



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Centro Biomédico

Faculdade de Ciências Biológicas e Saúde

Pedro Lucas Vieira da Silva

**Trilha interpretativa e educação ambiental no Parque Estadual da Pedra
Branca (RJ): circuito Pau-da-Fome**

Rio de Janeiro

2023

Pedro Lucas Vieira da Silva

**Trilha interpretativa e educação ambiental no Parque Estadual da Pedra
Branca (RJ): circuito Pau-da-Fome**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação, Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia Ambiental, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Educação Ambiental.

Orientadora Prof.^a Dra. Cristiane Pimentel Victório

Rio de Janeiro

2023

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ/REDE SIRIUS/CZO

S586 Silva, Pedro Lucas Vieira da

Trilha interpretativa e educação ambiental no Parque Estadual da Pedra Branca (RJ):
circuito Pau-da-Fome/ Pedro Lucas Vieira da Silva – 2023.
67 f.

Orientadora: Cristiane Pimentel Victório

Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro,
Faculdade de Ciências Biológicas e Saúde, Programa de Pós-Graduação em Ciência e
Tecnologia Ambiental.

1. Ciências e Tecnologia Ambiental – Teses. 2. Trilhas interpretativas – Teses. 3. Tecnologia –
Teses. 4. QR codes – Teses. I. Victório, Pedro Lucas Vieira. II. Universidade do Estado do
Rio de Janeiro. Faculdade de Ciências Biológicas e Saúde. III. Título.

CDU 502

Bibliotecária: Rosana Maria dos Passos – CRB 7 4908

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta
dissertação, desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

Pedro Lucas Vieira da Silva

**Trilha interpretativa e educação ambiental no Parque Estadual da Pedra Branca (RJ):
circuito Pau-da-Fome**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação, Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia Ambiental, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Educação Ambiental.

Aprovada em 25 de julho de 2023.

Orientadora: Prof.^a Dra. Cristiane Pimentel Victório
Faculdade de Ciências Biológicas e Saúde - UERJ

Banca Examinadora: _____

Prof.^a Dra. Marise Costa de Mello
Faculdade de Ciências Biológicas e Saúde - UERJ

Prof. Dr. Vinícius da Rocha Miranda
Universidade Federal Rural do Estado do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Vinícius Ribeiro Flores
Instituto Nacional de Tecnologia

Rio de Janeiro

2023

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a todos que de certa forma torceram por mim, incentivaram-me a trilhar o caminho da educação e a permanecer acreditando nos meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Nesses anos de mestrado, precisei de muito esforço e dedicação e não conseguiria sozinho. Por isso, gostaria de mostrar meu agradecimento à todos que de certa forma puderam se fazer presente, apoiando-me e incentivando nas minhas escolhas e progressos, nos altos e baixos e nas vivências mais diversas que o curso pode me proporcionar.

Terminar o mestrado é a realização de um sonho que não sonhei sozinho. Minha família e amigos compraram essa aventura comigo e, agora terminado, colho os frutos, não materiais, mas sim subjetivos que me acompanharão durante toda a vida.

Não há palavras suficiente para descrever a emoção e realização, apenas o sentimento de orgulho e um esperar para o futuro, mais igual, educativo e transformador.

O conhecimento não pode parar em uma pessoa, com o dever de professor, os ensinamentos aqui aprendidos serão transmitidos da melhor forma a todos que se prontificarem a me ouvir, a aprender comigo e a trilhar o caminho da educação o qual construo diariamente com meus alunos, amigos e familiares.

Agradeço também à professora Jenny Iglesias Polydoro Fernandez pela gentileza em fazer a revisão textual do português das placas sinalizadoras.

Agradecemos também a Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), cuja verba concedida foi utilizada para impressão das placas colocadas na Trilha do Rio Grande (Núcleo Pau da Fome, PEPB).

RESUMO

Silva, Pedro Lucas Vieira. Trilha interpretativa e educação ambiental no Parque Estadual da Pedra Branca (RJ): circuito Pau-da-Fome. 2023. 67 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia Ambiental) – Faculdade de Ciências Biológicas e Saúde, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023.

Atualmente, diversos trabalhos acadêmicos relatam a necessidade de um debate amplo sobre a Educação Ambiental (EA) e como ela se relaciona com as diversas vertentes da vida em sociedade. Os estudos ambientais de temática educacional favorecem a conservação da natureza à medida que a população é informada e conscientizada de que seus atos geram impactos ambientais negativos. Uma das ferramentas que podem ser utilizadas para o engajamento do público são as atividades realizadas nas Unidades de Conservação (UC), como as trilhas interpretativas. O Parque Estadual da Pedra Branca (PEPB), localizado na Zona Oeste do Rio de Janeiro é uma UC que tem 3 Núcleos: Pau-da-Fome, Piraquara e Camorim. O Núcleo Pau da Fome tem 2 trilhas ecológicas: Trilha do Rio Grande e Trilha do Mel e Bromeliário. O presente estudo visou a interpretação e instrumentalização da Trilha do Rio Grande, de fácil acesso e nível leve. Foram escolhidos pontos-chave no percurso para uma abordagem de caráter científico e histórico-cultural. Após escolha dos pontos geográficos, os conteúdos foram analisados para composição das placas. A interpretação da trilha se deu de modo estratégico onde há fenômenos associados a diversidade florística de Mata Atlântica, fatores abióticos como o Rio Grande, e unidades arquitetônicas e históricas como as represas e o aqueduto. Foram produzidas 9 placas informativas contendo uma ilustração e um texto curto, bem como um *QR Code* que direciona para postagens digitais complementando o conteúdo. As postagens digitais foram produzidas usando a mídia social - *Instagram* ou foram selecionados *sites* fidedignos com informações complementares de modo a captar a atenção do visitante em prol da EA e da conservação dos ecossistemas naturais. No percurso da trilha interpretativa, o visitante ao contemplar a natureza, aguça o senso de conservação ambiental e acessa conteúdos científicos e histórico-culturais com o auxílio da sinalização.

Palavras-chave: Educação Ambiental; Trilhas interpretativas; Tecnologia; *QR Codes*.

ABSTRACT

Silva, Pedro Lucas Vieira. Interpretive trail and environmental education in the Parque Estadual da Pedra Branca (RJ): Pau-da-Fome circuit. 2023. 67 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia Ambiental) – Faculdade de Ciências Biológicas e Saúde, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023.

Currently, many academic works call for a wider discussion on Environmental Education (EE) and its relationship to various aspects of life in society. The educational focus on nature conservation in environmental studies aims to inform and raise awareness among the population about the negative environmental impacts of their actions. One effective way to engage the public is through activities held in Conservation Units (CU), such as guided or self-guided interpretive trails. The Parque Estadual da Pedra Branca, located in the West Zone of Rio de Janeiro, is a UC subdivided into 3 centers: Pau-da-Fome, Piraquara, and Camorim. The Pau-da-Fome center has two ecological trails: Rio Grande and Mel e Bromeliario. The present study could be an interpretation and instrumentalization of the Rio Grande Trail, which is easy to do and light level. The trail's key points were carefully selected to take a scientific and historical-cultural approach. Once the geographic locations were chosen, their contents were analyzed to prepare the composition of the plates. The trail was planned strategically to showcase phenomena associated with the floristic diversity of the Atlantic Forest, abiotic factors such as the Rio Grande River, and architectural and historical structures like weirs and aqueducts. Nine informative signs were created, each with an illustration and a brief description, along with a QR Code that links to digital content pertaining to the subject on the sign. To grab visitors' attention and promote environmental education and conservation of natural ecosystems, digital posts were shared on social media platforms Instagram, in addition to reliable websites that provided complementary information. On the way, the visitor, when contemplating nature, sharpens the sense of environmental conservation and accesses scientific and historical-cultural content with the help of signs.

Keywords: Environmental Education; Interpretative trail; Technology; QR Code.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Mapa das Unidades de Conservação da Zona Oeste, com destaque para o Parque Estadual da Pedra Branca, Núcleo Pau da Fome (*).....	25
Figura 2 –	Mapa de trilhas do Parque Estadual da Pedra Branca (PEPB).....	28
Quadro 1 –	Pontos interpretativos e de inclusão de placas na trilha do Rio Grande, Núcleo Pau da Fome, Parque Estadual da Pedra Branca.....	38
Figura 3 –	Registro fotográfico dos pontos escolhidos na Trilha Rio Grande, Núcleo Pau da Fome, PEPB.....	41
Figura 4 –	Placas interpretativas confeccionadas para inserção nos pontos escolhidos em sequência ao longo da trilha do Rio Grande, Núcleo Pau da Fome, Parque Estadual da Pedra Branca (PEPB).....	42
Figura 5 –	Placa A colocada na entrada do Parque.....	43
Figura 6 –	Conjunto de QR Codes aplicados nas placas interpretativas, em sequência, ao longo da trilha do Rio Grande, Núcleo Pau da Fome, Parque Estadual da Pedra Branca (PEPB).....	44
Quadro 2 –	Perguntas e respostas do questionário pré-trilha e pós-trilha (Anexo B) realizado na atividade extracurricular.....	45

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CEDAE	Companhia Estadual de Águas e Esgotos
EA	Educação ambiental
ETA	Estação de Tratamento de Água
ICMBIO	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
PEPB	Parque Estadual da Pedra Branca
PPE	Políticas Públicas Educacionais
PRONEA	Programa Nacional de Educação Ambiental
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
UC	Unidades de Conservação
OSC	Organização da Sociedade Civil

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	14
1	Revisão de Literatura	17
1.1	Educação Ambiental	17
1.2	Biomass e Unidade de conservação	20
1.3	Parque Estadual da Pedra Branca	22
1.3.1	<u>Núcleo Piraquara</u>	25
1.3.2	<u>Núcleo Camorim</u>	25
1.3.3	<u>Núcleo Pau da Fome</u>	25
1.4	Trilhas interpretativas	26
1.5	Tecnologia e educação	28
1.6	Tecnologia do <i>QR Code</i>	29
2	JUSTIFICATIVA	31
3	OBJETIVO GERAL	32
4	OBJETIVO ESPECÍFICO	33
5	METODOLOGIA	34
5.1	Levantamento das trilhas e consulta a Unidade de Conservação	34
5.2	Área de estudo	34
5.3	Organização dos pontos interpretativos e abordagens temáticas	35
5.4	Confeção e colocação das placas com <i>QR Code</i>	35
5.5	Realização da Trilha do Rio Grande e aplicação do questionário	36
6	RESULTADOS	37
6.1	Caracterização da trilha interpretativa e confeção de placas	37
6.2	Realização da Trilha do Rio Grande	44
7	DISCUSSÃO	47
7.1	Pontos-chave	47
7.2	Placas informativas	48
7.3	Postagens no <i>Instagram</i>	52
	CONCLUSÃO	55
	REFERÊNCIAS	56
	APÊNDICE A – Questionário	67

APÊNDICE B – Produtos	68
ANEXO -.....	69

INTRODUÇÃO

A Educação Ambiental (EA) surgiu devido ao agravamento dos impactos ambientais negativos causados pelas ações antrópicas. Em 1972, um evento internacional com abordagem em prol do meio ambiente foi sediado na cidade de Estocolmo (Suécia) - Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento e Meio Ambiente Humano, onde se discutiu questões que prejudicam o meio ambiente e medidas preventivas a serem difundidas para mitigar os impactos naturais (PASSOS, 2009).

