

Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Sul
Campus Porto Alegre

Giovana Aparecida Flores de Almeida

Mapeamento do Uso de Tecnologias Digitais na Educação Ambiental
em Unidades de Conservação

Porto Alegre

2025

Giovana Aparecida Flores de Almeida

Mapeamento do Uso de Tecnologias Digitais na Educação Ambiental
em Unidades de Conservação

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial para
obtenção do título de Licenciada em
Ciências da Natureza: Biologia e Química
pelo Instituto Federal de Educação, Ciência
e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) –
Campus Porto Alegre

Orientador: Dr. Denirio Itamar Lopes
Marques

Porto Alegre

2025

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à Leticia, minha mãe, que agora poderá dizer efetivamente que tem uma filha professora. Dedico também ao meu pai, Valdir, que entre idas e vindas entre Caxias e Porto Alegre sempre me apoiou. Por fim, dedico este trabalho a meu companheiro, Eduardo, que sempre esteve disposto a me ajudar e me dar o suporte necessário para que eu possa me dedicar aos estudos, seja esquentando uma água para meu chimarrão ou secando uma lágrima quando achei que não daria conta. Este trabalho é para vocês.

AGRADECIMENTOS

Quando ingressei no curso de Licenciatura em Ciências da natureza: Biologia e Química, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - IFRS, não tinha ideia do quanto esta jornada me modificaria.

Gostaria de começar agradecendo à minha família, em especial meu companheiro, Eduardo. Ao meu pai, Valdir, meus irmãos e finalmente à minha mãe, Leticia. Sem eles eu nada seria.

Agradeço, também, a meus colegas e amigos, em especial às minhas amigas Fabiane Nunes e Carolina Ferrari, que me acompanharam nesta jornada, me oferecendo apoio e carinho.

Ao meu orientador, Denirio Itamar Lopes Marques, o meu mais sincero agradecimento pela orientação valiosa, por ter acreditado no meu potencial e confiado em mim, além de toda a paciência e dedicação.

Agradeço a todos os meus professores, em especial à professora Aline Nichele, que sempre me motivou e auxiliou nesta jornada.

E por fim, ao Instituto Federal do Rio Grande do Sul - Campus Porto Alegre, pela oportunidade de realizar este sonho e me proporcionado um ensino gratuito de qualidade.

A primeira condição para mudar a realidade
é conhecê-la.

(Eduardo Galeano)

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo analisar, por meio de uma revisão sistemática, o uso de tecnologias digitais no contexto da educação ambiental nas Unidades de Conservação (UCs), destacando suas aplicações, potencialidades e desafios. A pesquisa adotou caráter exploratório com abordagem qualitativa e quantitativa, utilizando mapeamento sistemático da literatura como método principal. As buscas foram realizadas no período de março a maio de 2025 nas bases de dados Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD), Portal de Periódicos CAPES e Portal Brasileiro de publicações e dados científicos em acesso aberto (OasisBR), utilizando as palavras-chave "tecnologias digitais AND unidades de conservação AND educação ambiental". Foram encontrados 367 arquivos, dos quais 359 foram excluídos após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, resultando em um corpus de análise de 8 artigos. Os resultados revelaram diversas aplicações de tecnologias digitais na educação ambiental em UCs, incluindo aplicativos móveis, QR Codes, hiperídia, imagens panorâmicas 360° e Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs). Os estudos demonstraram que essas tecnologias podem enriquecer a experiência dos visitantes, democratizar o acesso à educação ambiental e potencializar a interpretação ambiental, embora enfrentam desafios como limitações de recursos financeiros, infraestrutura tecnológica inadequada e necessidade de capacitação técnica. Conclui-se que as tecnologias digitais representam ferramentas úteis para ampliar o alcance da educação ambiental em UCs existindo um campo fértil para inovações. A implementação efetiva requer abordagem equilibrada que considere especificidades locais, priorize soluções acessíveis e sustentáveis, mantendo o foco na sensibilização e educação ambiental para conservação da biodiversidade e formação de cidadãos ambientalmente conscientes. O desafio não é simplesmente a adoção de tecnologias digitais, mas fazê-lo de forma crítica, criativa e contextualizada, transformando essas ferramentas em incentivadores de experiências educativas significativas e transformadoras.

Palavras-chave: Unidades de conservação; Tecnologia Digital; Educação Ambiental

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| DEDICATÓRIA..... | 3 |
| AGRADECIMENTOS..... | 4 |
| RESUMO..... | 6 |
| SUMÁRIO..... | 7 |
| 1 INTRODUÇÃO..... | 8 |
| 2 REFERENCIAL TEÓRICO..... | 10 |
| 2.1 Unidades de Conservação..... | 10 |
| 2.2 Educação Ambiental em Unidades de Conservação..... | 12 |
| 2.3 Tecnologias Digitais na Educação Ambiental..... | 14 |
| 4 OBJETIVOS..... | 17 |
| 4.1 Objetivos Gerais:..... | 17 |
| 4.2 Objetivos Específicos..... | 17 |
| 5 METODOLOGIA..... | 18 |
| 6 RESULTADOS E DISCUSSÕES..... | 21 |
| 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 27 |
| 8 REFERÊNCIAS..... | 28 |

1 INTRODUÇÃO

Com o aumento das ameaças ao meio ambiente, como o desmatamento e as mudanças climáticas, as unidades de conservação se tornam essenciais para a proteção da biodiversidade e manutenção dos ecossistemas onde existe uma diversidade rica que é ameaçada pela expansão agropecuária.

