2024 contribui para corrigir essa disparidade, promovendo uma educação que prepara os estudantes para enfrentarem desafios globais de forma inclusiva e sustentável.

Por fim, a importância da supervisão e da avaliação das práticas pedagógicas institucionais é destacada no Art. 10 da Lei nº 14.926/2024. Isso assegura que a educação ambiental seja aplicada de forma eficaz e alcance seus objetivos. Beck (2006) afirma que “[...] a conexão entre políticas locais e globais é indispensável para enfrentar os riscos ecológicos” (p. 331). Desse modo, reforçando a necessidade coordenada entre diferentes setores para garantir o sucesso das iniciativas educacionais.

A implementação da educação ambiental no Brasil, sob a perspectiva da Lei nº 14.926/2024, é uma resposta direta aos desafios climáticos do século XXI. A legislação promove uma visão transformadora da escola como um espaço de aprendizado e prática sustentável, alinhado à realidade socioambiental do país. Como sintetiza Ghini *et al.* (2011), “[...] a formação de uma cultura de sustentabilidade no ambiente escolar é o primeiro passo para construir uma sociedade mais justa e equilibrada” (p. 19). Com isso, a educação se consolida como uma ferramenta essencial para garantir a preservação ambiental e a sustentabilidade global.

REFERÊNCIAS

- ABDALA, F. Impactos climáticos e preservação ambiental na Amazônia. São Paulo: Editora Sustentável, 2015.
- BECK, U. Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade. São Paulo: Editora 34, 2006.
- 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. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 abr. 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 16 jan. 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. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 abr. 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 16 jan. 2025.
- BRASIL. Lei nº 14.926, de 17 de julho de 2024. Estabelece diretrizes para a educação climática no Brasil. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 jul. 2024.
- CANADELL, J. G.; LE QUÉRÉ, C.; RAUPACH, M. R. Contribuições humanas ao aumento de CO₂ atmosférico. Nature, Londres, 2007.
- GHINI, R. *et al.* Impactos das mudanças climáticas na agricultura brasileira. Campinas: Embrapa, 2011.
- GIDDENS, A. A política da mudança climática. Rio de Janeiro: Zahar, 2009.
- GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- HANSEN, J. *et al.* Climate change and the increasing risk of extreme weather events. Nature, Londres, 2006.
- IPCC. Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.
- IPCC. Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Cambridge: Cambridge University Press, 2021.
- MAPA. Plano ABC: Agricultura de Baixo Carbono. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2020.
- MINAYO, M. C. S. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. São Paulo: Hucitec, 2007.
- NEVES, A. *et al.* Políticas públicas e desigualdades socioambientais no Brasil. Brasília: IPEA, 2015.
- ONU. Transformando o nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Nova York: ONU, 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 16 jan. 2025.

PONTING, C. A história verde do mundo: o meio ambiente e o colapso das grandes civilizações. Rio de Janeiro: Campus, 1991.

RODRIGUES FILHO, S.; SILVA, D. M.; COSTA, J. Mudanças climáticas e impactos socioambientais no Brasil. Brasília: IBGE, 2016.

SPAHNI, R. *et al.* Atmospheric composition changes over the past millennium. Science, Washington, 2005.

SANTOS, A. N. S. dos. *et al.* Tecendo os fios da saúde pública: o impacto do saneamento básico na qualidade de vida urbana e no meio ambiente. Cuadernos De Educación Y Desarrollo, 16(5), e4259, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.55905/cuadv16n5-079>. Acesso em 01 de Dezembro de 2024.

SANTOS, A. N. S. dos. *et al.* “Raízes e Asas”: entrelaçando educação ambiental crítica e literatura infantil nos primeiros passos do ensino fundamental. Cuadernos De Educación Y Desarrollo, 16(7), e4886, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.55905/cuadv16n7-108>. Acesso em 01 de Dez. de 2024.

SANTOS, A. N. S. *et al.* “Luz e aprendizagem”: integrando energia solar e educação ambiental no ensino por metodologias ativas com células fotovoltaicas. Cuadernos De Educación Y Desarrollo, 16(8), e5133, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.55905/cuadv16n8-055> Acesso em 01 de Dez. de 2024.

SANTOS, A. N. S. dos. *et al.* “Radiografia do saneamento básico no Brasil”: navegando pelos labirintos da gestão do saneamento básico em cidades brasileiras em 2024 e as consequências para a população. CONTRIBUCIONES A LAS CIENCIAS SOCIALES, 17(8), e10020, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.55905/revconv.17n.8-523> Acesso em 01 de Dezembro de 2024.

SANTOS, A. N. S. dos. *et al.* “Necropolítica negra”: o pacto da branquitude e a invisibilidade da morte de mulheres negras no Brasil a partir de uma análise crítica de Cida Bento e Achille Mbembe. OBSERVATÓRIO DE LA ECONOMÍA LATINOAMERICANA, 22(9), e6560, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.55905/oelv22n9-036> Acesso em 01 de Dez. de 2024.

SANTOS, A. N. S. dos. *et al.* Caminhos trancados: o labirinto dos desafios burocráticos e legais nas concessões florestais Federais no Brasil. OBSERVATÓRIO DE LA ECONOMÍA LATINOAMERICANA, 22(12), e8314, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.55905/oelv22n12-182> Acesso em 01 de Dez. de 2024.

SANTOS, A. N. S. dos. *et al.* “Ordem de saúde, norma familiar”: entrelaçando os saberes técnico-científicos sanitaristas e o conhecimento cultural popular de medicina familiar no imaginário coletivo. Observatório De La Economía Latinoamericana, 22(9), e6930, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.55905/oelv22n9-202> Acesso em 01 de Dez. de 20

WEBER, M. Economia e sociedade: fundamentos da sociologia compreensiva. Brasília: Editora UnB, 1978.