A partir dessa Conferência, outros encontros e debates foram realizados sobre como incluir as temáticas ambientais na educação mundial. Cada país, por sua vez, se programou de modo a unir esses dois eixos - educação e meio ambiente. No Brasil, por exemplo, destaca-se algumas iniciativas: 1984 - criação do Programa Nacional de Educação Ambiental (PRONEA); 1988 - inclusão da EA como direito de todos e dever do Estado na Constituição Federal; 1997 - o meio ambiente passa a ser considerado tema transversal na educação brasileira o que culminou nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (SOUZA PINHEIRO, DE OLIVEIRA NETO E MACIEL 2021).

Desse modo, no Sistema Educativo o meio ambiente ingressa no cotidiano dos estudantes de todos os níveis de ensino, desde a educação básica até a pós-graduação, apresentando-se como uma alternativa de transformação socioambiental (SANTANA E ARAÚJO 2021). A sensibilização dos discentes a respeito das problemáticas ambientais, associadas às ações antrópicas, constituem o principal eixo temático a ser abordado nas discussões a respeito da EA (DE OLIVEIRA E SILVA, 2021), em acordo com as Políticas Públicas Educacionais (PPE), que visam a melhoria da utilização de recursos naturais. As abordagens ambientais tanto no espaço escolar quanto em espaços não formais promovem informações relevantes e disciplinam bons comportamentos que se multiplicam e alcançam o âmbito familiar e outros ambientes de convivência (CARVALHO, M. a., 2021).

A confluência de saberes em torno da temática ambiental contribui para uma educação plural e para a sinergia e harmonia entre o meio natural e os aspectos socioculturais. A diversidade dos saberes possibilita a construção de um processo educativo em EA para que haja mudança na percepção e no hábito em colaboração com os conteúdos programáticos do currículo escolar (GUILHERME E SILVA, 2020).

As Unidades de Conservação (UC) são descritas como espaços públicos onde é possível a prática de exercícios ao ar livre, de lazer, eventos e, ainda, atividades voltadas para EA (BARCELLOS, 2013). As UCs são protegidas pela Lei 9.985/2000 que configurou o Sistema

Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) e possibilita uma gestão integrada de proteção de áreas naturais. Segundo Costa, Moritz e Souza Gurgel (2014), as UCs apresentam vantagens únicas: purificação do ar, redução da temperatura, aumento da umidade do ar, regula o clima, e melhora a qualidade de vida.

O Parque Estadual da Pedra Branca (PEPB), no Estado do Rio de Janeiro, foi a UC escolhida para realizar o estudo. O PEPB abrange 17 bairros da cidade do Rio de Janeiro e tem o título de maior floresta urbana do mundo (OLIVEIRA, H. 2012; DA SILVA E VICTÓRIO, 2021). Uma das diversas atrações do PEPB são as trilhas abertas ao público. O PEPB tem sua divisão em Núcleos, com diferentes portas de entrada, dentre eles destaca-se o Núcleo Pau-da-Fome que possui a Trilha do Mel e Bromeliário e a Trilha do Rio Grande. As trilhas podem ser aplicadas na aprendizagem, como instrumento de sensibilização, conciliando a prática de atividade física (COSTA, P. b. 2019).

Com o intuito de promover a aprendizagem e a EA, as trilhas podem ser traçadas com pontos de interpretação onde são abordados temas diversos. As trilhas interpretativas, sejam elas guiadas ou não, são percursos planejados com informações sobre a fauna, flora, cultura da região e, ainda, atuam como um espaço de mediação para EA (LIMA, 2021). Ademais, são ferramentas que traduzem a linguagem técnica em ideias de fácil entendimento com a proximidade dos ambientes urbanos e naturais podendo ainda ser da modalidade autoguiada quando utiliza recursos audiovisuais, gráficos, pôsteres, placas informativas, totens, entre outros dispositivos que visam a disseminação de informações ao longo do percurso. Aliado as trilhas, o uso da educomunicação, através de códigos para escaneamento rápido usando celular – *QR Codes*, dinamiza a trilha e a obtenção de informações selecionadas.

As visitas as UCs trazem efeitos restauradores para o bem-estar humano. Segundo Silva-Melo, de Melo e Guedes (2020), instituições educativas que adotaram essas práticas extraclases após o período caótico de pandemia garantiram bons resultados na aprendizagem amenizando ansiedade e estresse decorrentes do isolamento.

O presente estudo foi realizado na Trilha do Rio Grande. O intuito foi interpretar pontos da Trilha, sinalizar com placas informativas contendo aspectos importantes e multidisciplinares sobre o ecossistema de Mata Atlântica - trilha interpretativa. E, conjugar a atividade educacional com a tecnologia dos *QR Codes* inseridos nas placas. Segundo Telles e Delfino (2020), os *QR Codes* se mostram um importante recurso pedagógico no processo de ensino-aprendizagem. Utilizando essa ferramenta, com o auxílio da câmera do celular, o visitante tem a capacidade de realizar a trilha autoguiada. Dessa forma, a proposta do projeto visa aproveitar

o ambiente natural do Núcleo Pau da Fome para organizar uma trilha interpretativa, como recurso pedagógico e de sensibilização ambiental, unindo educação, ciência e tecnologia.

1. REVISÃO DA LITERATURA

1.1 Educação Ambiental

A EA é frequentemente utilizada como instrumento facilitador para diversas temáticas, dentre elas, pode-se destacar: reflexões sobre desigualdades (MENDES, LHAMAS E DA SILVA MAIA 2020), promoção de mudanças para hábitos ecológicos (CARVALHO, M. a., 2017) e até mesmo contribuir para a construção de uma sociedade sustentável (VIEIRA, 2020).

É importante salientar que a EA possui diversas vertentes e abordagens, de acordo com Sauv  (2005), as correntes são: naturalista, conservacionista, resolutiva, sist mica, científica, humanista, moral/ tica, holística, biorregionalista, prática, crítica, feminista, etnográfica, da eco-educa o e da sustentabilidade. Formam-se 15 linhas de pensamento nas quais cada uma adquire uma maneira geral de conceber e de praticar a EA. Cada abordagem reúne um conjunto de características específicas que a distingue das outras, porém não são excludentes. Portanto, pode-se observar pluralidade e diversidade de conceitos de modo a atender as expectativas de diversos grupos sociais. Com isso, as correntes da EA auxiliam na elabora o de diferentes proposi es pedagógicas utilizadas no ensino, como no caso do presente estudo, as trilhas interpretativas.

Inerente da rela o com a natureza, a corrente naturalista ressalta a educa o ao ar livre (*outdoor education*). De acordo com Nicoliere e Velasco (2009), os seres humanos possuem a Inteligência Naturalista, que por significado   a capacidade humana de conhecer a natureza e de se relacionar com o meio ambiente. A aprendizagem ocorre por imersão ou análise de contextos culturais e sociais onde grupos se dispõem a uma intera o prática com a natureza como cenário principal, os argumentos da corrente reconhecem o valor intrínseco da natureza, a título de exemplo, apresentam-se as trilhas que percorrem caminhos por entre a vegeta o.

A corrente naturalista possibilita diversas reflexões a respeito da natureza e educa o ao ar livre como os impactos da interven o do homem sobre a natureza, como que o meio ambiente se modifica e a melhoria na qualidade de vida das pessoas (GONZAGA, 2016). Com isso, compreende-se os argumentos da EA onde se distingue a a o do homem para com o espaço natural, por meio de atividades oferecidas em UCs, como as trilhas guiadas ou autoguiadas, eventos, palestras, encontros científicos e afins, são fontes de informa es que auxiliam a corrente naturalista em seus propósitos de ensino.

A corrente conservacionista prega, em suma, a conserva o dos recursos naturais. As proposi es atuam na ideia de que os recursos naturais são finitos.   preciso refletir e conscientizar o público para se atentar aos sinais da natureza (LAYRARGUES, 2012). O autor

também evidencia que as trilhas interpretativas, dinâmicas agroecológicas, ecoturismo e o senso de percepção que ocorre normalmente em UCs ampliam a visão a respeito dos impactos ambientais. Existem aspectos positivos nesta vertente, embora almeja apenas mudanças comportamentais e culturais sem necessariamente transformar o sistema econômico e político da sociedade (DE ANDRADE SANTOS E TOCHI, 2015).