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), instituído pela Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, define Unidade de Conservação (UC) como espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias de proteção.

As UCs, segundo a SNUC, dividem-se em duas categorias: as unidades de proteção integral, que têm como finalidade de preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos recursos naturais, e por isso tendo regras e normas mais restritivas, esta categoria divide-se em cinco subcategorias; e as unidades de uso sustentável, que conciliam a conservação da natureza com o uso sustentável de parte dos recursos naturais, esta categoria divide-se em sete subcategorias, sendo elas área de proteção ambiental, área de relevante interesse ecológico, floresta nacional, reserva extrativista, reserva de fauna, reserva de desenvolvimento sustentável, reserva particular do patrimônio natural.

Dentre os objetivos das UCs, busca-se a promoção e popularização da educação ambiental, com isso uma grande ferramenta para o auxílio da popularização das UCs são as Tecnologias digitais (TD). Ribeiro (2014) define as tecnologias digitais como um conjunto de tecnologias que transforma qualquer tipo de dado em números, em sequência binária (0 e 1), permitindo assim que imagens, sons e textos sejam processados e armazenados em dispositivos digitais. Assim, esta digitalização da informação impacta em diversos aspectos da sociedade, alterando desde a forma como consumimos conteúdos até a forma como imaginamos o mundo revolucionando assim a comunicação, mudando a relação da humanidade com a informação e o conhecimento.

Segundo Prensky (2001) os estudantes de hoje não mudaram apenas incrementalmente em relação aos do passado, nem simplesmente mudaram suas gírias, roupas, ornamentos corporais ou estilos. Ocorreu uma grande descontinuidade - uma "singularidade" - um evento que muda as coisas tão fundamentalmente que não há volta. Esta singularidade é a chegada e rápida disseminação da tecnologia digital nas últimas décadas do século XX. Ainda, segundo o autor, os estudantes, que hoje em dia já se encontram na faculdade, representam as primeiras gerações a crescer com esta nova tecnologia. Passaram suas vidas inteiras cercados por computadores, videogames, players de música digital, câmeras de vídeo, celulares e todos os outros brinquedos e ferramentas da era digital, atualmente os jovens, em suas vidas, passam de 10.000 horas jogando videogames, por exemplo. Neste contexto, as TDs, que apresentam uma crescente significativa principalmente entre o público mais novo, oferecem possibilidades atrativas como softwares e jogos, realidade virtual e aumentada.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Unidades de Conservação

O conceito de Unidades de Conservação tem suas raízes no século XIX, quando foi criado o Parque Nacional de Yellowstone nos Estados Unidos, marco fundamental para o desenvolvimento da ideia de áreas protegidas no mundo (ARAUJO, 2007). A partir dessa iniciativa pioneira, outros países como Canadá, Nova Zelândia, África do Sul, Austrália e México também estabeleceram seus primeiros parques nacionais ainda no mesmo século, demonstrando uma crescente preocupação global com a proteção de áreas naturais.

No Brasil, as primeiras Unidades de Conservação surgiram apenas na década de 1930, com a criação do Parque Nacional (PARNA) de Itatiaia. Desde a criação do Parque Nacional de Itatiaia, no Rio de Janeiro, ocorreu uma longa discussão sobre o ideal de criação de parques nacionais no Brasil (ARAUJO, 2007), que se estendeu por mais de meio século. Esse processo culminou com a sanção da Lei 9.985 de 18 de julho de 2000, regulamentada pelo Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, que estabeleceu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), definindo-o como o conjunto de unidades de conservação federais, estaduais e municipais municipais.

Essa Lei estabelece as diretrizes para a criação, implantação e gestão das Unidades de Conservação, definindo-as como espaços territoriais legalmente protegidos, dotados de características naturais relevantes, com objetivos de conservação ambiental e regime especial de administração (BRASIL, 2000).

Conforme o artigo 2º da referida lei, unidades de conservação são "o espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração" (BRASIL, 2000). Além disso, a legislação dispõe que essas áreas devem possuir garantias de proteção que assegurem a manutenção da biodiversidade, dos serviços ecossistêmicos e do patrimônio natural e cultural.

A Lei nº 9.985/2000 organiza as UCs em duas grandes categorias: As Unidades de Proteção Integral, voltadas à preservação da natureza, onde é permitido apenas o uso indireto dos recursos naturais, como pesquisa científica e visitação pública controlada. Essa categoria compreende as seguintes modalidades: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural e Refúgio de Vida Silvestre. E Unidades de Uso Sustentável, que conciliam a conservação da natureza com o uso racional dos recursos naturais, visando garantir a sustentabilidade dos ecossistemas e das populações humanas associadas. Nessa categoria estão incluídas: Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural (BRASIL, 2000). (Figura 1)

Categorias das unidades de conservação - SNUC (Lei nº9.985/2000)

| Unidades de proteção integral | Unidades de uso sustentável |
|--|---|
| Estação Ecológica (ESEC); Reserva Biológica (REBIO); Parque Nacional (PARNA); Monumento Natural (MONA); Refúgio de Vida Silvestre (RVS). | Área de Proteção Ambiental (APA); Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE); Floresta Nacional (FLONA); Reserva Extrativista (RESEX); Reserva de Fauna (REFAU); Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS); Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN). |

Figura 1: esquema de categorias de Unidades de Conservação, segundo SNUC.

Para a construção de uma estratégia que viabilize a efetivação dos princípios estabelecidos pela SNUC, evidencia-se a necessidade do desenvolvimento de ações de Educação Ambiental, fundamentadas em uma compreensão que assegure

a participação e o acompanhamento contínuo do controle social na gestão das Unidades de Conservação (BRASIL, 2000)."

