

# A Mobilidade Tecnológica como Recurso para a Educação Ambiental em Unidades de Conservação

*Technological Mobility as a Resource for Environmental Education in Protected Areas*

*La Movilidad Tecnológica como Recurso para la Educación Ambiental en Unidades de Conservación*

Diego Geovan dos Reis<sup>1</sup>

Leandro Baptista<sup>2</sup>

---

**RESUMO:** A crescente preocupação ambiental valoriza ações cotidianas sob uma perspectiva ecológica, estimulando práticas de educação ambiental não formal. Este artigo investiga o potencial da mobilidade tecnológica como recurso interpretativo e educacional em áreas naturais protegidas, especialmente nas Unidades de Conservação. Adota-se uma abordagem qualitativa, dialética, baseada em revisão bibliográfica. O estudo apresenta três partes: a primeira aborda conceitos centrais da educação ambiental e sua importância para a formação crítica dos indivíduos; a segunda analisa as Unidades de Conservação como espaços para práticas educativas e conscientização pública; a terceira examina como a mobilidade tecnológica, via dispositivos móveis e aplicativos, pode fortalecer a sensibilização e mediar o conhecimento ambiental. Ao integrar tecnologia e educação ambiental em contextos naturais, busca-se ampliar a percepção e o engajamento dos visitantes, promovendo práticas sustentáveis e valorização da biodiversidade. O artigo contribui para refletir sobre estratégias pedagógicas voltadas à conservação ambiental. Os resultados indicam que, embora incipiente, o uso de tecnologias móveis nas Unidades de Conservação pode ampliar o engajamento e a percepção ambiental. A discussão sugere que essas ferramentas, quando integradas a projetos educativos, possuem potencial transformador na relação entre visitantes e natureza.

**PALAVRAS-CHAVES:** educação ambiental; Unidades de Conservação; recursos tecnológicos.

**ABSTRACT:** *Growing environmental concern values everyday actions from an ecological perspective, encouraging informal Environmental Education practices. This article investigates the potential of technological mobility as an interpretive and educational resource in protected natural areas, especially Conservation Units. A qualitative, dialectical approach based on literature review is adopted. The study has three parts: first, it addresses core concepts of Environmental Education and its importance for critical individual development; second, it analyzes Conservation Units as spaces for educational practices and public awareness; third, it examines how technological mobility, via mobile devices and apps, can enhance awareness and mediate environmental knowledge. By integrating technology and*

---

<sup>1</sup> Professor do Departamento de Turismo da Universidade Estadual do Centro Oeste – UNICENTRO. Doutor em Geografia pela Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG. E-mail: diego.gdosreis@gmail.com.

<sup>2</sup> Professor do Departamento de Turismo da Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG. Doutor em Geografia pela Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG. E-mail: leandro.baptista@live.com.

---

*environmental education in natural settings, the aim is to broaden visitors' perception and engagement, promoting sustainable practices and biodiversity appreciation. The article reflects on pedagogical strategies for environmental conservation. Results indicate that although still incipient, mobile technologies use in Conservation Units can enhance engagement and environmental perception. The discussion suggests these tools, when integrated into educational projects, have transformative potential in the relationship between visitors and nature.*

**KEYWORDS:** *environmental education; Conservation Units; technological resources.*

**RESUMEN:** La creciente preocupación ambiental valora las acciones cotidianas desde una perspectiva ecológica, fomentando prácticas de Educación Ambiental no formal. Este artículo investiga el potencial de la movilidad tecnológica como recurso interpretativo y educativo en áreas naturales protegidas, especialmente en las Unidades de Conservación. Se adopta un enfoque cualitativo y dialéctico basado en una revisión bibliográfica. El estudio se divide en tres partes: la primera aborda conceptos centrales de la Educación Ambiental y su importancia para la formación crítica de los individuos; la segunda analiza las Unidades de Conservación como espacios para prácticas educativas y concienciación pública; la tercera examina cómo la movilidad tecnológica, a través de dispositivos móviles y aplicaciones, puede fortalecer la sensibilización y mediar el conocimiento ambiental. Al integrar tecnología y educación ambiental en contextos naturales, se busca ampliar la percepción y el compromiso de los visitantes, promoviendo prácticas sostenibles y la valorización de la biodiversidad. El artículo contribuye a la reflexión sobre estrategias pedagógicas orientadas a la conservación ambiental. Los resultados indican que, aunque incipiente, el uso de tecnologías móviles en las Unidades de Conservación puede aumentar el compromiso y la percepción ambiental. La discusión sugiere que estas herramientas, cuando se integran a proyectos educativos, tienen un potencial transformador en la relación entre visitantes y naturaleza.

**PALABRAS-CLAVE:** *educación ambiental; Unidades de Conservación; recursos tecnológicos.*

---

## INTRODUÇÃO

A crescente preocupação global com as questões ambientais tem impulsionado debates e ações em diversas áreas do conhecimento. Nas últimas décadas, observa-se uma intensificação das discussões sobre sustentabilidade, em especial na educação ambiental (EA), que passa a ser entendida como um processo interdisciplinar e contínuo de construção de valores, atitudes e práticas sustentáveis (Brasil, 1999).

Para além das abordagens tradicionais, a tecnologia emerge como um importante aliado no processo educativo, especialmente no contexto das Unidades de Conservação (UCs). Autores como Heimlich e Ardoine (2008) ressaltam a importância das tecnologias na mediação de experiências transformadoras em contextos naturais. Pesquisas recentes, como a de Silva, Brito e Silva (2024), demonstram que trilhas interpretativas, quando integradas a abordagens pedagógicas diversificadas, favorecem significativamente a construção de uma consciência ecológica crítica e ampliam o engajamento dos visitantes com o ambiente natural. Esses autores destacam que o uso intencional e planejado de recursos educativos tecnológicos ao longo das trilhas pode contribuir para fortalecer o vínculo entre experiência sensorial, conhecimento ambiental e tomada de decisões sustentáveis.

Neste contexto, o conceito de mobilidade tecnológica refere-se à utilização de dispositivos móveis e portáteis, como smartphones, tablets e outros, para fins educativos em ambientes diversos, permitindo ao usuário acesso instantâneo a informações e experiências interativas que podem ampliar sua percepção sobre a natureza e os processos ambientais (Grynszpan, 2014; Santos, 2006).

Diante disso, este artigo tem por objetivo compreender como a mobilidade tecnológica pode atuar como recurso para a educação ambiental em áreas protegidas, com destaque para as UCs. O estudo utiliza uma metodologia qualitativa e dialética, fundamentada em revisão bibliográfica, e estrutura-se em três seções interligadas: a formação de um paradigma em EA; o papel das Unidades de Conservação como espaços educativos; e, por fim, as contribuições da mobilidade tecnológica para a mediação do conhecimento e sensibilização ambiental.