A corrente resolutiva é fortemente associada a anterior, pois esta trabalha com destaque para a resolução de problemas (CORTES JUNIOR E FERNANDEZ, 2016). Ao realizar o eixo de ligação entre as duas correntes, o meio ambiente é degradado de forma recorrente, por esse motivo, é necessário ter atitudes que visam a resolução desse problema, o autor ainda relata que um dos principais causadores dessa deterioração da natureza está relacionada com os conflitos bélicos e a poluição. A corrente resolutiva agrupa proposições em que o meio ambiente é visto como um conjunto de problemas (DA SILVA E BOER 2007). É necessário aumentar o conjunto de informações sobre questões ambientais e desenvolver habilidades que resolvam problemáticas levando em consideração seus componentes sociais e biofísicos. Ainda segundo as autoras, os resíduos sólidos concentram o foco de atuação dessa corrente, e muitas atividades e comunidades abordam diversos temas transversais, como assuntos sobre saúde, legislação e conflitos ambientais.

A abordagem holística da EA analisa de forma racional as realidades ambientais e encontra a origem do problema quando a pessoa física é imersa na realidade socioambiental. O processo de imersão é eficaz para o processo educativo em diferentes faixas etárias (ALLES E LUTZ, 2021).

Utilizando a transdisciplinaridade da EA, é possível relacionar a perspectiva holística com a resolutiva onde se interliga com a solução de problemas como dito por Jacobi (2003). Em seus estudos, o autor relata que a EA deve ser um ato político de transformação social que, ao relacionar as duas correntes, estabelece que o homem, a natureza e o universo estão em plena consonância levando em conta que os recursos naturais podem se esgotar e a principal causa são as ações antrópicas.

A reflexão sobre as questões ambientais traz à tona a vertente crítica da EA onde se busca uma ação educativa de transformação da realidade diante da crise socioambiental. Para Guimarães (2004), o ser humano se colocou como parte dominante perante os outros seres na natureza estabelecendo uma hierarquia, o que levou a uma educação conservadora fragmentando a realidade, simplificando e reduzindo-a, com perda da sua diversidade. Ademais, ainda destaca que para combater essa ilusão hierárquica que distorce a realidade, é necessária uma EA crítica pois esta atua proporcionando uma leitura de mundo mais complexa

e instrumentalizada para uma intervenção que contribua transformando a realidade e não a fragmentando.

As vertentes de EA comumente são interpostas e se entrelaçam, visto que embora haja características específicas inerentes a cada uma, em um trabalho ou atividade proposta elas têm a capacidade de se interligarem para compor maior significância.

No contexto de crise socioambiental, onde há mudanças climáticas exacerbadas e o próprio modelo de produção capitalista utilizando o trabalho para modificar a natureza e consolidar o domínio do ser humano sobre ela, Trein (2012) traz o desenvolvimento da consciência transformada. Esse conceito implica na utilização de uma EA crítica de modo a analisar todo o contexto de crise ambiental e realizar práticas educativas que considerem o compromisso social elaborando estratégias adequadas para a “auto mudança consciente”. A partir da disseminação da educação, a população tem noção do impacto que causa no meio ambiente e busca alternativas de mitigação.

De acordo com Rodrigues e de Oliveira Bezzera (2021), a Educação trabalha com uma trajetória de construir uma mudança lenta e árdua nos hábitos e pensamentos das pessoas. Além disso, atua também no cenário político e ambiental como forma de problematização. A EA é um instrumento pedagógico (ROSSINI E CENCI 2020), envolve diferentes áreas e estabelece relações entre duas ou mais disciplinas do currículo escolar (multidisciplinaridade e interdisciplinaridade). A ampla ação da EA se relaciona a possibilidade de atuar em diversas esferas cotidianas, seja em ambientes formais como instituições de ensino, ou informais a exemplo de praças públicas, parques, agroflorestas, UCs, etc. (ALMEIDA, BICUDO E BORGES 2004; SILVA E VICTÓRIO, 2022; VICTÓRIO E TADEU, 2019). A utilização dos espaços verdes das cidades pode dinamizar e despertar para a importância e complexidade da natureza como uma extensão da escola.

Segundo Santos (2020), é preciso relacionar o conhecimento da escola com a intencionalidade fazendo assim uma reconfiguração das ações para o cuidado ambiental. Os impactos socioambientais causados pelo homem requerem movimentos comunitários para combater, por isso, vincular a coletividade torna-se indispensável para as mudanças de hábitos estabelecendo uma EA crítica, que incita o repensar as atitudes cotidianas e identificar os efeitos na sociedade e na natureza.

Diante do exposto, a EA é uma facilitadora, pois possibilita que ocorra a interação entre o próprio sujeito histórico, social, e agente social com a realidade do meio em que vive. As instituições ambientais, ao exemplo das UCs, têm um potencial didático, pois pode ser útil no

processo de ensino-aprendizagem sendo uma área de grande importância ambiental e, ainda, interliga a teoria e a conservação do ambiente natural (AVELLAR, DA SILVA 2021).

1.2 Biomas e Unidades de Conservação

A Mata Atlântica é a segunda maior floresta pluvial tropical localizada no continente americano, predominante na região costeira do Brasil. Além dos 17 estados brasileiros, sua abrangência extrapola os limites do território nacional com área total de 1.309.736 km² percorrendo 3.429 municípios. Estudos revelam que existem apenas 12,4% de floresta preservada (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2021; VICTÓRIO, ESPERANÇO E ARRUDA, 2022).

A expansão agrícola, a extração de lenha, a exploração de madeira ilegal, a coleta indiscriminada de plantas e produtos vegetais e a invasão de espécies compõem as principais razões pelo declínio do bioma Mata Atlântica (TABARELLI *et al*, 2005).

A Lei 9.985 de 18 de julho de 2000 instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) consolidando a organização das Unidades de Conservação (UCs). Esses espaços se fazem necessários pois conservam os recursos naturais possibilitando às gerações futuras usufruírem de seus benefícios e beleza cênica (DA SILVA, SILVA E FIGUEIREDO, 2020).

As UCs são espaços com cobertura vegetal, delimitados, para conservação da biota e dos recursos abióticos (COSTA, M. a. 2021). Atualmente, as UCs configuram a linha de frente das políticas ambientais direcionadas à conservação ambiental (MATARAZZO E SERVA 2021). A importância da preservação *in situ* garante, efetivamente, a permanência da riqueza das espécies de fauna, flora e microrganismos dos ecossistemas e suas relações ecológicas. Aliado a isso, os ecossistemas podem ser utilizados como recurso natural pedagógico no processo ensino-aprendizagem.

Áreas de Proteção Ambiental são palco ideal para a EA de corrente científica, onde, por meio dos incentivos a pesquisas e estudos no local aborda com rigor as realidades e problemas ambientais a fim de compreendê-los melhor, identificando as relações intrínsecas de causa e efeito (GRZEBIELUKA, KUBIAK E SCHILLER, 2014). Portanto, é por meio da pesquisa científica, questionamentos e experiências que os desafios são superados trazendo aspectos positivos tanto para a dimensão pedagógica de ensino quanto para as causas e efeitos ambientais. As pesquisas científicas geram mudanças educacionais considerando a EA como peça fundamental para a ligação com o meio ambiente. A disseminação de informação para a população desde os níveis mais básicos de escolaridade e ensino até pessoas mais experientes

da comunidade estreita também a relação existente entre o ser humano e o meio natural, promovendo mudanças no pensamento e nas práticas e hábitos do dia a dia.

Entre seus domínios, o PEPB abriga diversas ruínas arquitetônicas, dentre elas pode-se citar o aqueduto, o poço de captação de água, as represas para abastecimento e o açude Pau da Fome tombado pelo INEPAC (Instituto Estadual do Patrimônio Cultural). Esses elementos coincidem com a EA de corrente humanista que pensa o ser humano como “ser inacabado”, ou seja, elemento em constante mudança. Integrando a dimensão humana e o meio ambiente as atividades sociais proporcionam transformações no comportamento e possibilitam aprendizagem com elementos culturais e históricos no interior da natureza (LOUREIRO, 2004). A perspectiva humanista visa a construção de valores sociais, habilidades, atitudes e competências direcionadas ao uso comum e essencial para uma vida saudável (DOS SANTOS E DA SILVA, 2019). O uso sustentável da água pode ser refletido a partir das construções arquitetônicas no Núcleo Pau da Fome, em meio a Mata, que remetem a captação, armazenamento e distribuição da água para bairros de Jacarepaguá.

Atualmente, nos referimos a sociedade de maneira complexa, interligada e globalizada, principalmente pela onipresença dos meios de comunicação. As atividades de EA requerem também ferramentas de comunicação para concretizar os objetivos da corrente humanista (FARIAS, MAZZARINO E OLIVEIRA, 2013). Dessa forma, o intercâmbio de natureza e cultura histórica se faz presente também no meio digital, recurso virtual de comunicação.

Outra proposição das correntes da EA é a praxica, de acordo com Boer e Sciot (2011) a simples concordância de ideias e a conscientização não garantem sua incorporação imediata. A ênfase é dada pela aprendizagem na ação, colocar-se em posição de ator realizando a ação para aprender com ela e ser agente de melhora (SAUVÉ, 2005). Portanto, as UCs corroboram para EA quando oferecem atividades interativas para os visitantes, tais como trilhas, exposições, palestras, etc. Os projetos de EA relativos à corrente praxica são eficazes quando utilizados para resolver problemas comunitários. O público trabalhando em prol da causa ambiental, em eventos *in loco*, participando de mobilizações coletivas ou desenvolvendo atividades em áreas verdes, fomenta as discussões do problema posto e a identificação de possíveis soluções (ações práticas) para a questão.

A discussão envolvendo EA mobilizam: construção de valores, conceitos, habilidades e atitudes que possibilitam o entendimento da realidade promovendo uma ação dos atores sociais, tanto individualmente quanto coletivamente, em prol do meio ambiente, a partir de estratégias educacionais para transformação do sujeito (DA SILVA COUSIN, 2014).