2.2 Educação Ambiental em Unidades de Conservação

A Educação Ambiental (EA) constitui um dos pilares das políticas públicas voltadas à conservação da natureza e à construção de uma sociedade sustentável. De acordo com a Lei nº 9.795/1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNAE), que representa um marco fundamental, define a EA como “os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, 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, art 1º). Essa política estabelece que a EA é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.

Os princípios básicos da PNEA incluem o enfoque humanista, holístico, democrático e participativo; a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade; o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade; a vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais; a garantia de continuidade e permanência do processo educativo; a permanente avaliação crítica do processo educativo; a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais; e o reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural (BRASIL, 1999, art. 4º).

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental, estabelecidas pela Resolução CNE/CP nº 2/2012, reforçam que a educação ambiental deve promover o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos (BRASIL, 2012). Estas diretrizes fundamentam-se no princípio da

transversalidade, reconhecendo que a questão ambiental perpassa todas as áreas do conhecimento e deve ser abordada de forma interdisciplinar e contextualizada.

A responsabilidade pela educação ambiental é compartilhada entre todos os setores da sociedade, conforme estabelece o artigo 3º da Lei nº 9.795/1999. Incumbe ao Poder Público, nos termos dos artigos 205 e 225 da Constituição Federal, definir políticas públicas que incorporem a dimensão ambiental, promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e o engajamento da sociedade na conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente. Às instituições educativas cabe promover a educação ambiental de maneira integrada aos programas educacionais que desenvolvem. Aos órgãos integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente (Sisnama) compete promover ações de educação ambiental integradas aos programas de conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente. À sociedade como um todo incumbe manter atenção permanente à formação de valores, atitudes e habilidades que propiciem a atuação individual e coletiva voltada para a prevenção, identificação e solução de problemas ambientais (BRASIL, 1999).

Assim, no contexto das Unidades de Conservação, a EA adquire um papel estratégico ao estimular o pertencimento e o engajamento das comunidades locais na gestão e preservação desses territórios. O Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), órgão responsável pela gestão das UCs federais, reconhece que a educação ambiental em unidades de conservação deve ser desenvolvida como um processo coletivo e participativo, envolvendo diferentes atores sociais na construção de conhecimentos e práticas voltadas à conservação da biodiversidade e à melhoria da qualidade de vida das populações (ICMBIO, 2018).

A educação ambiental pode ser compreendida a partir de diferentes abordagens. Sauv  (2005) mapeia diversas correntes, entre elas a conservadora, que foca na prote o do ambiente biofísico, e a crítica ou emancipatória, que articula questões ambientais, sociais, políticas e culturais, buscando transformar a realidade a partir do engajamento ativo dos sujeitos. Para Layrargues (2002) e Loureiro (2004), essa última abordagem   a que mais se aproxima dos princípios de justiça social e participa o cidadã, sendo mais adequada ao trabalho em UCs.

2.3 Tecnologias Digitais na Educação Ambiental

A educação ambiental está fundamentada em diversas correntes teóricas que orientam suas práticas pedagógicas. Segundo Rodrigues e Colesanti (2008), a concepção de educação ambiental vinculada à pedagogia da complexidade representa uma abordagem que reconhece a natureza multidimensional das questões ambientais e a necessidade de estratégias educativas que contemplem essa complexidade. Nessa perspectiva, as práticas educativas devem considerar as interrelações entre os aspectos ecológicos, sociais, culturais, econômicos e políticos que permeiam as questões ambientais (Rodrigues & Colesanti, 2008).

Outra corrente teórica relevante é a educação ambiental crítica, que, segundo Loureiro e Layrargues (2013), busca não apenas sensibilizar os indivíduos para os problemas ambientais, mas também promover uma reflexão crítica sobre as causas estruturais desses problemas e estimular a participação ativa na busca por soluções. Esta abordagem enfatiza a dimensão política da educação ambiental e sua contribuição para a transformação social. Neste sentido, as tecnologias digitais têm ampliado significativamente as possibilidades de ensino e aprendizagem em educação ambiental. Rodrigues e Colesanti (2008) destacam que "nos últimos vinte anos o desenvolvimento das novas tecnologias da informação e comunicação, bem como a ampliação de seus usos têm criado enormes expectativas e possibilidades na educação escolar" (p. 51). Em relação à educação ambiental, os autores afirmam que:

"O uso das novas tecnologias de informação e comunicação representa um avanço no ensino formal, já que a integração da informática e dos multimeios propiciam a sensibilização e o conhecimento de ambientes diferenciados e dos seus problemas intrínsecos, por parte dos alunos, por mais distantes espacialmente que eles estejam" (Rodrigues & Colesanti, 2008, p. 51).