Neste sentido, este artigo caracteriza-se pelo método dialético ao interpretar os fenômenos através de sua ação recíproca e em constante evolução, da contradição inerente do fenômeno que transformam a realidade e da mudança da relação entre a natureza e a sociedade (Marconi; Lakatos, 2003). Assim, o paradigma qualitativo apresenta-se como o mais apropriado para a continuidade desta reflexão, uma vez que os instrumentos de coleta e análise dos dados partem de uma observação participante, não estruturada e com análise de conteúdo. A observação participante foi conduzida durante visitas técnicas a Unidades de Conservação no estado do Paraná, com registro de práticas educativas informais e interpretação ambiental. A análise de conteúdo considerou os discursos de visitantes, materiais interpretativos disponíveis e registros fotográficos, estruturando categorias temáticas a partir da literatura consultada.

Na esteira deste movimento, analogias entre o pensar global e atuar de forma local, bem como a sensibilização sobre o que será herdado pelas próximas gerações formaram o estopim para que os hábitos fossem revistos, como a valorização ambiental pela separação de resíduos orgânicos dos materiais recicláveis, diminuição no tempo gasto com banhos e o reaproveitamento de águas pluviais e lavadoras de roupas para a higienização de calçadas.

Pode-se considerar que estas motivações estão relacionadas a um processo de educação ambiental, adquirido de maneira não formal e principalmente com o apoio de canais de comunicação, como revistas, jornais, televisão, rádio e internet. Nestes, grande parte da sensibilização se fundamenta em relações de causa e efeito, que tocam os sentimentos da população.

Em decorrência da procura pelo ecodesenvolvimento, diferentes formas de pesquisas científicas lançaram esforços para compreender este fenômeno, sugerir propostas e relatar estudos de caso (aqueles bem-sucedidos) que visam reforçar as bases da sustentabilidade sem, no entanto, preocuparem-se com o enquadramento teórico-metodológico da educação ambiental.

---

Assim, procurando contribuir com a pesquisa em EA este estudo visa identificar potencialidades contemporâneas para seu alcance, tendo como recorte espacial as áreas naturais protegidas, que por representarem, em sua maioria, os últimos remanescentes de um bioma ou ecossistema, são frágeis e despertam o interesse de visitação.

Para tanto, baseia-se em um paradigma dialético e qualitativo, por reconhecer a necessidade de uma base fundante já estabelecida, avançando desta forma, de maneira sólida, na discussão e apresentando reflexões igualmente válidas para avanços na temática.

Neste sentido, a questão norteadora deste estudo se constitui em: como a mobilidade tecnológica se apresenta como ferramenta interpretativa não personalizada para a educação ambiental em áreas naturais protegidas? Portanto, o objetivo central é compreender a mobilidade tecnológica enquanto recurso para educação ambiental em áreas protegidas.

Para a construção do estudo foram consultadas bases teóricas que dialogam com a percepção holística da questão humanidade – natureza – técnica, corroborando seus paradigmas com a ciência geográfica. Os dados foram coletados por meio de livros, artigos em revistas indexadas e sites especializados. Para organizar o conteúdo, optou-se por reunir os resultados mais alinhados com a contemporaneidade, com o objetivo de vinculá-los ao uso de novas tecnologias.

Buscando alcançar o objetivo e responder à pergunta de partida, na primeira seção do artigo são apresentadas as bases conceituais para a formação de um paradigma em educação ambiental, bem como a localização do estudo na lacuna dialética qualitativa. Na segunda seção as Unidades de Conservação são apresentadas e procura-se justificar a assimilação de propostas educativas neste ambiente, que possuem significativa atratividade de visitantes nestas áreas, cada vez mais populares.

Por fim, a mobilidade tecnológica é sintetizada na terceira seção, na percepção de um recurso a ser utilizado como uma plataforma que deve se tornar mais acessível e disponível para o amplo público, que desde a infância estão em contato com estes equipamentos.

## **POR UM PARADIGMA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

Tem sido comum encontrar diversos relatos do tipo estudo de caso nas principais plataformas indexadoras de artigos científicos nacionais e internacionais, que em sua maioria, justificam-se pelo discurso técnico e político sobre a necessidade de um pensar sobre a relação da humanidade com a natureza diante do seu caráter multidimensional e transversal. Esta justificativa possui um favorável contexto contemporâneo, uma vez que a sensibilização sobre os limites físicos de apropriação do território pelas sociedades parece ter alcançado grande parte da população, que, mesmo em diferentes níveis de profundidade reflexiva,

reconhecem os problemas gerados com o desenvolvimento global e percebem a urgência na mudança de hábitos sociais e na produção industrial com materiais reutilizados e não agressivos ao meio ambiente.

Neste cenário, é perceptível a intensificação de publicações que parecem utilizar métodos semelhantes na proposição de projetos, que alcançam resultados e conclusões também semelhantes à tantas outras iniciativas. Não se questiona a importância destes estudos que, geralmente, envolvem um público infanto-juvenil e buscam sensibilizá-los quanto à temática ambiental, contudo estes projetos pouco avançam na discussão epistemológica da educação ambiental (EA), ao reproduzirem ações já debatidas naquele contexto, diferenciando-se apenas no que tange à sua localização espacial.

Assim, a preocupação lançada por Pedrini (2002) há mais de uma década quanto à simples difusão de informações dos pesquisadores interessados em EA ainda se encontra igualmente válida. Na ocasião, o autor clamou por um aprofundamento teórico e metodológico para o tema, necessidade mais uma vez reiterada há cerca de dois anos, quando o mesmo autor recorreu à Thomas Kuhn (1998) ao analisar a história das ciências:

Na ausência de um paradigma ou de algum candidato a paradigma, todos os fatos que possivelmente são pertinentes ao desenvolvimento de determinada ciência têm a probabilidade de parecerem igualmente relevantes. Como consequência dessa situação, a coleta de fatos se aproxima de uma busca errática, e normalmente restrita ao que se disponibiliza para apreensão na superfície (Pedrini; Saito, 2014, p. 33).

A percepção de paradigma para Kuhn (1998) se vincula às realizações científicas consolidadas, que atuam em duplo sentido: fornecendo problemas a serem investigados e modelos de soluções para determinada área da ciência. Na visão do autor, o “[...] estudo dos paradigmas [...] é o que prepara basicamente o estudante para ser membro de uma comunidade científica determinada na qual atuará mais tarde” (Kuhn, 1998, p. 30).

Como contribuição à produção fundamentada em paradigmas, cabe agregar ao pensamento a concepção da ideologia na construção científica. Entende-se por ideologia uma maneira de pensar que caracteriza um indivíduo ou grupo de pessoas que racionalizam e defendem os próprios interesses e compromissos institucionais (Ideologia, 2025). Considerase que uma base comum do estado da arte permite sua problematização teórica e a acepção de princípios com lastros capazes de revolucionar a concepção de ideias, críticas e a formação de escolas paradigmáticas, como a Escola de Frankfurt, Escola de Annales e a Escola de Chicago. Esta afirmativa também corrobora com Marconi e Lakatos quando as autoras definem como prerrogativas do conhecimento científico, o qual deve relacionar-se com ocorrências reais, contingentes, verificáveis e falíveis, além de ser sistemático, pois “[...]

trata de um saber ordenado logicamente, formando um sistema de ideias (teoria) e não conhecimentos dispersos e desconexos" (Marconi; Lakatos, 2003, p. 80).