1.3 Parque Estadual da Pedra Branca

As UCs além de cumprir a função de conservar o meio ambiente, também salvaguardam a história e a cultura (MANETTA, 2015). Há diversos tipos de UCs. Os níveis organizacionais das UCs nasceram diante ao panorama mundial da conservação ambiental, a ampliação do interesse social, pressões internacionais e a política nacional que culminou na criação de Parques Estaduais, como o PEPB.

Criado pela Lei Estadual 2.377 de 28 de junho de 1977, o PEPB tornou-se uma UC de proteção integral. Compreende aproximadamente 12.393 hectares (como mostrado a Figura 1), percorrendo 17 bairros do Município do Rio de Janeiro (INEA, a. 2022). Pela sua grande extensão territorial, é dividido em Núcleos administrativos (Pau-da-Fome; Camorim e Piraquara) que protegem diversas espécies endêmicas e ameaçadas de extinção. Além da administração em Núcleos, o parque possui a divisão em 3 vertentes: Vertente Oeste (Campo Grande, Barra de Guaratiba e Guaratiba), Vertente Leste (Barra da Tijuca, Taquara, Jacarepaguá, Vargem Grande, Vargem Pequena, Recreio e Grumari) e Vertente Norte (Bangu, Realengo e Senador Camará) (DA COSTA *et al*, 2009).

A fitofisionomia predominante do PEPB é a floresta de Mata Atlântica que, historicamente, foi suprimida por explorações desde os períodos coloniais. A vegetação e biodiversidade presentes no PEPB estão sujeitas a pressões antrópicas do seu entorno, como: queimadas e desmatamento e substituição por espécies exóticas ou invasoras e despejo de poluentes industriais e domésticos (DE OLIVEIRA, 2002).

Silva Pereira *et al.* (2021) ressaltam que para além dos incômodos gerados pelos impactos da população ao redor do PEPB, há também o efeito negativo da ocupação do solo com fins agrícolas e residenciais. Os autores revelam um panorama para o ano de 2026 de perda elevada da vegetação nativa para construção de condomínios residenciais e cultivos agrícolas.

De acordo com Hausdorf (2021) medidas de conservação melhoram o habitat, qualidade de vida das espécies e, por sua vez, aumenta o tamanho populacional das espécies nas UCs, ainda que existam fatores desfavoráveis como as mudanças ambientais.

A criação de áreas protegidas se consolidou como uma das principais estratégias para a conservação e manutenção da biodiversidade, bastante relevantes em biomas ameaçados, como a Mata Atlântica (VILANI E DA SILVA COELHO, 2017). O PEPB é uma área de proteção ambiental no meio urbano, com grande potencial educativo. Na área ambiental, onde ocorrem atividades de EA presentes nas Unidades, auxiliam na conscientização e principalmente na mudança de hábitos prejudiciais a natureza.

Por se tratar de uma UC, o PEPB protege também os eventos histórico-culturais e os grupos tradicionais como os quilombolas que vivem nos limites e nas áreas de amortecimento. Por sua vez, os quilombolas corroboram para diversas funções socioambientais de conservação (SANTOS, 2018). Nos Núcleos do PEPB a abordagem ambiental se cruza com as questões histórico-culturais. A partir desse cruzamento, uma reflexão crítica da relação humana com o meio ambiente se transforma em valores ambientais relativos a EA sob o ponto de vista moral e ético (APARECIDA MARIN, 2004; SANTOS, 2018). De acordo com Velasco (2016), os princípios da ética fazem as pessoas transformarem seus pensamentos de acordo com o que a sociedade dita como socialmente aceito, trazendo ao âmbito ambiental, a teoria se dá pela reflexão de que suas ações resultam em consequências ao meio, o exemplo prático e hipotético atribui-se ao questionamento “se eu jogar lixo no chão, o que acontecerá com esse lixo?” e o entendimento: “não devo jogar lixo no chão pois os resíduos precisam ser descartados corretamente para evitar ou minimizar os impactos ambientais.” A prática diária de valores “ambientalmente aceitos” pelos quilombolas que residem no PEPB são modelos a serem seguidos e aprendidos. O resgate da cultura tradicional e sua perpetuação garante a conservação da Mata Atlântica e sua biodiversidade através de manejo sustentável, proteção dos recursos hídricos, manutenção de serviços ecossistêmicos, e qualidade socioambiental. No PEPB, os quilombolas desenvolvem o projeto “Sertão Carioca: Conectando Cidade e Floresta” que promove a conservação ambiental (BALIEIRO *et al.*, 2023). Este ressalta que o fortalecimento das práticas e dos conhecimentos tradicionais das comunidades quilombolas amplia e possibilita um manejo sustentável da floresta, contribui para a conservação da biodiversidade e gera serviços ecossistêmicos relevantes para a cidade, tais como, estocagem de carbono no solo, produção de alimentos e regulação hídrica e climática.

Em concordância com as ideias propostas de Grün (2007), a ética ambiental configura um importante *insight* e inspiração para a EA estabelecendo conexões entre os princípios e valores éticos e morais. O argumento não é pautado na ideologia de viver estritamente isolado no meio da natureza e longe de qualquer sinal de tecnologia, mas conseguir sustentar valores ecologicamente aceitos, hábitos e comportamentos respeitosos com o meio natural e preservar os recursos naturais.

Nesse contexto, a educação age como instrumento de formação humana que se insere na sociedade, e a ética está associado a essência interior do ser humano sobre a qual se despertam ações e, posteriormente, um sentido para essas ações (APARECIDA MARIN, 2004). Nessa conjuntura, instauram-se os conceitos de EA que, mesmo embasado em argumentos

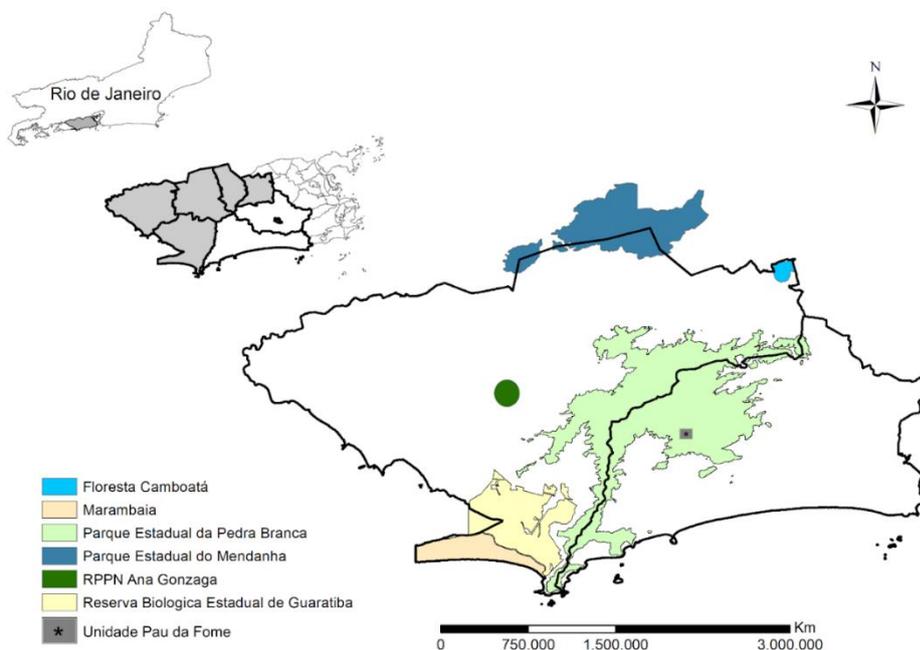
científicos de conservação, esbarram em valores da sociedade contemporânea e seus comportamentos.

Outra corrente sobre a EA é a biorregionalista que se refere a identidade entre as comunidades e o espaço regional em que vivem (DA SILVA, YAMASHIRO E DO NASCIMENTO, 2018). Envolve a disseminação da informação dentro de um círculo social, através do contato frequente com a educação em ambientes naturais através de eventos científicos, exposições, capacitações, apresentações cinematográficas e temáticas diversas que evidenciem o dia a dia do morador local. Segundo González (2010), a comunidade local apresenta um grande potencial educativo, a comunidade externa aprende com a comunidade interior da área verde. O modo de vida baseado na natureza e seus aspectos de sustentabilidade cooperam para o desenvolvimento de práticas de respeito ao meio natural. As temáticas do biorregionalismo estão centradas em princípios éticos para a formação de sociedades sustentáveis e de cidadãos conhecedores de sua natureza, resgatando os aspectos regionais e tradicionais. Como exemplo, pode-se elencar as atividades de cultivo, artísticas, a organização social, as construções, a economia e a saúde.

A educação pautada no biorregionalismo incorpora as proposições culturais, sociais e ambientais (DE SOUZA E BRAGA, 2015). A biorregião significa uma “região viva” por causa dos registros culturais encontrados na região natural, há uma identidade local por meio dos conhecimentos e dinâmicas da comunidade, e que se manifestam em equilíbrio ecológico, exercendo os pressupostos dos conceitos morais e éticos pautados na EA. Dessa maneira, as escolas, comunidades e outros visitantes ao entrarem no PEPB começam a interagir diretamente com as propostas listadas configurando o ambiente como um grande e exuberante laboratório natural, social e cultural de acesso ao público.

Entre os objetivos do PEPB, podemos destacar: preservar remanescentes da Mata Atlântica e sua biodiversidade; preservar mananciais hídricos ameaçados pela expansão urbana; proteger paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica; proteger e revitalizar construções históricas, ruínas e sítios arqueológicos; proporcionar meios e incentivos para atividades de pesquisa científica e monitoramento; promover aos visitantes oportunidades de recreação ao ar livre e valorizar econômica e socialmente a diversidade biológica, com o aproveitamento dos serviços ambientais que o parque disponibiliza (INEA, b. 2022).

Figura 1 - Mapa das Unidades de Conservação da Zona Oeste, com destaque para o Parque Estadual da Pedra Branca, Núcleo Pau da Fome (*).



Fonte: Adaptado de SILVA E VICTÓRIO, 2021.