Entre as tecnologias digitais aplicadas à educação ambiental podemos destacar a hipermídia, definida como uma tecnologia não sequencial cujas informações são acessadas de modo associativo; os aplicativos móveis que tem se destacado como ferramentas digitais poderosas para a educação ambiental em

unidades de conservação. Este movimento, muitas vezes dado por coletivos de educadores e educadoras, como exemplo a página web de Patrizzi (2022), disponível em www.fubaea.com.br, desde 2018, demonstram que aplicativos como o BoRa têm sido utilizados para melhorar a experiência de visitantes em áreas naturais protegidas, oferecendo informações sobre trilhas, fauna, flora e serviços disponíveis; a realidade aumentada, por sua vez, permite sobrepor informações digitais ao ambiente real, enriquecendo a experiência dos visitantes em unidades de conservação; os códigos QR (*Quick Response*) têm sido utilizados em trilhas interpretativas e pontos de interesse em unidades de conservação, permitindo que os visitantes acessem informações adicionais sobre o local através de seus dispositivos móveis; além desta ainda podemos destacar as redes sociais que têm sido utilizadas para promover a educação ambiental de forma participativa e engajadora, permitindo a criação de comunidades virtuais interessadas em questões ambientais, como Gageiro e Marques (2022) demonstram no trabalho onde criaram um perfil na rede sociais *Instagram*, onde este alcançou uma comunidade considerável, e assim foi possível fomentar a troca de experiências e conhecimentos, e a mobilização coletiva em prol do meio ambiente.

Apesar dos benefícios potenciais, o uso de tecnologias digitais na educação ambiental também apresenta desafios e limitações que precisam ser considerados, como por exemplo a necessidade de infraestrutura tecnológica adequada, como acesso à internet e disponibilidade de dispositivos, que pode ser limitada em áreas remotas ou para populações de baixa renda. Além disso, há a questão da capacitação dos educadores e gestores de unidades de conservação para o uso efetivo dessas tecnologias. O trabalho de Marques e Fortes (2019) realizado no Parque Natural Municipal Saint-Hilaire, no município de Viamão, cidade da região metropolitana de Porto Alegre, revela que, mesmo estando próximo às escolas e com entrada gratuita, o parque é pouco utilizado para práticas pedagógicas, e há uma percepção precária da educação ambiental por parte dos docentes. A pesquisa aponta a necessidade de formação continuada de professores para instrumentalizá-los e promover a apropriação do território da UC para fins educativos.

3 JUSTIFICATIVA

As UCs apresentam uma grande diversidade de ecossistemas que enfrentam desafios como degradação ambiental, pressão urbana, mudanças climáticas e pressão agropecuária. O uso das tecnologias digitais, que apresentam uma crescente significativa principalmente entre o público mais jovem, surge como uma alternativa para o desenvolvimento de atividades que busquem inovar as práticas de educação ambiental tornando-as mais atrativas.

No entanto, ainda há uma lacuna de conhecimento sobre como essas tecnologias estão sendo utilizadas na educação ambiental nas UCs. Assim, um mapeamento sistemático permitirá compreender as tecnologias mais empregadas, os resultados alcançados e os desafios enfrentados, contribuindo para o desenvolvimento de estratégias mais eficientes para a educação ambiental.

Dessa forma, este trabalho busca investigar de que forma as tecnologias digitais têm sido utilizadas para a educação ambiental em Unidades de Conservação, com destaque para suas aplicações, potencialidades e os desafios enfrentados nessa prática.

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivos Gerais:

Analisar, por meio de uma revisão sistemática, o uso de tecnologias digitais no contexto da educação ambiental nas Unidades de Conservação, destacando suas aplicações, potencialidades e desafios.

4.2 Objetivos Específicos

- Identificar, a partir da análise da literatura, as tecnologias digitais utilizadas nas práticas de educação ambiental nas UCs.
- Descrever as aplicações dessas tecnologias em atividades voltadas para educação ambiental, evidenciando exemplos práticos e metodologias adotadas.
- Analisar lacunas, limitações e oportunidades no uso de tecnologias digitais, em atividades de Educação ambiental em Unidades de Conservação.

5 METODOLOGIA

A pesquisa terá caráter exploratório (Gil, 2002), uma vez que o uso de tecnologias digitais no contexto da educação ambiental nas unidades de conservação, é um tema muito específico e que apresenta poucos estudos relacionados. Com abordagem qualitativa e quantitativa (MINAYO, 2002), pois busca-se uma compreensão profunda, com dados ricos e descritivos e também a mensuração buscando quantificar dados numéricos.

Para alcançar o objetivo geral e os específicos deste trabalho, será utilizado um mapeamento sistemático da literatura, com foco na análise de literatura científica relacionada ao uso de tecnologias digitais na educação ambiental em Unidades de Conservação. A seguir, detalham-se as etapas do estudo:

Um mapeamento sistemático da literatura, assim como outros tipos de estudos, é uma forma de pesquisa que utiliza como fonte de dados a literatura sobre determinado tema. O objetivo geral desse mapeamento sistemático é construir uma visão dos estudos que estão sendo conduzidos sobre o uso de tecnologias digitais no contexto da educação ambiental nas Unidades de Conservação. Além dessa finalidade, o mapeamento tem dois objetivos específicos: 1) Localizar trabalhos relacionados ao assunto uso de tecnologias digitais no contexto da educação ambiental nas Unidades de Conservação; e 2) Desenvolver conhecimento sobre a fundamentação teórica da o uso de tecnologias digitais no contexto da educação ambiental nas Unidades de Conservação.

De acordo com Kitchenham e Chartes (2007) um Mapeamento Sistemático é uma revisão ampla dos estudos primários existentes em um tópico de pesquisa específico que busca identificar evidências disponíveis neste tópico. Assim, um Mapeamento sistemático é um estudo secundário que tem como objetivo identificar e classificar a pesquisa relacionada a um tópico amplo de pesquisa.

No período de março a maio de 2025, foram realizadas buscas na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD), no Portal de Periódicos Capes e Portal Brasileiro de publicações e dados científicos em acesso aberto (OasisBr).