Tal necessidade parece ter ainda maior importância quando investigações são lançadas para temas que exigem a compreensão de diversos saberes para sua análise, caso da educação ambiental, que envolve conceitos da biologia, geologia, arqueologia, história, geografia e pedagogia, entre outros saberes. É apontado por Milton Santos (1985) que não se deve temer a entrada de um dado exógeno de outra disciplina porque passará a ser endógeno ao conhecimento daquela parcela da realidade da qual se deseja explicar. Esta percepção parece adquirir maior relevância ao relacioná-la com as questões ambientais, que, por sua natureza, não pode ser dissociada em uma única área de estudos.

Devido a esta complexidade, Pedrini e Saito (2014) sugerem que o investigador busque conhecer obras que contribuam para o alcance de um resultado logicamente consistente com um paradigma, a metodologia da área-base bem como as obras instrumentais que serão úteis para a formulação de problemas e consequente fundamentação científica, para que então seja proposta uma atividade de intervenção ou um projeto.

Portanto, se evidencia que não cabe discutir qual modelo de paradigma é melhor ou mais adequado para orientar uma pesquisa, mas entender quais métodos são apropriados para a sua consecução com objetivo de responder ao problema proposto, gerar conhecimentos relevantes nos campos de estudos e tratar de maneira conveniente os resultados encontrados.

A convicção que norteia tal determinação assume concepções temporais e espaciais sobre a educação ambiental no contexto contemporâneo. Corrobora-se assim com Ruscheinsky e Bortolozzi (2014, p. 47) ao destacarem que "[...] a noção de desenvolvimento sustentável está hoje descaracterizada na medida em que se enquadra numa sociedade insustentável" e com Boff (2012, p. 15), quando alerta que:

A situação atual se encontra, social e ecologicamente, tão degradada que a continuidade da forma de habitar a Terra, de produzir, de distribuir e de consumir, desenvolvida nos últimos séculos, não nos oferece condições de salvar a nossa civilização e, talvez até a própria espécie humana; daí que imperiosamente se impõe um novo começo, com novos conceitos, novas visões e novos sonhos, não excluídos os instrumentos científicos e técnicos indispensáveis [...].

Desta maneira, verifica-se a importância em utilizar uma base consolidada de estudos para que estes apontem caminhos futuros inovadores, não mais atendo-se à replicação de modelos que outrora apresentaram resultados satisfatórios, mas sim em novos conceitos e novas oportunidades que relacionem a práxis reflexiva, que permitam a visualização e a

integração da sociedade com a natureza, sem a dissociação destes dois grupos em um pensar polarizado entre ‘nós’ e ‘eles’, reforçando assim, que o movimento dialético

[...] reconhece as intersubjetividades (sujeito, objeto e ambiente) consiste no uso de categorias adequadas que permitem a reconstrução de uma totalidade por meio do reconhecimento do nexo entre as partes, bem como o inverso operando uma síntese sem desqualificar os significados dos diferentes espaços (Ruscheinsky; Bortolozzi, 2014, p. 50).

Portanto, uma educação ambiental que envolva a completude das relações apresenta uma dialética onde o sujeito passa a refletir sobre suas ações no sentido amplo, que incidem no meio ambiente, mesmo que este seja visualizado apenas de maneira parcial, como é o caso das Unidades de Conservação, mas que representam resquícios de um universo maior, como um ecossistema.

No que tange a Política Pública, o tema é retratado do mesmo modo, de forma holística e compreendendo a natureza em sua totalidade, como expresso no Artigo 4º da Política Nacional de Educação Ambiental – PNEA (Brasil, 1999). Quanto à educação ambiental, a Lei 9.795/99 a conceitua como

[...] 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, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (Brasil, 1999).

Saito, Figueiredo e Vargas (2014) analisaram a PNEA sob a perspectiva ideológica de Paulo Freire, que pressupõe os conceitos de amorosidade, sem que ocorra uma relação de dominação; de dialogicidade (sic), onde o aprender não tem pontos de início ou fim determinados; de investigação temática, na qual a pesquisa deve influenciar tomadas de decisões; de codificação-descodificação, que deve utilizar recursos (audiovisuais, textuais e simbólicos) para que os educandos analisem e estabeleçam relações entre as partes (sociedade e natureza), e por fim; problematização, não somente para conhecê-la, mas para modificá-la.

Os resultados, explorados sob o prisma freireano indicam a dialética e interconexão entre o meio ambiente e a sociedade, em suas múltiplas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos para que a percepção local “[...] melhor se instrumentalize para conscientizar-se das situações-limite e dos meios para superação pela ação consciente e dialogada com seus pares” (Saito; Figueiredo; Vargas, 2014, p. 77). Corroborando com esta premissa entende-se que:

O que se investiga, segundo esses autores, então, não é o ser humano como objeto de pesquisa, mas sim as relações e os processos que desenvolvem os sujeitos, com seu pensamento-linguagem-sentimento-espiritualidade-coletividade e suas práticas sociais. Nesse sentido é que a pesquisa em Educação Ambiental deve ser compreendida, em sua urgência nos dias de hoje para propiciar orientações significativas ao desenvolvimento da educação, dada a insustentabilidade das sociedades consumistas no mundo (Tommasiello; Carneiro; Tristão, 2014, p. 82-83).

Neste sentido, a EA tende a amenizar os conflitos de interesse sobre os recursos naturais e a efetivação das práticas sociais, uma vez que o atual ciclo de exploração da Terra oferece poucas garantias de um futuro equilibrado e ecologicamente saudável. Buscando essa harmonia, Sachs (2002) alerta para seu paradigma chamado de 'biocubo' no qual a biodiversidade, a biomassa e as biotécnicas devem ser utilizadas ao máximo para o progresso da humanidade, como necessidade “[...] de uma abordagem holística e multidisciplinar, na qual cientistas naturais e sociais trabalhem juntos em favor do [...] uso e aproveitamento dos recursos da natureza, respeitando sua diversidade” (Sachs, 2002, p. 31-32).

Portanto, compreendendo a imprescindibilidade da simetria entre sociedade e natureza, percebe-se que as áreas naturais protegidas podem ser tomadas como exemplo de territórios experimentais para o início de um maior engajamento socioambiental no que tange à educação ambiental. Nestas áreas, também chamadas de Unidades de Conservação, se faz capaz a coexistência de um paradigma sustentável, fundamentado na dialética do inter-relacionamento, sustentável e harmônico dos recursos, tema que será melhor delineado no próximo tópico.

## **EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ÁREAS NATURAIS PROTEGIDAS**

A apropriação de áreas naturais pela humanidade e a consequente exploração dos seus recursos são partes de uma simbiose existente desde o aparecimento do *Homo sapiens* entre aproximadamente 2,5 a 3,2 milhões de anos (McHenry, 2009). Conjetura-se, assim, que a adaptação do espaço virgem representou uma necessidade inerente à própria sobrevivência humana, ao transformar a matéria prima em ferramentas e objetos que contribuíram para a ascensão da espécie.