1.3.1 Núcleo Piraquara

O Núcleo Piraquara possui em suas dependências área de lazer para as crianças, poços e elevações para realização de escaladas. É possível também encontrar a cachoeira do Barata, ponto onde os visitantes podem se banhar. Localizado no Bairro de Realengo, Zona Oeste do Estado do Rio de Janeiro, com logradouro na Rua do Governo s/n.

1.3.2 Núcleo Camorim

O Núcleo Camorim possui um sistema de captação e tratamento de água de aproximadamente 4 km até o açude no alto do parque, através da Trilha do Açude Camorim de nível leve. Localizado no Bairro de Jacarepaguá, Zona Oeste do Estado do Rio de Janeiro, de endereço Estrada do Camorim, nº 2118.

1.3.3 Núcleo Pau-da-Fome

O Núcleo do Pau-da-Fome dispõe de um centro de visitantes que é possível realizar exposições ao público, área administrativa, guarita para segurança e trabalhadores terceirizados que fazem a limpeza do local. Há, também, um anfiteatro para realização de eventos e palestras, área para recreação com cachoeira, piquenique e trilhas que são abertas aos visitantes.

Localizado no Bairro da Taquara, Zona Oeste do Estado do Rio de Janeiro, estrada do Pau-da-Fome, nº 4003.

No centro de visitantes existem painéis interativos contendo mensagens ecológicas sobre o parque, mapas e maquetes. Além disso, quando há tempo hábil na visitação de estudantes, o núcleo também oferece palestras com temas e conceitos relacionados à conservação da UC pelos profissionais do parque. Apesar de bem equipado, o centro necessita de reformas e ampliação e atualização da exposição.

As trilhas estão entre as atrações existentes nos diversos núcleos administrativos do PEPB e são acessadas por diversas pessoas diariamente. As trilhas são percursos em meio ao ecossistema florestal de Mata Atlântica, onde se visualiza cachoeiras, lagos, rios, e uma gama de plantas e outros seres vivos, além de registros históricos como aquedutos e carvoarias. O potencial educacional e ambiental das trilhas é de grande contribuição para disseminação de valores e atitudes ecologicamente corretas. Ao longo do percurso, o trilheiro é capaz de ter contato *in loco* com a natureza e se sensibilizar para práticas de conservação desde que haja uma orientação. Quando a EA é aplicada no transcorrer de uma trilha pode ser aliada à recreação e propicia o entendimento de questões socioambientais (PIMENTEL *et al*, 2018).

1.4 Trilhas interpretativas

As trilhas são percursos traçados previamente em áreas verdes, guiados ou não por profissionais da área, a fim de promover interações entre as pessoas e a natureza e propiciar a confluência de saberes. Esses espaços, por sua vez, são áreas livres, de propriedade pública ou privada, que tem por objetivo implantar ou conservar a vegetação visando resguardar as condições ambientais (ROSSO *et al*, 2021).

As trilhas em áreas verdes são locais que aproximam o homem da natureza, e podem beneficia-lo de vários modos - educação, recreação, prática de esportes e eventos culturais. Estratégias de sensibilização ambiental criativas e inovadoras contribuem para uma melhor compreensão da conservação dos ecossistemas (BARROS PENA E BRANCO, 2017). Por apresentar cunho informativo e educacional, as trilhas configuram laboratórios naturais para fins educativos que integram questões socioambientais através do conhecimento dos recursos naturais, da valorização do meio ambiente, e suscitam ações antrópicas em prol da sustentabilidade e conservação ambiental (SOUZA, 2012).

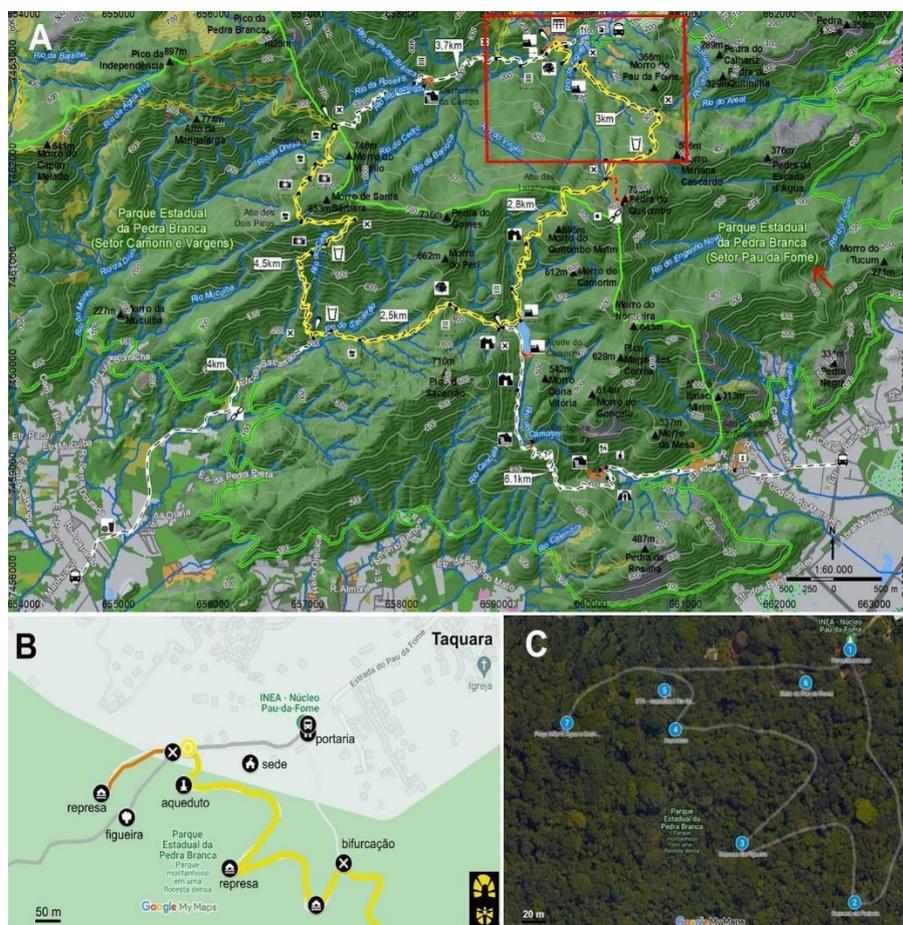
As trilhas interpretativas ou ecológicas proporcionam o contato direto do estudante com a natureza permitindo investigar tudo aquilo que a curiosidade permitir (FREITAS, 2021). Esse contato com o ambiente e a observação direta auxiliam na percepção mais detalhada da natureza

e do ser humano como praticante da ação, seja esta de degradação ambiental ou conservação dos recursos naturais. Por possuir caráter não formal, a trilha, permite uma maior liberdade na seleção e organização de conteúdos e metodologias ampliando as possibilidades de contextualização e interdisciplinaridade (GUIMARÃES E VASCONCELLOS 2006). Os autores afirmam que a educação não formal alia informação, ensino-aprendizagem e entretenimento engrandecendo a cultura e construção de valores dos cidadãos.

Entre os atributos presentes nas trilhas, pode-se destacar os recursos interpretativos complementares fixos: totens, fitas, placas e painéis, marcações em pedras e materiais portáteis como pôsteres, e aplicativos de celular (PEDRINI, 2019). Esses componentes contribuem para a problematização e interpretação sócio ambiental, de forma didática, atraindo a atenção dos discentes sobre o assunto abordado, revelando significados, fenômenos e fatos da natureza observados no percurso.

Como maior atração turística, a trilha Transcarioca (Figura 2), tem por objetivo interligar as unidades de conservação e servir de corredor ecológico (ALCANTRA E CORRÊA, 2022). Por apresentar grande extensão, também serve de parâmetro para molde, inclusive no que tange à sinalização uniformizada, os símbolos utilizados pela trilha passaram por grande pesquisa e avaliação pela uniformização e universalização também sendo exposto e catalogado no Manual Oficial de Sinalização de Trilhas presente no ICMBIO (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade).

Figura 2. Mapa de trilhas do Parque Estadual da Pedra Branca (PEPB): A. Trecho da Transcarioca entre a Casa Amarela (Setor Camorim) e Setor/Núcleo Pau da Fome (seta vermelha), onde se encontra a trilha do Rio Grande (quadrado vermelho). B. Trilha do Rio Grande com os ícones indicando os pontos de interesse. Na bifurcação (X) vira-se à direita para continuar na trilha do Rio Grande. C. Trilha do Rio Grande, mostrando a sequência de pontos do percurso (1 a 5), devidamente identificados. Ponto 1 - Portaria de entrada, 2 - Represa Padaria, 3- Represa da Figueira, 4 - Aqueduto, 5 - ETA (Estação de Tratamento de Água, CEDAE). O ponto 6 é a Sede do Núcleo Pau da Fome e o ponto 7 indica a cachoeira e o Poço da Mãe d'água.



Fonte: O autor, 2023.

1.5 Tecnologia e educação

O desenvolvimento tecnológico criou novos campos de atuação e espaços de convergência de saberes. A inter-relação entre comunicação e educação como um novo campo de intervenção social e de atuação social considerando a informação como fator fundamental para a educação possibilitou a criação do termo educomunicação. Por definição, a

educomunicação é a utilização das novas tecnologias de comunicação (rádio, televisão, mídias sociais, etc.) para a educação (DE OLIVEIRA SOARES, 2002).

A educomunicação encurta o caminho de convencimento do sistema educativo em relação à educação midiática. A título de exemplo, a adoção do conceito e da prática educacional por parte do Ministério do Meio Ambiente (MMA) tendo como objetivo promover a educação midiática de gestores encarregados das áreas de preservação socioambiental. O empoderamento midiático permitiu que jovens se interessassem a fazer uso da palavra e dos veículos de comunicação para defender a preservação da vida no planeta (DE OLIVEIRA SOARES, 2014).