A BDTD é uma base criada em 1999 pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), em parceria com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), o portal que reúne e

disponibiliza, em acesso aberto, os textos completos de teses e dissertações defendidas em instituições brasileiras de ensino e pesquisa, assim como teses e dissertações defendidas no exterior por brasileiros. atualmente conta com um acervo de aproximadamente 900 mil teses e dissertações, em todas as áreas do conhecimento onde os documentos estão disponíveis para a consulta e download de forma gratuita. (IBICT, 2024)

O Portal de Periódicos Capes é uma biblioteca virtual, criada em 2000, que reúne conteúdo de alta qualidade, assinado com editores e associações científicas internacionais, nele podemos encontrar informações recuperadas (artigos, periódicos, livros, pesquisadores, instituições, etc) com parâmetros identificados e controlados pela CAPES. Tem por finalidade reduzir as desigualdades regionais no acesso à ciência disponibilizando periódicos científicos que publicam os avanços e discussões realizadas no meio acadêmico nas diferentes áreas do conhecimento. (CAPES, 2011)

O Portal Brasileiro de publicações e dados científicos em acesso aberto é um portal brasileiro de acesso aberto que reúne a produção científica nacional disponível em repositórios institucionais. tem como finalidade promover a disseminação do conhecimento produzido no Brasil, contribuindo para a visibilidade da pesquisa nacional. O portal é mantido pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) e segue os princípios do acesso aberto, permitindo que qualquer pessoa consulte gratuitamente os materiais disponíveis. Tornando se assim uma ferramenta importante para estudantes, pesquisadores e professores que buscam fontes confiáveis para seus trabalhos acadêmicos. (IBICT, 2023)

As palavras chaves utilizadas para a estratégia de busca foram “tecnologias digitais AND “unidades de conservação” AND “educação ambiental” (Quadro 1). Os artigos foram selecionados a partir de leitura técnica, tendo-se como critérios de inclusão: artigos relatando a utilização de tecnologias digitais em unidades de conservação e/ou relacionados à educação ambiental e tecnologias digitais, e texto em língua portuguesa. E tendo-se como critérios de exclusão: não relatar a utilização de tecnologias digitais em unidades de conservação e/ou não relacionados à educação ambiental. Textos repetidos foram contabilizados apenas uma vez. Os textos relacionados aos objetivos desta pesquisa foram lidos na íntegra.

Quadro 1: Estratégia de Busca X Documentos Recuperados

| Estratégia de Busca Utilizada | BDTD | Portal CAPES | Oasisbr | Documentos Recuperados | Documentos relacionados à pesquisa |
|--|------|--------------|---------|------------------------|------------------------------------|
| ("tecnologias digitais AND "unidades de conservação" AND "educação ambiental") | 121 | 41 | 205 | 367 | 9 |

Fonte: autoria própria (2025)

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com a pesquisa bibliográfica foram encontrados trezentos e sessenta e sete (367) arquivos. Destes, após a realizar uma leitura técnica trezentos e cinquenta e nove (359) artigos foram excluídos com base nos critérios de exclusão. Com isso, oito (8) artigos compuseram o *corpus* de análise desta pesquisa, por relacionar-se com a utilização de tecnologias digitais em unidades de conservação e/ou relacionados à educação ambiental (Quadro 2).

Quadro 2: Artigos recuperados

| Artigo recuperado | Palavras-Chave | Portal | Referência |
|---|---|---------|----------------------------------|
| TECNOLOGIA MÓVEL ENQUANTO TÉCNICA INTERPRETATIVA EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO: RELAÇÃO COM A EXPERIÊNCIA DO VISITANTE | Educação ambiental, parques nacionais, meios interpretativos, novas tecnologia, aplicativos | BDTD | Baptista, 2018 |
| Uso das Tecnologias da Informação e Comunicação em Programas de Educação Ambiental nas Unidades de Conservação do Rio Grande do Sul | Tecnologias da Informação e Comunicação, Educação Ambiental, Unidades de Conservação. | Oasisbr | Ramos, 2010 |
| Interpretação ambiental e tecnologia móvel em Parques Nacionais: Um panorama das Unidades de Conservação Brasileiras | Educação Ambiental; Meios Interpretativos; Tecnologia Mobile. | Oasisbr | Baptista, Moreira, Cardoso, 2020 |

| | | | |
|--|--|--------------|--|
| Tecnologia e Educação Ambiental: o uso de QR Code nas visitas em Unidades de Conservação | Tecnologias. Mata Atlântica. Ensino Não-Formal. | OasisBR | Lopes, Cruz, (2024) |
| MATERIAIS DIDÁTICOS PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO: AS POSSIBILIDADES DE USO DA HIPERMÍDIA | educação ambiental formal, Parque Victório Siquierolli, hipermídia. | Oasisbr | Rodrigues, Colesanti, (2015) |
| PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO MÓVEL PARA UNIDADES DE CONSERVAÇÃO: O PARQUE NACIONAL DOS CAMPOS GERAIS (PR) E “O TREVO” | Aplicativo. Interpretação. Unidade de Conservação. Parque Nacional dos Campos Gerais. | Portal CAPES | Carvalho, Moreira (2019/) |
| APRESENTAÇÃO INTERATIVA DE UMA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO UTILIZANDO RECURSOS DE IMERSÃO 360° DO GOOGLE STREET VIEW | Imagens 360°. Unidade de Conservação. Google Maps. Street View. | Portal CAPES | Faustino, Silva (2023) |
| A contribuição das tecnologias de informação e comunicação em espaços não formais de ensino: estudo de caso na floresta nacional de Pirai do Sul, PR | Educação Ambiental. Espaço Não Formal. Ensino de Ciências. Aula-Passeio. Unidade de Conservação. | Portal CAPES | Antiqueira, Pinheiro, Szimoski (2020) |

Fonte: autoria própria (2025)

Os resultados desta pesquisa são relatados a seguir considerando estudos que estão sendo conduzidos sobre o uso de tecnologias digitais no contexto da educação ambiental nas Unidades de Conservação.