Ainda assim, no princípio da humanidade havia uma unicidade orgânica com o meio ambiente, onde a posse dos recursos involuntariamente seguia o ritmo de recuperação ecológica. Oliveira (2002) apoia-se em Karl Marx para destacar que o rompimento deste cenário se deve principalmente ao modo de produção capitalista, onde a natureza, antes

utilizada para a subsistência, passou a integrar o conjunto dos meios de produção do qual o capital se beneficia.

Neste sentido a construção do conceito de recurso correlaciona-se à uma fundamentação cultural e histórica. Ao identificar em Sachs (2002, p. 70) a análise sobre o potencial ambiental: “[...] o que hoje é recurso, ontem não o era, e alguns dos recursos dos quais somos dependentes hoje, serão descartados amanhã”, se comprehende a utilização da natureza enquanto um ‘supermercado global’, no qual se retira diferentes elementos que facilitem a vida em sociedade e o conforto humano.

Este paradigma proposto em Sachs (2002) pode ser exemplificado através de diversas áreas que facilitam o desenvolvimento das sociedades, como a matriz energética nuclear, que antes do século XX era apenas uma especulação e hoje é utilizada para abastecer cerca de 78% do consumo francês, país mais dependente desta tecnologia (20 countries [...], 2016). Contudo, países como Japão, França e Bélgica já anunciaram um progressivo abandono destes reatores nas próximas décadas (Schaps; Gloystein, 2012), corroborando assim a previsão de Sachs, que também alerta:

Deveríamos confiar o máximo possível no fluxo de renovação dos recursos. Entretanto, capacidade de renovação dos recursos – significando este termo o suporte básico da vida, água, solo e clima – requer uma gestão ecológica prudente, pois não se trata de um atributo concedido de uma única vez, para sempre (Sachs, 2002, p. 70).

Mas de que forma esta gestão ecológica pode ser contemplada na contemporaneidade, através de uma ação eficaz, eficiente e efetiva? A resposta mais consistente para esta questão é subsidiada em uma ação conhecida há 144 anos, com a criação do Parque Nacional do Yellowstone, nos estados de Wyoming, Montana e Idaho, no noroeste dos Estados Unidos da América (The world's [...], [2016]).

A criação de áreas naturais protegidas, conhecidas por Unidades de Conservação (UC), visa garantir a recuperação, manutenção e garantia de proteção de exemplares da bio e geodiversidade e seus recursos ambientais para gerações futuras. Na visão do Governo Federal brasileiro, a UC corresponde a um espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (Brasil, 2000). Quanto à finalidade das Unidades de Conservação, Moreira (2008, p. 22) esclarece que:

As Unidades de Conservação (UCs), entre outros objetivos, foram criadas principalmente para conservar a natureza. Uma das razões para a criação de um Parque Nacional, por exemplo, é a existência de atrativos naturais que

possibilitem a integração de atividades de lazer com a educação e sensibilização ambiental da população.

Por conseguinte, verificam-se duas principais vertentes suplementares relacionadas à criação de UC: a manutenção da existência do espaço conservado e a utilização do mesmo de modo indireto como local propício à educação e sensibilização da sociedade quanto às fragilidades endêmicas da natureza.

Corrobora-se ainda com Mazza *et al.* (2007) quando os autores indicam estratégias que devem ser previstas para o planejamento e manejo do uso público em Unidades de Conservação, nas quais sugerem a geração de conhecimento sobre ecologia que convergem para além do valor econômico, mas especialmente para os valores socioculturais da biodiversidade.

Transbordando a reflexão sobre os potenciais impactos inerentes à conservação do meio ambiente, identifica-se que um manejo adequado se faz primordial para que as UCs possam efetivamente alcançá-los. Não se trata, portanto, de uma abordagem quantitativa de Unidades de Conservação, seja por total de parques, reservas ou florestas protegidas ou pela mensuração em metros destes locais, mas essencialmente pela qualidade nos serviços que estes oferecem.

Esta percepção é observada quanto às críticas lançadas quanto à forma de utilização das UCs para atividades de uso público, interpretadas pelo viés estatístico, quando muitas vezes as análises são justificadas pelo aumento do número de visitantes e consequentes efeitos negativos à natureza. Exemplos podem ser citados, Geffroy *et al.* (2015) concluíram que o turismo de natureza aumenta a vulnerabilidade de espécies aos seus predadores, uma vez que estariam expostos a uma 'domesticação'. Feitosa e Gómez (2013) identificaram dados alarmantes quanto à pegada ecológica deixada no arquipélago de Fernando de Noronha devido à necessidade de combustíveis fósseis utilizados para se chegar ao parque. Brumatti (2013) constatou que os visitantes podem interferir na fisiologia e no comportamento de animais, comprometendo assim a sua existência.

Contudo, ao analisar estes dados e compará-los com o espaço total das Unidades de Conservação, verifica-se que a zona de uso público corresponde a menor área protegida dos mesmos e que, usualmente, dizem respeito a locais já utilizados pela população em tempo pregresso à sua constituição. A título de explanação, na Floresta Nacional de Iratí (Fernandes Pinheiro - PR) que protege 3.748,91 hectares, em seis diferentes áreas de zoneamento, somente 135,24 hectares estão abertos ao uso público (3,6% do total da UC). No caso do Parque Estadual de Vila Velha (Ponta Grossa - PR), somente 1,15% está disponível para visitação (35,90 hectares), do total de 3.122,11 hectares conservados (Baptista, 2019).

Portanto, ainda que reconhecido os possíveis impactos negativos gerados como efeito colateral da estruturação física para acolher visitantes, os mesmos se restringem a pequenas porções da Unidade de Conservação. Além disso, a aproximação da sociedade com estes espaços contribui para a formação de sujeitos ecológicos (Carvalho, 2012), que poderão influenciar no comportamento de familiares e amigos sobre a temática ambiental.

Mesmo os impactos podem ser utilizados de modo a incentivar a educação ambiental em seus visitantes. Pode-se ilustrar esta abordagem através dos incêndios que ocorreram em Yellowstone em 1988, que devastaram cerca de 36% da área do parque, afetando a temporada de turistas. Com um programa educacional e interpretativo, os gestores da unidade transformaram a imagem negativa dos incêndios em um novo atrativo, pois as queimadas moldaram ao longo do tempo a maior parte do cenário cênico local, além de serem importantes para o equilíbrio do ecossistema (Glaesser, 2008).

Conforme aclarado, a educação ambiental exerce um papel preponderante para a sensibilização e a compreensão dos fenômenos observados em campo, sejam estes provenientes da ação natural ou antrópica. Neste sentido, cabe elucidar seu conceito que, em meio a diferentes acepções, recorre principalmente ao modo em que o meio ambiente é percebido.

Nesta visão, o visitante que entender as causas de um processo erosivo por exemplo, teria condições de intervir na remoção de cobertura vegetal em outro local, mesmo que este não esteja protegido, multiplicando seus efeitos em escala.