Por esse motivo, a educomunicação dialoga com a educação e comunicação na confecção de projetos colaborativamente planejados revendo os padrões teóricos e práticos da comunicação. Outro exemplo prático, em que a tecnologia visa a emancipação do discente estreitando o caminho do aprendizado utilizando programas que usam a fala para educar, especialmente para o ensino de idiomas onde o *software* auxilia nos pontos da escrita, pronúncia e conversação (ESKENAZI, 2009).

De acordo com Raja e Nagasubramani (2018), os discentes da atualidade são preferem usar tecnologias pois torna a educação mais interativa. As tecnologias podem ser vantajosas em determinados casos na transferência de conhecimentos. A internet, por exemplo, pode ser utilizada para busca de novos materiais educativos e lúdicos em função do saber. E as mentes tendem a trabalhar mais rápido captando melhor as informações. No entanto, a mediação do professor é fundamental principalmente em no Ensino básico.

Em acordo com o trabalho de Ferreira e Ferreira (2022), e sua definição de ecoeducação pautada nas proposições de Paulo Freire sobre a pedagogia da cidadania (PEREIRA E FOSSÁ, 2022) o trabalho utilizou as postagens no *Instagram* para chegar ao grande público e disseminar a informação. De forma simplificada, os autores citados buscam adequar suas práticas e estratégias pedagógicas valorizando os saberes e realidades culturais da comunidade buscando tomá-las como ponto de partida para a construção de uma consciência crítica que no caso deste trabalho evidencia os aspectos ambientais, sociais e educacionais da EA. Os preceitos da ecoeducação evidenciam a valorização do contato com o meio ambiente.

A estrutura da educação vem sendo transformada pelas tecnologias (ALVES, 2022). Transpor a aprendizagem em uma linguagem capaz de se conectar com as novas facetas e demandas do aprender pelos educandos é um desafio nessa era das conexões. Diante disso, cabe ao educador ser o mediador do conhecimento, possibilitando oportunidades e vivências de

aprendizagem incorporando as tecnologias às pedagogias propiciando a efetivação de um currículo que atenda as demandas da sociedade interligada.

Corroborando com esses pontos apresentados, o presente trabalho busca nas vertentes da educomunicação utilizar as mídias digitais como um facilitador para o conhecimento.

1.6 Tecnologia do *QR Codes*

Os códigos de barras bidimensionais representados por matrizes que podem correlacionar uma imagem a um determinado conteúdo digital (SANTOS, 2010), de modo rápido, é chamado de *QR Codes* - *Quick Response Codes* (em inglês) - código de resposta rápida. O uso desse transmissor de informação se popularizou pela rapidez na qual se tem acesso aos dados informativos descritos. Basicamente, com o aproveitamento da câmera de celular ou programa leitor, o código é escaneado e automaticamente aparece o redirecionamento para o endereço eletrônico (*site*) contendo a informação desejada.

Historicamente, computadores e projetos de aprendizagem eletrônica (*e-learning*) eram de uso restrito (RIBAS *et al*, 2017), devido às características dos equipamentos: pesados, delicados e custosos, além de serem mantidos em ambientes controlados. Porém, com o avanço da tecnologia, é possível que atualmente a maioria da população tenha em sua posse um aparelho celular, ainda que essa realidade não englobe a totalidade dos cidadãos.

Indo ao encontro dos estudos de Rocha, de Mendonça Cruz e Leão (2015) onde se diz que as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) voltadas para a área educacional não tratam somente da promoção dos recursos tecnológicos disponíveis. É preciso avaliar e saber empregar tais ferramentas digitais nas práticas de ensino. Não se pode perder de vista a finalidade do uso das TICs e como o acesso as tecnologias podem corroborar para qualidade de ensino e a democratização social do acesso a informações uteis na construção da aprendizagem. A partir desta reflexão torna-se possível a aplicação do *QR Code* como instrumento no processo ensino-aprendizagem.

Enriquecer a educação com ferramentas tecnológicas em ambientes não formais contribuem para o processo de ensino-aprendizagem (DUQUE, CARBO E PEREIRA, 2017). Aliar tecnologia a práticas ao ar livre é uma sugestão que auxilia na EA, contribuindo para mudança em seu estilo de vida e maior respeito ao meio ambiente, beneficiando, também, a conservação ambiental.

O emprego do *QR Code* como ferramenta de gestão e identificação de espécies da biodiversidade, ao longo da trilha, auxilia na sensibilização, EA e preservação do patrimônio ambiental (RODRIGUES E DA SILVA, 2020). Também segundo os autores, é possível realizar

intervenções no espaço de forma mais assertiva, proporcionando o equilíbrio ambiental e contribuindo para que outros trabalhos científicos possam ser realizados no local.

2. JUSTIFICATIVA

Em um momento de constante degradação do meio ambiente natural, as práticas e projetos voltados para EA estão em voga. Questões socioambientais movimentam cada vez mais a problemática da degradação e supressão das áreas verdes, mesmo quando são conservadas por lei e estão nos limites de UCs. Entre impactos ambientais negativos observados nas proximidades de áreas de preservação do Rio de Janeiro, podemos citar: poluição dos mananciais e rios, desmatamento, queimadas e perda da biodiversidade, culminando em mudanças climáticas, desabamentos, redução da disponibilidade de água, etc.

A Trilha do Rio Grande, no Núcleo Pau da Fome, carece de placas informativas e, em contrapartida, comporta um contingente de visitantes principalmente nos fins de semana. Há um público que frequenta o Núcleo diariamente podendo ser alcançado pelos benefícios do conhecimento científico, à medida que reflitam sobre a importância da conservação do espaço natural.

A organização de trilhas interpretativas em espaços de acesso comunitário, funciona como um recurso de EA inserida no contexto e promove a tríade ensino-pesquisa-extensão. As trilhas interpretativas rompem com a fragmentação entre teoria e prática e alcançam diversos grupos sociais que tem acesso e de forma gratuita, por exemplo, ao Núcleo Pau da Fome (PEPB) para realizar diferentes atividades.

As trilhas interpretativas podem ser de modo autoguiado, com placas informativas, que permitem ampliar o acesso ao conhecimento. Uma vez que a tecnologia está cada vez mais inserida no dia a dia, aliá-la a disseminação do conhecimento é uma estratégia efetiva inclusive em espaços naturais. Ademais, as trilhas naturais encontradas em UCs podem se beneficiar com o auxílio do *QR Code* que irão complementar a experiência vivenciada no meio natural com informações adicionais obtidas com o auxílio do celular.

Visando a difusão e popularização da informação ambiental que proporcionará uma melhor experiência ao visitante da trilha ecológica, o presente trabalho visa entrelaçar diversas temáticas ambientais e afins impressas em placas físicas ao longo da trilha (interpretativa) e o uso da tecnologia do *QR Code*.

3. OBJETIVO GERAL

Viabilizar uma trilha interpretativa autoguiada no Núcleo do Pau-da-Fome que propicie a difusão e popularização do conhecimento científico, histórico-cultural e de Educação Ambiental em ambiente público.

4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

a. Interpretar aspectos ambientais e multidisciplinares na Trilha do Rio Grande para a modalidade autoguiada ao longo do percurso;

b. Confeccionar placas informativas abordando temas ambientais e multidisciplinares para inserir ao longo da trilha;

c. Utilizar a ferramenta eletrônica *QR Code* para direcionar a informações adicionais pertinentes a cada placa.

d. Avaliar a eficácia da trilha interpretativa na prática a partir da vivência de discentes e docentes da graduação de ciências biológicas da UERJ e aplicação de um questionário.

e. Estreitar as relações entre o conhecimento científico e a sociedade, ampliando os espaços públicos de aprendizagem.

5. METODOLOGIA

5.1 Levantamento das trilhas e consulta a Unidade de Conservação

Inicialmente, fez-se um levantamento das trilhas do Parque Estadual da Pedra Branca (PEPB), localizado na Zona Oeste, área de inserção da UEZO (atual Campus UERJ Zona Oeste - Lei Nº 9602 de 22 de março de 2022). Optou-se pelo Núcleo Pau da Fome. Em seguida, uma visita ao Núcleo foi feita para apresentação da proposta e consulta a gestão do Parque sobre as trilhas indicadas para realizar o projeto. Como resultado, verificou-se que das duas trilhas, uma está interdita e foi sugerida a Trilha do Rio Grande. Em acordo com as orientações da gestão do PEPB, seguiu-se os trâmites junto ao INEA (Instituto Estadual do Ambiente) para obter autorização para realização do projeto.

5.2 Área de estudo

A área de estudo abordada é o Núcleo do Pau-da-fome (-22.931736107187945, -43.44058176824513), no PEPB, localizado no bairro da Taquara (Jacarepaguá) com fácil acesso pela Estrada do Pau da Fome. Composto o núcleo, existem duas trilhas: Trilha do Mel-Bromeliário e Trilha do Rio Grande, a primeira fechada devido a problemas técnicos e a segunda utilizada como objeto de estudo desta pesquisa de mestrado.

O trabalho se iniciou com a visita prévia à trilha - Trilha do Rio Grande, onde a partir de um diagnóstico preliminar coletou-se os dados: tempo do percurso total, dificuldades e acessibilidade da trilha, pontos de interesse. A primeira ida ao Núcleo do Pau-da-Fome também se deu para fazer o registro fotográfico dos pontos de interpretação, verificar as placas que constavam ao longo da trilha.

Para viabilizar a mudança nas placas foi necessário a aprovação do INEA (Instituto Estadual do Ambiente), órgão gestor do parque, por meio da submissão de projeto de pesquisa. Após envio dos documentos, o órgão concedeu a permissão de pesquisa na área designada do estudo tornando possível a adição de novas placas informativas ao longo da trilha. Os dados da autorização da pesquisa científica na UC - Núcleo Pau da Fome foi registrado pelo INEA nº 001/2022, Portaria IEF/RJ/PR nº227 de 18/12/2007 e considerando, ainda, o que consta no procedimento administrativo SEI-070002/014139/2021 com data de concessão em 6 de janeiro de 2022 (**Anexo**).