Baptista (2018) investiga a opinião dos visitantes sobre parques brasileiros sobre o uso de aplicativos de celular específicos para esta área, o artigo ainda oferece dados importantes sobre a receptividade do público a *app* em UCs e sobre as expectativas de conteúdos, além de destacar os desafios financeiros.

Ramos(2010) apresenta uma pesquisa sobre a utilização de Tecnologias da informação e comunicação (TICs) em programas de Educação ambiental nas Unidades de conservação do Rio Grande do Sul. Neste trabalho constata, através de questionários aplicados aos gestores das UCs, que apesar das convergências entre TICs e a EA as iniciativas que integram as Unidades de Conservação ainda são incipientes ou pouco relatadas. Este é um ponto fundamental para a pesquisa deste trabalho de conclusão de curso uma vez que o estudo de Ramos aponta o mesmo recorte temático.

No trabalho de Baptista e Moreira (2020) os autores partem da constatação de que o crescimento das viagens para UCs é motivado pelo interesse em espaços naturais e busca de destinos distantes dos centros urbanos. No entanto, nem sempre as características destes locais são compreendidas pelos visitantes que necessitam de ferramentas para interpretar a singularidade que observam. Assim surge a pesquisa que utilizou métodos dialéticos de investigação, combinando técnicas laboratoriais de campo, e obteve resposta de 45 gestores de parques nacionais. Os resultados revelaram o predomínio de meios tradicionais de interpretação ambiental nas UCs brasileiras, mas também indica interesse por parte dos gestores em implementar novas tecnologias, especialmente móveis, que possam potencializar a interpretação e a EA nesses espaços. Ainda o estudo demonstra que, apesar do potencial das tecnologias móveis, sua implementação ainda enfrenta desafios como a falta de recursos, infraestrutura de conectividade limitada e necessidade de capacitação técnica.

Sabe-se que UCs desempenham um papel fundamental na proteção de áreas nativas e na promoção da educação ambiental, mas frequentemente carecem de estrutura adequada para desenvolver atividades educativas. Nesse contexto, Lopes e Cruz (2024) propõem e avaliam o uso de QR Codes como uma alternativa

tecnológica acessível para enriquecer a experiência dos visitantes. Para isso foi proposto um experimento comparativo onde os participantes foram divididos em dois grupos: um acompanhado por um guia tradicional e outro que seguiu um percurso autoguiado utilizando um mapa e obtendo informações através da leitura de QR Codes instalados em pontos estratégicos da trilha. Para avaliar a eficácia da abordagem, foram aplicados questionários aos participantes antes e depois da atividade. Os resultados deste trabalho demonstraram que ambos os grupos apresentaram boa assimilação dos conteúdos abordados durante a visita, indicando que o uso do QR Code pode ser tão eficaz quanto a mediação humana tradicional.

Rodrigues e Colesanti (2015), discutem o potencial da hipermídia como ferramenta para a criação de materiais didáticos voltados à EA em UCs. As autoras partem da premissa de que as Tecnologias da Informação e Comunicação abriram novas possibilidades para a educação escolar, incluindo a EA. Elas argumentam que o uso dessas tecnologias pode proporcionar sensibilização e conhecimento virtual de lugares e seus problemas socioambientais, mesmo para usuários espacialmente distantes do ambiente estudado. O estudo apresenta o desenvolvimento de um material didático hipermidiático focado no Parque Municipal Victório Siquierolli, em Uberlândia, Minas Gerais. Este material integrou imagens, textos e sons em suporte digital, baseando-se na concepção de EA vinculada à pedagogia da complexidade. A hipermídia foi testada e avaliada por alunos, e os resultados serviram como base para reflexões sobre sua arquitetura e potencialidades de uso na EA formal. As autoras destacam que a hipermídia, por sua estrutura não linear e capacidade de integrar diferentes mídias, é particularmente adequada para abordar questões ambientais, que são intrinsecamente complexas e interdisciplinares. O trabalho conclui que, apesar do potencial demonstrado, ainda há um longo caminho a ser trilhado em pesquisas sobre os efeitos cognitivos do uso da hipermídia na educação ambiental, especialmente sobre como esses meios afetam a percepção e representação espacial do ambiente e o desenvolvimento das relações temporo-espaciais dos usuários, particularmente no contexto atual de expansão das tecnologias móveis.

Carvalho e Moreira (2019) apresentam o desenvolvimento de uma proposta de aplicativo móvel para o Parque Nacional dos Campos Gerais (PNCG), no Paraná. Os autores partem da premissa de que a interpretação ambiental em áreas naturais protegidas pode ser aprimorada através da incorporação de elementos

tecnológicos, considerando a crescente aderência das pessoas a dispositivos móveis. O objetivo central do estudo foi desenvolver uma proposta de aplicativo móvel específico para o PNCG, denominado "O Trevo". A metodologia empregada foi predominantemente bibliográfica, abordando conceitos e discussões sobre turismo e novas tecnologias, interpretação ambiental e sobre o próprio PNCG, a Unidade de Conservação escolhida como foco da pesquisa. Complementarmente, foi utilizada a pesquisa descritiva na composição dos resultados. Como resultado, os autores desenvolveram uma proposta de aplicativo prático e interativo para o PNCG. O aplicativo "O Trevo" foi concebido para fornecer informações sobre o parque, suas atrações, trilhas e aspectos ambientais, além de recursos interativos que enriquecem a experiência do visitante e promovem a educação ambiental.