No Brasil, a educação ambiental passou a compor a pauta política a partir da criação do Programa Nacional de Educação Ambiental (Pronea), em 1984, com a posterior inclusão deste item no texto da Constituição Federal de 1988. Entre 1992 e 1997 sua discussão foi potencializada devido à influência da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD) – a Eco 92 (Carvalho, 2012). De acordo com a Lei nº 9.795, que trata da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), considera-se EA como:

[...] 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, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (Brasil, 1999).

Neste contexto, a educação ambiental assume um caráter mais abrangente, não se limitando aos processos naturais ou à reflexão social, mas como elemento capaz de construir valores, colaborar na qualidade de vida e contribuir para o alcance da sustentabilidade em seu sentido amplo. Assim, se percebe a notória a evolução dos conceitos de EA através das décadas, respaldando pontos comuns entre si e somando a necessidade de uma abordagem cada vez mais integradora e holística.

Portanto, ao vincular a tríade Unidades de Conservação, educação ambiental e Turismo é oferecida uma alternativa de construção de paradigmas sociais; aproximar os cidadãos que progressivamente estão mais urbanos ao ambiente natural e contribuir na sensibilização e entendimento da importância da conservação, estratégias essas que se apresentam com maior capacidade de mudança de comportamentos do que o método tradicional de aulas expositivas sobre reciclagem, por exemplo (Layrargues, 2002).

As principais formas de alcançar o público através da EA são práticas formais e não formais. No primeiro caso, professores dos variados níveis de ensino (fundamental, médio ou superior) podem adequar a temática de acordo com sua disciplina, fazendo com que o aluno perceba a relação de diferentes saberes em busca de um conhecimento comum. A transdisciplinaridade facilita a abordagem, por exemplo, de aspectos geológicos e geomorfológicos, comumente associados à Geografia, que serão melhor interpretados se no mesmo momento forem abordados também pela Química (composição das rochas), Biologia (evolução das espécies), História (cronologia), Sociologia (apropriação cultural), Física (espaço x tempo), entre outras. Este amálgama de informações evita a ruptura de raciocínio do aluno entre uma aula de química orgânica para minutos depois, se deparar com literatura do século XV.

No segundo caso, a educação não formal pressupõe roteiros, excursões e saídas a campo que favorecem a práxis reflexiva, quando o aluno percebe a aplicação do saber de um modo mais próximo da sua realidade. Para tanto, ratifica-se o exposto por Moreira (2011, p. 78), ao comentar que:

A educação ambiental é considerada a via para introduzir nas escolas esses conceitos e significados, que poderão ser trabalhados com o auxílio dos meios interpretativos. Portanto, para que as Unidades de Conservação cumpram integralmente seu papel social, é imprescindível que as mesmas possuam seus programas educativos fortalecidos.

Desta maneira, a interpretação ambiental atua como uma ferramenta de apoio para a EA, traduzindo a linguagem técnica e científica para um estilo menos formal, por vezes acompanhada de símbolos, sinais e um vocabulário acessível ao amplo público. Para tanto, a interpretação divide-se entre a personalizada, que exige um condutor ou intérprete do que se está observando e a não personalizada, quando o visitante é autoguiado durante seu passeio. As técnicas utilizadas em cada um desses meios podem ser observadas no Quadro 1.

Além dos exemplos citados por Moreira, com os recursos tecnológicos mais acessíveis à grande parte da população, tem sido cada vez mais frequente o uso de dispositivos informatizados para a interpretação de espaços. Telas sensíveis ao toque (totens), óculos de

realidade virtual e televisores interativos são exemplos que já vem sendo adotados em museus e centros de visitantes e que despertam a atenção do público.

**Quadro 1 - Meios interpretativos personalizados e não personalizados**

| Personalizado                                | Não personalizado                                 |
|--|---|
| Trilhas guiadas                              | Sinalização e placas indicativas                  |
| Passeios em veículos motorizados ou não      | Painéis interpretativos                           |
| Audiovisuais com atendimento pessoal         | Trilhas autoguiadas                               |
| Palestras                                    | Material audiovisual                              |
| Representações teatrais, jogos ou simulações | Publicações impressas (livros, folhetos ou guias) |
|  | Exposições  |

**Fonte:** Adaptado de Moreira (2008, 2011).

As principais vantagens deste material é que o mesmo pode ser programado para atender em diversos idiomas, mesclar mensagens e dados com imagens e vídeos, e também proporcionam informações específicas sobre determinado tema que chame a atenção do visitante. Além destes, o uso de dispositivos móveis se apresenta como o mais inovador equipamento para a prática de EA em áreas protegidas, assunto que será discutido no próximo sub tópico.

## A MOBILIDADE TECNOLÓGICA E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Segundo com a ideologia construída, o método dialético também se faz presente na relação da educação ambiental com as inovações tecnológicas, ao transcender as relações didáticas-pedagógicas que tanto acontecem no âmbito da educação formal quanto à não formal, interesse maior desta investigação. Neste sentido, Grynszpan (2014, p. 93) ao alinhar sua reflexão de EA com a Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), argumenta:

O pensamento de que as intervenções humanas no mundo contemporâneo, em boa medida, são derivadas do próprio desenvolvimento científico e tecnológico e este não deveria ser aceito, acriticamente, com um fim em si mesmo nas sociedades que se proclamam democráticas. Uma postura ética e humanista demanda ações de cunho sociocultural e educacional, para que a apropriação social dos conhecimentos científicos e tecnológicos possibilite o empoderamento individual e coletivo.

O empoderamento social adquire especial papel quando contribui para um diálogo entre a educação ambiental ao amálgama que o CTSA apresenta, uma vez que seus resultados

auxiliam na tomada de decisões ligadas à vida cotidiana, permeada de elementos afetivos, étnicos e históricos (Grynszpan, 2014).

Diante deste cenário, é observado que a apropriação de recursos tecnológicos móveis, como smartphones, tablets, notebooks, mp3 players e videogames portáteis, entre outros, são equipamentos que fazem parte do cotidiano da maioria das pessoas que, ao menos, utilizam smartphones para navegar na internet, comparar preços de produtos e utilizar redes sociais em seu tempo livre.

Especificamente sobre os smartphones, seu massivo aumento de vendas nos últimos anos é perceptível em todo o globo. Após o lançamento do primeiro smartphone com o sistema operacional iOS em 2007, seguido do seu principal concorrente Android no final de 2008, sua procura foi significativa. De acordo com a Statista (2023), empresa alemã independente do setor de pesquisas, há um crescimento constante no montante de vendas de smartphones anualmente de aproximadamente duzentos milhões, desde 2010.

Não é possível precisar quantas destas vendas referem-se a novos usuários ou a trocas, contudo, mesmo que a segunda opção represente um percentual considerável, entende-se que os antigos aparelhos podem ser reutilizados por familiares ou amigos, aumentando assim a quantidade de pessoas que possuem os aparelhos.

Com a popularização do aparelho, novas possibilidades podem ser atreladas aos smartphones, que variam entre opções de lazer, como edições do jogo Banco Imobiliário (Monopoly) que permitem pagamentos virtuais via app próprio, ensino de idiomas com reconhecimento de voz e pronúncia de frases do usuário (Duolingo), até transações bancárias, como a quitação de títulos e transferências.