O Núcleo Pau da Fome é um ambiente equipado com guaritas, sede administrativa, sala multimídia, banheiros e um minimuseu contendo um acervo sobre a biodiversidade e história do PEPB. A trilha tem acesso gratuito ao público, conta com o auxílio de guarda-parques e tem

placas de identificação de espécies vegetais do gênero *Ficus* e outras em forma de seta direcionando as trilhas do Núcleo.

5.3 Organização dos pontos interpretativos e abordagens temáticas

As visitas subsequentes permitiram ajustar as abordagens em cada ponto de interpretação, sobre aspectos ambientais e multidisciplinares na Trilha do Rio Grande, para a modalidade autoguiada. A escolha dos pontos se baseou em temas abordados no currículo nacional e em temas ambientais que tem sido debatido na atualidade. A tecnologia educacional do *QR Code* foi aplicada a cada placa para que as pessoas possam acessar informações adicionais sobre os temas abordados.

5.4 Confeção e colocação das placas com *QR Code*

A comunicação visual da Trilha do Rio Grande foi feita utilizando placas impressas. O arcabouço das placas contém os logotipos dos órgãos que colaboraram com recursos financeiros como a FAPERJ (Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro), das instituições de ensino, pesquisa e fiscalização da UC (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, UERJ e Parque Estadual da Pedra Branca, PEPB) e do curso de mestrado (Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental). Na placa também foi inserida uma representação gráfica, confeccionada, contendo um elemento visual do ponto da trilha selecionado; uma parte escrita sobre o tema abordado e com as informações pertinentes; e, o *QR Code* direcionando para informações adicionais. As características visuais das placas foram pensadas para não destoar do meio ambiente.

A tecnologia do *QR Code* foi utilizada para direcionar o visitante a conteúdos digitais complementares a abordagem levantada. Cada ponto escolhido possui uma temática que versa sobre a diversidade florística, fatores abióticos, eventos histórico-culturais e EA, como informação adicional ao longo da trilha. A mídia social, *Instagram*, na página “Botânica Extramuros” (<https://www.instagram.com/botanicaextramuros/>) foi utilizada como recurso para publicação de informações adicionais, de modo que alguns *QR Codes* direcionam para *links* no *Instagram* produzidos e publicados para este fim e outros para *sites* com informações fidedignas ao assunto abordado na placa informativa.

As placas foram confeccionadas conforme as normas de identidade visual das UCs do INEA. Após aprovação do setor responsável pelo design do INEA, as placas foram impressas em termoplástico - poliestireno (PS) 3 mm, metragem 80x50 cm, em máquina UV. A colocação

das placas na trilha do Rio Grande foi feita sob assistência do responsável pelo Núcleo Pau da Fome (INEA).

5.5 Realização da Trilha do Rio Grande e aplicação do questionário

Por ser um percurso utilizado como ferramenta de EA, a Trilha do Rio Grande também precisa ser vivenciada sob o aspecto interpretativo. Considerando o objetivo específico deste trabalho, foi planejada uma visita ao Núcleo Pau da Fome com discentes da graduação sob orientação da professora Cristiane P. Victório. A aplicação do questionário (**Apêndice A**) foi feita no intuito de obter dados sobre a experiência da trilha interpretativa no processo de ensino-aprendizagem. O instrumento de coleta de dados por meio de perguntas e respostas foi construído para ser aplicado antes da trilha (pré-trilha) e depois da realização da trilha (pós-trilha).

O questionário pré-trilha fez referência aos conhecimentos prévios dos discentes sobre a própria trilha realizada em área de Mata Atlântica, e se eles têm o hábito de fazer atividades ao ar livre como trilha, de modo a averiguar as experiências vividas em ambientes naturais

A segunda etapa do questionário visou registrar a percepção dos discentes quanto às suas expectativas antes da trilha, se foram ou não atendidas e se o discente foi surpreendido com os atrativos que compõem a Trilha do Rio Grande. As demais perguntas versam sobre o conhecimento contido no trajeto da trilha interpretativa e se há algum ponto que poderia ser abordado ou enriquecido para melhorar o percurso da trilha.

6. RESULTADOS

6.1 Caracterização da trilha interpretativa e confecção de placas

A Trilha do Rio Grande é um percurso de fácil acesso, destinado a todas as idades. O trajeto total leva, aproximadamente, 40 min a 1 h 30 min, com variações se forem feitas paradas para interpretação, tirar fotos, apreciar a natureza e as estruturas arquitetônicas/históricas (aqueduto) ao longo do caminho.

Os pontos escolhidos ao longo da trilha estão indicados no Quadro 1. Ao todo foram 9 pontos interpretativos e 9 placas confeccionadas (Figura 3) após visitas feitas a trilha. Prévia discussão e pesquisa dos temas que envolvem o currículo educacional e o meio ambiente foram feitas para auxiliar na organização do conteúdo das placas.

A primeira placa foi colocada na entrada do parque (Figura 5) para que o público tenha acesso as informações sobre o PEPB. O *QR Code* direciona para o *site* do INEA com mais informações sobre o parque, acesso ao plano de manejo (INEA, 2013) e informes sobre a funcionalidade dos núcleos administrativos.

Seguindo a ordem do percurso, no segundo ponto (Placa 2 - Figura 3A), é possível observar um córrego com diversas rochas e espécimes de briófitas e samambaias. A ideia foi despertar a curiosidade sobre as plantas que vivem sobre as rochas (rupícolas) sem o contato com o solo. A segunda placa fala sobre o habitat destas plantas, e aprofunda as características destes grupos vegetais bastante presentes em florestas ombrófila densa como a Mata Atlântica e que são dependentes da umidade /água para se reproduzirem.

O terceiro ponto de interpretação (Placa 3 - Figura 3B) apresenta uma espécie de figueira (*Ficus gomelleira*) uma das plantas nativas da Mata Atlântica e responsáveis pela identificação e nome do núcleo Pau-da-Fome. Nesse ponto é abordado a referência histórica da planta, e suas características morfológicas. Suas raízes tubulares e longo tronco ofereciam abrigo aos antigos trabalhadores da região em seus intervalos de refeição e ainda pelas folhas da sua copa que conferiam sombra. Esta referência científica e histórica consta para os visitantes e um complemento sobre dados botânicos pode ser conferido através do escaneamento do *QR Code*.

O próximo ponto (Placa 4 - Figura 3C) demarca a bifurcação e conexão com outras trilhas que cruzam o Núcleo Pau da Fome, dentre elas, a Trilha Transcarioca. Nesse ponto há uma placa contendo informações sobre a Trilha Transcarioca.

Adiante, o quinto ponto (Placa 5 - Figura 3D) mostra outra espécie de figueira de Mata Atlântica, a figueira brava (*Ficus eximia*). Acessando o *QR Code*, acessa-se dados do *site* Flora Brasil (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br>) com informações técnico-científicas da espécie:

descrição morfológica, endêmica do Brasil, distribuição em todas as regiões e nos biomas de Mata Atlântica, Cerrado e Floresta Amazônica podem ser visualizados.

Continuando o trajeto, chega-se ao sexto ponto (Placa 6 - Figura 3E) onde se observa registros históricos da Represa da Padaria. É possível visualizar no local ruínas do forno e a captação de água. O *QR Code* direciona para o documento “Rios de Janeiro” (2020), uma coletânea de imagens e dados sobre os corpos hídricos da cidade do Rio de Janeiro e da importância de conservação dos rios.

O sétimo ponto (Placa 7 – Figura 3F) apresenta-se como uma pequena pausa, uma área de descanso contendo um banco e uma mesa para que os visitantes descansem e/ou façam um lanche ou atividade de recreação. A placa neste ponto destaca informações sobre o rio que deu nome à trilha, o Rio Grande, bem como sobre sua extensão, nascente e mata ciliar. No *QR Code* o visitante acessa o *site* da Organização da Sociedade Civil SOS Mata Atlântica (2023) que organizou um material escrito sobre a Mata Atlântica e as consequências do desmatamento.

O ponto seguinte (Placa 8 - Figura 3G) faz referência ao antigo poço utilizado para captação de água que nos tempos atuais encontra-se colonizado por plantas do grupo das Samambaias. A informação escrita apresenta a samambaiçu ou samambaiçu-imperial (*Dicksonia sellowiana*), uma samambaia arbórea nativa do Brasil, não endêmica, e que está na lista de plantas “em perigo” de extinção (CNC Flora, 2023) pela constante extração de seu xaxim usado como matéria-prima para fabricação de vasos e substratos. Complementando a informação, o *QR Code* mostra como eram utilizados os poços de captação de água antigamente.

O último ponto escolhido (Placa 9 - Figura 3H) apresenta o antigo aqueduto. O aqueduto construído em 1908 fazia parte do mecanismo de captação de água do Rio Grande e suas cachoeiras ao redor, um trecho do aqueduto auxilia a CEDAE na captação de água advinda da cachoeira para a ETA presente no Núcleo Pau da Fome. O *QR Code* desta placa apresenta a história dos aquedutos do período romano e sua função de coleta e condução de água.

Quadro 1 - Pontos interpretativos e de inclusão de placas na trilha do Rio Grande, Núcleo Pau da Fome, Parque Estadual da Pedra Branca.