Faustino e Silva (2023), apresentam o desenvolvimento de uma apresentação interativa para o Parque Ecológico dos Jequitibás, Distrito Federal. O principal objetivo do trabalho foi criar uma apresentação interativa desta UC utilizando imagens panorâmicas em 360° exibidas por meio dos recursos de imersão do Street View do Google Maps. Os autores abordam todo o processo de implementação, incluindo o histórico da UC, os recursos tecnológicos necessários, os métodos de captura e processamento das imagens panorâmicas, as peculiaridades técnicas envolvidas e o processo de inserção dessas imagens na Ficha Local (Perfil) da UC no Google Maps. Como principal resultado, o estudo apresenta a oferta de conteúdo interativo que pode ser considerado um recurso de acessibilidade, uma fonte de informação para potenciais visitantes, um recurso didático para o ensino e uma fonte de registro temporal de informações sobre a UC. Os autores destacam que essa abordagem permite que pessoas com dificuldades de locomoção ou que estejam geograficamente distantes possam conhecer virtualmente o parque, além de servir como ferramenta educacional e de preservação da memória ambiental do local.

Antiqueira, Pinheiro e Szimoski (2020) apresenta um projeto de implementação de QR Codes em trilhas ecológicas na Floresta Nacional de Piraí do Sul, no Paraná. O estudo aborda a importância dos espaços não formais de ensino e das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) como estratégias para o ensino de Educação Ambiental. Os autores desenvolveram e implementaram um aplicativo móvel chamado "iFlona", que utiliza QR Codes instalados em pontos estratégicos das trilhas ecológicas da Floresta Nacional para fornecer informações

adicionais aos visitantes. O aplicativo foi projetado para ser acessado pelos visitantes durante o percurso das trilhas, oferecendo conteúdos multimídia sobre a biodiversidade local, aspectos geológicos, históricos e ecológicos da Floresta Nacional. Entre os resultados do estudo há indicação que a integração de TICs em espaços não formais de ensino, como unidades de conservação, potencializa a experiência educativa dos visitantes, tornando o aprendizado mais interativo e engajador. Os autores destacam que o uso do aplicativo e dos QR Codes permitiu ampliar o acesso a informações que normalmente não estariam disponíveis durante a visita, enriquecendo a experiência educacional e contribuindo para a sensibilização ambiental dos visitantes.

Diante destes resultados, percebe-se que o uso de tecnologias digitais na educação ambiental em Unidades de Conservação apresenta um potencial significativo para enriquecer a experiência dos visitantes e ampliar o alcance das ações educativas, ainda que as iniciativas no Rio Grande do Sul, conforme apontado por Ramos (2010), sejam incipientes ou pouco relatadas. Precisa-se de maior investimento em infraestrutura tecnológica e capacitação técnica, pois como destacado por Baptista e Moreira (2020), a implementação dessas tecnologias ainda enfrenta desafios como a falta de recursos e conectividade limitada. Isto requer um planejamento estratégico que considere as particularidades de cada UC e as necessidades específicas de seus visitantes, logo há necessidade de desenvolver pesquisas mais aprofundadas sobre os impactos cognitivos e educacionais dessas tecnologias, conforme sugerido por Rodrigues e Colesanti (2015), para fundamentar futuras implementações e garantir sua eficácia como ferramentas de educação ambiental.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por fim, conclui-se que as tecnologias digitais representam ferramentas úteis para enriquecer, democratizar e ampliar o alcance da educação ambiental em unidades de conservação. No contexto do Rio Grande do Sul, onde o uso dessas tecnologias ainda é inicial, existe um campo fértil para inovações e desenvolvimento.

A implementação dessas tecnologias, no entanto requer uma abordagem equilibrada que considere as especificidades locais, priorize soluções acessíveis e sustentáveis e mantenha o foco no objetivo principal: potencializar a sensibilização e educação ambiental, contribuindo para a conservação da biodiversidade e para a formação de cidadãos ambientalmente conscientes.

O desafio para as unidades de conservação não é simplesmente a adoção de tecnologias digitais, mas fazê-lo de forma crítica, criativa e contextualizada, transformando estas crescentes ferramentas em verdadeiros incentivadores de experiências educativas, significativas e transformadoras, incorporadas às políticas públicas de conservação do ambiente e transformação social pela educação ambiental.

8 REFERÊNCIAS

ANTIQUERA, Lia Maris Orth Ritter; PINHEIRO, Rubia Freitas; SZIMOSKI, Romeu Miqueias. A contribuição das tecnologias de informação e comunicação em espaços não formais de ensino: estudo de caso na floresta nacional de Pirai do Sul, PR. Boletim Goiano de Geografia, Goiânia, v. 40, e57251, 2020.

ARAUJO, M. A. R. Unidades de Conservação no Brasil: da república à gestão de classe mundial. Belo Horizonte: SEGRAC, 2007.

BAPTISTA, L. Uso de novas tecnologias para interpretação ambiental em parques nacionais brasileiros. 2018. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2018.

BAPTISTA, Leandro; MOREIRA, Jasmine Cardozo. Interpretação ambiental e tecnologia móvel em Parques Nacionais: Um panorama das Unidades de Conservação Brasileiras. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, Rio Grande, v. 37, n. 4, p. 124-144, set./dez. 2020.