Mais recentemente, companhias aéreas passaram a aprimorar seus sistemas de entretenimento durante o voo para que os passageiros accessem o conteúdo de filmes, seriados, músicas, jogos e mapa de voo diretamente do smartphone ou tablet. Tal ação tem impacto direto no custo de operação das aeronaves, uma vez que implica na diminuição da manutenção dos equipamentos oferecidos, sejam estes embutidos nas poltronas ou pelos tablets emprestados aos clientes.

Portanto, utilizar este equipamento em Unidades de Conservação para fins educacionais mostra-se de fundamental importância, visando alinhar a oferta tecnológica com uma demanda gradativamente mais informatizada. Assim, cabe assimilar Santos (2006, p. 159) quando:

Essa união entre técnica e ciência vai dar-se a égide do mercado. E o mercado, graças exatamente à ciência e a técnica, torna-se um mercado global. A ideia de ciência, a ideia de tecnologia e a ideia de mercado global devem ser encaradas conjuntamente e desse modo podem oferecer uma nova

interpretação à questão ecológica, já que as mudanças que ocorrem na natureza também se subordinam a essa lógica.

Considerando a crescente preferência social pelo acesso a conteúdos em formatos digitais, em detrimento dos métodos tradicionais, torna-se necessário repensar as estratégias de difusão da EA. Apoiar-se apenas em materiais que foram eficazes no passado pode comprometer a continuidade e o alcance dessa prática educativa frente às transformações contemporâneas. Não se trata também, de ignorar o passado e condenar os materiais impressos, mas sim de desenvolver uma simbiose entre os dois grupos, que aumentará potencialmente a capacidade de êxito dos programas educativos.

Os tablets apresentam condições de uso semelhantes aos smartphones, possuindo recursos de hardware similares, mas com uma tela significativamente maior. Como o sistema operacional dos tablets também são polarizados massivamente entre iOS e Android, os aplicativos podem ser instalados em ambas as plataformas.

A principal diferença na contemporaneidade se enquadra na forma de transporte do equipamento, pois sua vantagem em relação ao tamanho da tela é um ponto fraco para a mobilidade, uma vez que não pode ser colocado no bolso durante uma trilha, por exemplo. Além desta limitação, as vendas de tablets em todo o mundo vem caindo ano após ano. Em 2013, cerca de 220 milhões de unidades foram comercializadas e desde então o setor registra um encolhimento anual de 12,3% ao ano (Statista, 2023).

Ainda assim, esses equipamentos podem facilitar a prática de caminhadas em áreas com pouca sinalização, por meio de download dos guias de trilhas da UC, onde mapas georreferenciados auxiliam os visitantes a chegarem em pontos de interesse, o que já é realizado em locais com acesso à internet.

Ambas as tecnologias podem ser ainda alimentadas pela leitura de dados bidimensionais, como os QR Codes, que se assemelham à códigos de barras, contudo sua quantidade de informações é significativamente superior. Estes códigos também possuem a função de hipertexto, fornecendo assim amplo acesso às mais variadas páginas que tratam de um assunto específico, como o reconhecimento de uma planta, de pegadas deixadas no solo por animais e curiosidades sobre o bioma que se está conhecendo, entre diversas outras opções.

Para Levy (1993), o hipertexto possibilita a propagação de forma rápida e contínua, além de caracterizar-se com um universo de significações. Tal reflexão se deve pelo hipertexto estar sempre em construção e renegociação (metamorfose); possuir nós e conexões tanto lógicos quanto sentimentais (heterogeneidade); ser organizado de modo fractal (multiplicidade); não ter uma unidade orgânica (exterioridade), se modelar por aproximação (topologia) e, por fim, não possui núcleo duro (mobilidade dos centros).

Para os aparelhos de execução de mídias, chamados de mp3 player, entende-se que os efeitos são possíveis de serem replicados em smartphones, por possuírem tecnologia avançada sobre os players. Ainda assim, audioguias podem ser disponibilizados para a interpretação de ambientes no decorrer do deslocamento dos visitantes, a exemplo do que ocorre em Stonehenge, onde são oferecidos aparelhos similares para entender o local.

Os videogames portáteis podem atuar como ferramentas complementares na educação ambiental, especialmente nas etapas iniciais de sensibilização. Longe de substituir o contato direto com a natureza, aspecto fundamental da EA crítica, esses recursos tecnológicos podem estimular o interesse e a curiosidade dos sujeitos, favorecendo posteriormente uma aproximação mais consciente com os ambientes naturais. Empresas como a Sony e a Nintendo, por exemplo, têm investido em plataformas portáteis que permitem novas formas de interação, como é o caso da linha 3D da Nintendo, que dispensa o uso de óculos para visualização tridimensional.

A imersão em cenários e histórias instiga a curiosidade e a diversão dos usuários, que teriam uma nova percepção sobre eventos catastróficos em determinado momento, mas fundamentais para o modelamento do planeta na qualidade de que se conhece na atualidade, como grandes erupções vulcânicas, maremotos ou mesmo a simulação da teoria do Big Bang enquanto um espectador do universo.

A potencialidade dos jogos portáteis tornou-se mais evidente após o lançamento de Pokémon Go, que fomentou a atividade física em pontos usualmente populares ou turísticos das cidades, com uma procura equivalente em todos os continentes. Mesmo que a motivação para o download deste jogo se deva ao lazer, a disposição de determinados tipos de Pokémons em áreas equivalentes às suas características, como um Pokémon do tipo rocha que seja encontrado somente em atrativos com essa potencialidade (Parque Estadual de Vila Velha, Grand Canyon ou Stonehenge) pode ser desdobrado em ações educacionais em campo com os visitantes nestes locais.

Assim, é notória a potencialidade que os recursos tecnológicos móveis oferecem à educação ambiental, exigindo, desta maneira, um planejamento holístico, dialógico e integrador.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A prerrogativa deste estudo se fundamenta em uma contribuição à educação ambiental, tema recorrente de debates na sociedade. Sem a presunção de iniciar uma nova abordagem e romper com as lógicas de compreensão e construção do saber, identificou-se a partir de

Pedrini (2002) a necessidade de uma paridade teórica e metodológica para aclarar o paradigma que nortearam as reflexões apresentadas.

Tal posicionamento tem importância pelo tema se configurar como holístico e envolver nuances das Geociências para sua assimilação. Neste sentido, o método dialético qualitativo permitiu interpretar os fenômenos enquanto uma ação recíproca e em constante evolução, contraditórios que transformam a realidade e podem provocar mudanças na relação entre a natureza e a sociedade, indicado frequentemente enquanto um convívio insustentável pelas formas de apropriação dos recursos naturais.

Portanto, corrobora-se que a educação ambiental envolva a completude das relações humanas, permitindo ao sujeito uma reflexão sobre suas influências no sentido amplo e que incidem no meio ambiente. A perspectiva ideológica pressupõe amorosidade, dialogicidade, percepção de causa e efeito e problematização, para fins de entendimento e mudança de valores.

A aproximação entre sociedade e natureza pode ser embutida em territórios com maior apelo de sensibilização, como as Unidades de Conservação, que protegem em suas áreas características naturais relevantes e usualmente congregam atrativos naturais cênicos, que facilitam a integração de atividades de lazer com a educação ambiental.

Eventos naturais e antrópicos podem ser interpretados para incentivar a sustentabilidade e mudança de valores nos visitantes, alertando-os sobre problemas ambientais, baseado em um completo e sensível entendimento das relações do homem com o ambiente (Baptista, 2019).

Assim, o uso das Unidades de Conservação para fins educacionais e turísticos torna-se uma estratégia que pode ser eficaz para a sensibilização ambiental. Neste caso, as principais formas de alcançar o público se dá através de práticas não formais, com o auxílio de roteiros, excursões e conversas, quando o visitante percebe os conceitos aplicados de acordo com o que é observado no campo.

A transposição de uma linguagem científica para um vocabulário menos formal torna a compreensão mais acessível ao amplo público, tanto com técnicas personalizada quanto não personalizadas, mas que atribuem uma valoração sentimental e patrimonial do território como suporte à vida, e não como um depósito inesgotável de matéria prima.

A potencialidade de crescimento desse pressuposto é observada quando se verifica que os recursos tecnológicos são ainda pouco explorados nas Unidades de Conservação, e que possuem grande interesse da população quanto ao seu uso, perfazendo, assim, a relação entre ciência, tecnologia, sociedade e natureza.

Como a apropriação tecnológica pode ser um fator de impedimento para a implantação de totens ou a disposição de óculos de realidade virtual, os smartphones apresentam-se como

uma alternativa de baixo custo, uma vez que os aparelhos não precisam ser adquiridos pela Unidade de Conservação e podem oferecer um conteúdo geocientífico para os visitantes.

Esses equipamentos podem facilitar a prática de caminhadas em áreas com pouca sinalização, por meio de download dos guias de trilhas da UC, onde mapas georreferenciados auxiliam os visitantes a chegarem em pontos de interesse, podem ilustrar por meio de vídeos e animações como determinado atrativo surgiu, narrativas em mp3, vincular a função hipertexto e permitir que o visitante aprenda sobre aquilo que mais lhe chame atenção.

Portanto, é necessário um olhar mais atento dos gestores sobre as novas tecnologias. Estas podem representar um elo entre a conservação, educação e motivadora de correntes turísticas, que, em seu fim, subsidiarão a manutenção e a retroalimentação deste sistema inovador, sustentável e inteligente.

Como sugestão para pesquisas futuras, recomenda-se o desenvolvimento de estudos empíricos sobre a eficácia do uso de tecnologias móveis em atividades de educação ambiental em diferentes tipos de Unidades de Conservação. Também seria relevante explorar o papel de aplicativos interativos e de realidade aumentada na formação de uma consciência ambiental crítica entre os visitantes desses espaços.

## REFERÊNCIAS

- 20 COUNTRIES most dependent on nuclear energy. **Worldatlas, St.Laurent**, [2016]. Disponível em: <https://www.worldatlas.com/articles/20-countries-most-dependent-on-nuclear-energy.html>. Acesso em: 4 ago. 2025.
- BAPTISTA, Leandro. **Tecnologia móvel enquanto técnica interpretativa em Unidades de Conservação**: relação com a experiência do visitante. 2019. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2019. Disponível em: <https://tede2.uepg.br/jspui/handle/prefix/2779>. Acesso em: 4 jan. 2025.
- BOFF, Leonardo. **Sustentabilidade**: o que é – o que não é. Petrópolis: Vozes, 2012. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/slideshow/sustentabilidade-leonardo-boffpdf/261931056>. Acesso em: 4 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**: seção 1, Brasília-DF, ano 135, n. 79, 28 abr. 1999. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=28/04/1999&jornal=1&pagina=41&totalArquivos=199>. Acesso em: 2 jan. 2025.
- BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília-DF, 19 jul. 2000. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9985.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm). Acesso em: 4 jan. 2025.
- BRUMATTI, Paula Normandia Moreira. O papel do turismo de observação da vida selvagem para a conservação da natureza. **Revista Brasileira de Ecoturismo**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 4, p. 191-206, 2013.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **Educação Ambiental:** a formação do sujeito ecológico. São Paulo: Cortez, 2012.

FEITOSA, Maria José da Silva; GÓMEZ, Carla Regina Pasa. Aplicação do Tourism Ecological Footprint Method para avaliação dos impactos ambientais do turismo em Ilhas: um estudo em Fernando de Noronha. **Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo**, Piracicaba, v. 7, n. 2, p. 220-238, maio/ago. 2013. Disponível em: [https://scholar.google.com/scholar?hl=pt-BR&as\\_sdt=0%2C5&q=Aplica%C3%A7%C3%A3o+do+Tourism+Ecological+Footprint+Method+para+avalia%C3%A7%C3%A3o+dos+Impactos+Ambientais+do+Turismo+em+Ilhas%3A+um+estudo+em+Fernando+de+Noronha&btnG=](https://scholar.google.com/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=Aplica%C3%A7%C3%A3o+do+Tourism+Ecological+Footprint+Method+para+avalia%C3%A7%C3%A3o+dos+Impactos+Ambientais+do+Turismo+em+Ilhas%3A+um+estudo+em+Fernando+de+Noronha&btnG=). Acesso em: 4 jan. 2025.

GEFFROY, Benjamin; SAMIA, Diogo S. M.; BESSA, Eduardo; BLUMSTEIN, Daniel T. How nature-based tourism might increase prey vulnerability to predators. **Trends in Ecology & Evolution**, Cambridge, v. 30, n. 12, p. 755-765, Dec. 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tree.2015.09.010>.

GLAESER, Dirk. **Gestão de crises na indústria do turismo**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

GRYNSZPAN, Danielle. Educação Ambiental em uma perspectiva CTSA: orientações teórico-metodológicas para práticas investigativas. In: PEDRINI, Alexandre de Gusmão; SAITO, Carlos Hiroo (org.). **Paradigmas metodológicos em Educação ambiental**. Petrópolis: Vozes, 2014. p. 93-110.

HEIMLICH, Joseph; ARDOIN, Nicole. Understanding behavior to understand behavior change: a literature review. **Environmental Education Research**, Melbourne, v. 14, n. 3, p. 215–237, June 2008. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/13504620802148881?needAccess=true>. Acesso em: 22 jul. 2025

**IDEOLOGIA.** In: MICHAELIS: *Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa*. São Paulo: Melhoramento, 2025. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/ideologia/>. Acesso em: 28 abr. 2025.

KUHN, Thomas. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1998.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. O cinismo da reciclagem: o significado ideológico da reciclagem da lata de alumínio e suas implicações para a educação ambiental. In: BAETA, Anna Maria Bianchini; SOFFIATI, Arthur; LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo (org.). **Educação ambiental:** repensando o espaço da cidadania. São Paulo: Cortez, 2002. p. 179-220. Disponível em: <https://www.bibliotecaagptea.org.br/administracao/educacao/artigos/O%20CINISMO%20DA%20RECICLAGEM.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2025.