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.

BRASIL. 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.

BRASIL. Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 ago. 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP nº 2, de 15 de junho de 2012. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 jun. 2012.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (CAPES). Capes 60 anos: a CAPES e a formação de recursos de alto nível no Brasil. Brasília, DF: CAPES/MEC, [2011]. Disponível em:

<https://www.periodicos.capes.gov.br/images/documents/cartilha%20portugues.pdf>.

Acesso em: 28 mai. 2025.

CARVALHO, Eduardo Henrique Dias; MOREIRA, Jasmine Cardozo. Processo de desenvolvimento de um aplicativo móvel para Unidades de Conservação: o Parque Nacional dos Campos Gerais (PR) e "O Trevo". Acta Geográfica, Boa Vista, v. 13, n. 32, p. 171-185, maio/ago. 2019.

FAUSTINO, Fábio Júnio da Silva; SILVA, Jairo Rodrigues. Apresentação interativa de uma Unidade de Conservação utilizando recursos de imersão 360° do Google Street View. Geosul, Florianópolis, v. 38, n. 85, p. 208-228, jan./abr. 2023.

GAGEIRO, Gabriela Martins; MARQUES, Denirio Itamar Lopes. Um sistema educativo comunitário para a Unidade de Conservação Parque Natural Municipal Saint Hilaire em Viamão-RS: construção de uma ferramenta socioambiental digital. In: SEMINÁRIO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA DA REGIÃO SUL (SEURS), 2022. Porto Alegre: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA (IBICT). Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) apresenta nova interface e funcionalidades aos usuários. Rio de Janeiro, 24 jan. 2024.

Disponível em:

<https://www.gov.br/ibict/pt-br/central-de-conteudos/noticias/2024/janeiro/biblioteca-digital-brasileira-de-teses-e-dissertacoes-bdtd-apresenta-nova-interface-e-funcionalidades-aos-usuarios>. Acesso em: 28 mai 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA (IBICT). OASISbr. [Brasília, DF]: IBICT, 19 jul. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/ibict/pt-br/assuntos/informacao-cientifica/oasisbr>. Acesso em: 28 mai. 2025.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO). Educação Ambiental em Unidades de Conservação: ações voltadas para comunidades escolares no contexto da gestão pública da biodiversidade. Brasília: ICMBio, 2018.

LOPES, David Lucas Amorim; CRUZ, Denise Dias da. Tecnologia e Educação Ambiental: o uso de QR Code nas visitas em Unidades de Conservação. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, Rio Grande, v. 41, n. 1, p. 190-213, jan./abr. 2024.

Loureiro, C. F. B., & Layrargues, P. P. (2013). Ecologia política, justiça e educação ambiental crítica: perspectivas de aliança contra-hegemônica. Trabalho, Educação e Saúde, 11(1), 53-71.

MARQUES, Denirio Itamar Lopes; FORTES, Diovana Daus Borges. Percepções ambientais de professores da rede pública de Viamão - Rs para a unidade de conservação parque saint hilaire. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v. 5, n. 9, p. 14516-14527, set. 2019. ISSN 2525-8761.

PATRIZZI, Bruna. Como a tecnologia pode ajudar o uso público nas Unidades de Conservação? FubáZINE, São Carlos, 11 jul. 2022. Disponível em: <https://www.fubaea.com.br/post/como-a-tecnologia-pode-ajudar-o-uso-p%C3%BAbli-co-nas-unidades-de-conserva%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em: 28 mai. 2025.

RAMOS, Christiane. Uso das Tecnologias da Informação e Comunicação em Programas de Educação Ambiental nas Unidades de Conservação do Rio Grande do Sul. Elaboração de Artigo Científico. Universidade Federal de Santa Maria, Educação a Distância, Projeto Universidade Aberta do Brasil, Especialização em

Tecnologias da Informação e da Comunicação Aplicadas à Educação, Pólo Agudo, 2010.

Rodrigues, G. S. S. C., & Colesanti, M. T. M. (2008). Educação ambiental e as novas tecnologias de informação e comunicação. *Sociedade & Natureza*, 20(1), 51-66.

RODRIGUES, Gelze Serrat Souza Campos; COLESANTI, Marlene Teresinha de Muno. Materiais didáticos para educação ambiental em unidades de conservação: as possibilidades de uso da hipermídia. *Boletim Goiano de Geografia*, Goiânia, v. 35, n. 2, p. 289-304, maio/ago. 2015.

RIBEIRO, Ana Elisa. Tecnologia digital. In: FRADE, Isabel Cristina Alves da Silva; VAL, Maria da Graça Costa; BREGUNCI, Maria das Graças de Castro (org.). *Glossário Ceale: termos de alfabetização, leitura e escrita para educadores*. Belo Horizonte: CEALE/Faculdade de Educação da UFMG, 2014. Disponível em: <https://www.ceale.fae.ufmg.br/glossarioceale/verbetes/tecnologia-digital>. Acesso em: 14 set. 2024.

SAUVÈ, L. 2005a. Currents in environmental education: mapping a complex and evolving pedagogical field. *Canadian Journal of Environmental Education*, Ontario, n. 10, Spring, p. 11-37.

SAUVÈ, L. 2005b. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. In: SATO, M.; CARVALHO, I.C.M. (orgs.) *Educação ambiental: pesquisas e desafios*. Porto Alegre: Artmed, p. 17-44.

SAUVÈ, L. 1997. Educação Ambiental e desenvolvimento sustentável: uma análise complexa. *Revista Educação Pública*, v.6, n.10, p. 72-102