LÉVY, Pierre **As tecnologias da inteligência:** o futuro do pensamento na Era da Informática. Tradução: Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993, 208 f. (coleção TRANS). Disponível em: [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=BqB9h-W8AeUC&oi=fnd&pg=PA7&dq=L%C3%89VY,+Pierre+As+tecnologias+da+intelig%C3%A3o+An+cia&ots=JzRA\\_Kbgos&sig=4WH-r8qQiSYGDrfkNCexyHQUzSo&redir\\_esc=y#v=onepage&q=L%C3%89VY%2C%20Pierre%20As%20tecnologias%20da%20i](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=BqB9h-W8AeUC&oi=fnd&pg=PA7&dq=L%C3%89VY,+Pierre+As+tecnologias+da+intelig%C3%A3o+An+cia&ots=JzRA_Kbgos&sig=4WH-r8qQiSYGDrfkNCexyHQUzSo&redir_esc=y#v=onepage&q=L%C3%89VY%2C%20Pierre%20As%20tecnologias%20da%20i). Acesso em: 22 jul. 2025.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003. Disponível em: [https://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy\\_of\\_historia-i/historia-ii/china-e-india/view](https://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-e-india/view). Acesso em: 22 jul. 2025.

MAZZA, Carlos Alberto da Silva; SANTOS, José Eduardo dos; MAZZA, Maria Cristina Medeiros; STEENBOCK, Walter. **Roteiro metodológico para conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Colombo: Embrapa Florestas, 2007. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/313849/1/doc144.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2025.

MCHENRY, Henry Malcolm. Human evolution. In: RUSE, Michael; TRAVIS, Joseph (ed.). **Evolution: the first four billion years**. Cambridge: London: The Belknap Press of Harvard University Press, 2009. p. 256-280. Disponível em: <https://archive.org/details/evolutionfirstfo00mich/page/257/mode/1up>. Acesso em: 28 abr. 2025.

MOREIRA, Jasmine Cardozo. **Geoturismo e interpretação ambiental**. Ponta Grossa: UEPG, 2011.

MOREIRA, Jasmine Cardozo. **Patrimônio geológico em unidades de conservação: atividades interpretativas, educativas e geoturísticas**. 2008. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/91302>. Acesso em: 28 abr. 2025.

OLIVEIRA, Ana Maria Soares. Relação homem/natureza no modo de produção capitalista. **Pegada**, São Paulo, v. 3, p. 1-9, 2002. Número especial. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/39107259\\_Relacao\\_homennatureza\\_no\\_modo\\_de\\_producao\\_capitalista](https://www.researchgate.net/publication/39107259_Relacao_homennatureza_no_modo_de_producao_capitalista). Acesso em: 28 abr. 2025.

PEDRINI, Alexandre de Gusmão. **O contrato social da ciência**: unindo saberes na educação ambiental. Petrópolis: Vozes, 2002.

PEDRINI, Alexandre de Gusmão; SAITO, Carlos Hiroo. Uma luz inicial no caminho metodológico da educação ambiental. In: PEDRINI, Alexandre de Gusmão; SAITO, Carlos Hiroo (org.). **Paradigmas metodológicos em educação ambiental**. Petrópolis: Vozes, 2014. p. 37-43.

RUSCHEINSKY, Aloísio; BORTOLOZZI, Arlêude. Educação ambiental e alguns aportes metodológicos da ecopedagogia para inovação de políticas públicas urbanas. In: PEDRINI, Alexandre de Gusmão; SAITO, Carlos Hiroo (org.). **Paradigmas metodológicos em educação ambiental**. Petrópolis: Vozes, 2014. p. 47-59.

SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Tradução: José Lins Albuquerque Filho. Rio de Janeiro: Garamond, 2002. 96 p. Disponível em: [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=Evor4GwUmg4C&oi=fnd&pg=PA11&dq=Caminhos+para+o+desenvolvimento+sustent%C3%A1vel&ots=S8EV00NhU5&sig=Fo0rbWBs5URC\\_x5Kd6qdVbO0k1o&redir\\_esc=y#v=onepage&q=Caminhos%20para%20o%20desenvolvimento%20sustent%C3%A1vel&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=Evor4GwUmg4C&oi=fnd&pg=PA11&dq=Caminhos+para+o+desenvolvimento+sustent%C3%A1vel&ots=S8EV00NhU5&sig=Fo0rbWBs5URC_x5Kd6qdVbO0k1o&redir_esc=y#v=onepage&q=Caminhos%20para%20o%20desenvolvimento%20sustent%C3%A1vel&f=false). Acesso em: 7 ago. 2025.

SCHAPS, Karolin; GLOYSTEIN, Henning. Japão e França anunciam que irão abandonar energia nuclear. **Reuters**, Londres, 14 set. 2012. Disponível em: <https://www.reuters.com/article/japo-e-frana-anunciam-que-vo-abandonar-energia-nuclear-idUSSPE88D08I/>. Acesso em: 4 ago. 2025.

SAITO, Carlos Hiroo; FIGUEIREDO, João Batista Albuquerque; VARGAS, Icléia Eubuquerque. Educação ambiental numa abordagem freireana: fundamentos e aplicação. In: PEDRINI, Alexandre de Gusmão; SAITO, Carlos Hiroo (org.). **Paradigmas metodológicos em educação ambiental**. Petrópolis: Vozes, 2014. p. 71-81.

**SANTOS, Milton. Espaço e método**. São Paulo: Nobel, 1985.

**SANTOS, Milton. A natureza do espaço**: técnica e tempo, razão e emoção. 4. ed. 2 reimpr. São Paulo: EDUSP, 2006. Disponível em:

<https://sites.usp.br/fabulacoesdafilialbrasileira/wp-content/uploads/sites/1073/2022/08/A-natureza-do-Espaco.pdf>. Acesso em: 7 ago. 2025.

SILVA, Carlos Daniel Alves da; BRITO, Leonardo Martins de; SILVA, Yasmin de Macedo. Análise das trilhas interpretativas na educação ambiental: uma revisão dos artigos da RevBEA. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 19, n. 4, p. 167–179, 2024. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/18899/12613>. Acesso em: 2 fev. 2025.

STATISTA. **Number of smartphones sold to end users worldwide from 2007 to 2023**. Hamburgo: Statista, 2023. Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/263437/global-smartphone-sales-to-end-users-since-2007/>. Acesso em: 16 set. 2025.

TOMMASIELLO, Maria Guiomar Carneiro; CARNEIRO, Sônia Maria Marchiorato; TRISTÃO, Martha. Educação ambiental e a teoria da complexidade: articulando concepções teóricas e procedimentos de abordagem na pesquisa. In: PEDRINI, Alexandre de Gusmão; SAITO, Carlos Hiroo (org.). **Paradigmas metodológicos em educação ambiental**. Petrópolis: Vozes, 2014. p. 82-92.

THE WORLD'S First National Park. Washington, DC, [2016]. Disponível em: <https://www.nps.gov/yell/index.htm>. Acesso em: 3 jan. 2022.

**Recebido:** maio de 2025.

**Aceito:** agosto de 2025.