Ordem placas	Situação observada	Informação escrita	Informação no QR Code/ link	Localização (coordenadas geográficas)
1	Entrada do Parque	O Parque Estadual da Pedra Branca (PEPB) é reconhecido como a maior floresta urbana, na cidade do Rio de Janeiro, ocupando cerca de 10% de seu território, com 3 núcleos administrativos (Pau-da-Fome, Piraquara e Camorim) abrangendo 17 bairros da Zona Oeste, com 12.491,72 hectares de extensão. Unidade de Conservação de Proteção Integral de Mata Atlântica que protege cerca de 50% de seu remanescente florestal, alimenta diversos rios e contribui para o equilíbrio hídrico e climático da cidade.	Direcionado para o site oficial do INEA referente ao PEPB http://www.inea.rj.gov.br/biodiversidade-territorio/conheca-as-unidades-de-conservacao/parque-estadual-da-pedra-branca/	22°93'23,339" S 43°44'12,505" W
2	Plantas nascem de uma rocha no meio de um corpo d'água	As plantas estão adaptadas a diferentes ecossistemas, desenvolvendo-se em substratos diversos, como sobre as rochas. Briófitas e Samambaias rupícolas podem ser observadas próximas aos rios. Estas plantas são importantes na retenção de partículas trazidas pelas águas em movimento e evitam a erosão do substrato pelo impacto da água.	Postagem no <i>Instagram</i> sobre: briófitas e pteridófitos. https://www.instagram.com/p/CpTC7u-OrGw/	22°55'58,185" S 43°26'28,482" W
3	Figueira Gameleira (<i>Ficus gomelleira</i>)	As figueiras são plantas típicas de Mata Atlântica. A figueira gameleira (<i>Ficus gomelleira</i> , <i>Moraceae</i>) é a espécie que deu nome ao Núcleo Pau-da-Fome devido aos trabalhadores que se abrigavam nessas árvores para descansar e se alimentar sob sua copa. Possui raízes tabulares, copa densa de até 20 metros e com frutos violáceos quando maduros.	Postagem no <i>Instagram</i> sobre: epífitas e cipós. https://www.instagram.com/p/CqGWDuSOAp2/	22°56'0,16" S 43°26'26,925" W
4	Placas informando a direção da Trilha do Rio Grande e outras trilhas	Seguindo em frente terá uma represa e um aqueduto do início do século XX, construções com alto valor histórico e cultural, localizadas em terras que pertenciam ao Barão de Taquara, também conhecido como o "Patriarca de Jacarepaguá" por suas grandes construções no bairro.	Postagem no <i>Instagram</i> sobre: a sinalização das placas com o símbolo da pegada transcarioca. https://www.instagram.com/p/CqLISGiOrtD/	22°55'50,332" S 43°26'15,132" W

5	Figueira Brava (<i>Ficus eximia</i>)	Figueira brava (<i>Ficus eximia</i> , <i>Moraceae</i>), outra espécie de Mata Atlântica que é polinizada por uma única espécie de vespa – <i>Pegoscapus</i> sp. Que leva o pólen por grandes distâncias. Nativa e endêmica do Brasil, possui grande porte e participa de diversos serviços ecossistêmicos.	Site Flora Brasil onde mostram características específicas da espécie <i>Ficus eximia</i> , <i>Moraceae</i> . https://encurtador.com.br/URLRW7	22°55'50,332'' S 43°26'15,132'' W
6	Represa da Padaria	A represa da Padaria é uma das atrações históricas da trilha. Seu nome se remete as ruínas do Forno da antiga padaria que existia nas proximidades e onde os caçadores e tropeiros faziam suas refeições, fornecidas pelo Barão de Taquara. É abastecida com águas dos rios – Grande, Figueira e Padaria – que desde o início do século XX abastecem parte da comunidade residente.	Documento do Governo do Estado do Rio de Janeiro chamado Rios de Janeiro: um manual dos rios, canais e corpos hídricos da cidade do Rio de Janeiro. http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/12762726/4321903/Arte_Livro_Rios_do_Rio_28x28CM_Fechado_Final_Atualizado_Abr_2021_final.pdf	22°56'2,349'' S 43°26'30,976'' W
7	Área de lazer onde se tem um banco	O Rio Grande tem cerca de 15 km de extensão, faz parte da sub-bacia do Rio Grande que molda a grande Bacia Oceânica. Sua nascente é na Serra do Quilombo e seu corpo d'água percorre os bairros de Jacarepaguá e Taquara e desagua formando diferentes rios como Rio da Figueira, Rio da Pedra Branca, Rio Pequeno, entre outros. A mata ciliar ao longo da margem do Rio Grande é preservada no Núcleo Pauda-Fome, o que evita processos de erosão e assoreamento do rio.	Site da Organização não-Governamental SOS Mata Atlântica onde mostram informações sobre as características da Mata Atlântica. https://www.sosma.org.br/causas/mata-atlantica/	22°55'29,346'' S 43°25'32,849'' W
8	Antigo poço para captação de água	Samambaiçu, samambaiçu-imperial ou xaxim (<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.) é uma espécie de samambaia arborescentes (até 6m), nativa do Brasil, ocorrente nas florestas de Mata Atlântica. Está na lista da plantas “em perigo” de extinção pelo extrativismo do caule, conhecido como “xaxim”, que é matéria-prima para a fabricação de vasos e substratos. É legalmente protegida pela Lei estadual nº 11.754/2004 (SP) e no âmbito nacional pela resolução CONAMA nº 278/2001.	Postagem no <i>Instagram</i> sobre: o conceito de poços que coletavam água e suas utilidades para povos antigos. https://www.instagram.com/p/Cq8kVxiuTPd/	22°56'1,586'' S 43°26'32,074'' W

9	Estrutura do antigo aqueduto	A represa do Pau-da-fome é um complexo contendo a represa, a caixa dos desarenadores, os aquedutos e a casa do encarregado, tombados pelo Patrimônio Estadual. O complexo foi construído no ano de 1908 pelos trabalhadores das terras do Barão de Taquara. A estrutura semicircular do aqueduto é formada de cimento, tijolo e pedra e possui arcos com linhas arquitetônicas bem definidas, cuja função é conduzir as águas pelas canaletas para o desague nos tanques de tratamento da água.	Postagem no <i>Instagram</i> sobre: o conceito do aqueduto estrutura da época da Roma Antiga que era usada para coleta de água. https://www.instagram.com/p/CrMck_XOfEP/	22°55'58,452" S 43°26'35,103" W
---	------------------------------	---	--	------------------------------------

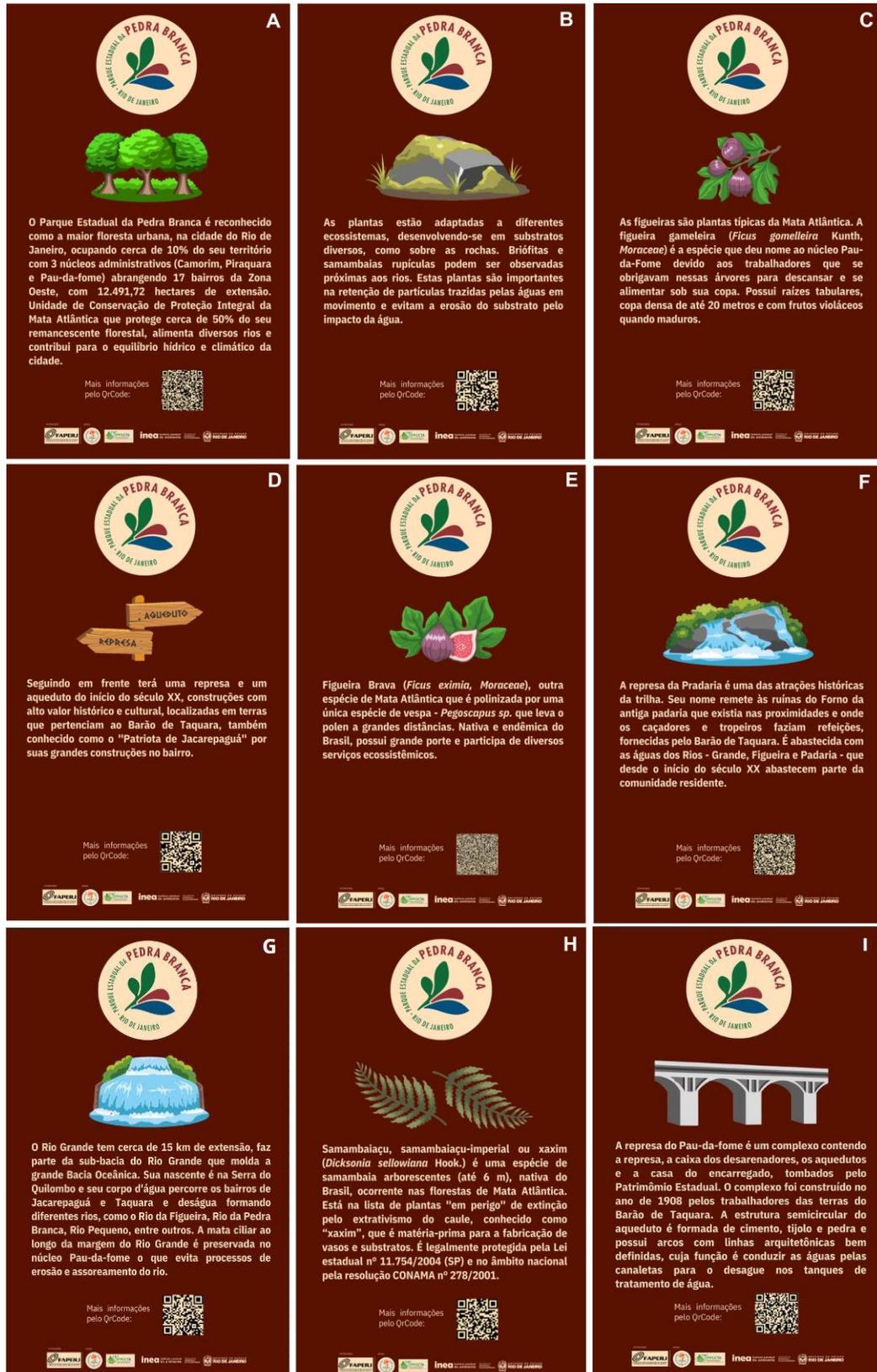
Fonte: O autor, 2023.

Figura 3. Registro fotográfico dos pontos escolhidos na Trilha Rio Grande, Núcleo Pau da Fome, PEPB, para fixação das placas informativas, em sequência de: 2/A; 3/B; 4/C; 5/D; 6/E; 7/F; 8/G; 9/H.



Fonte: O autor, 2023.

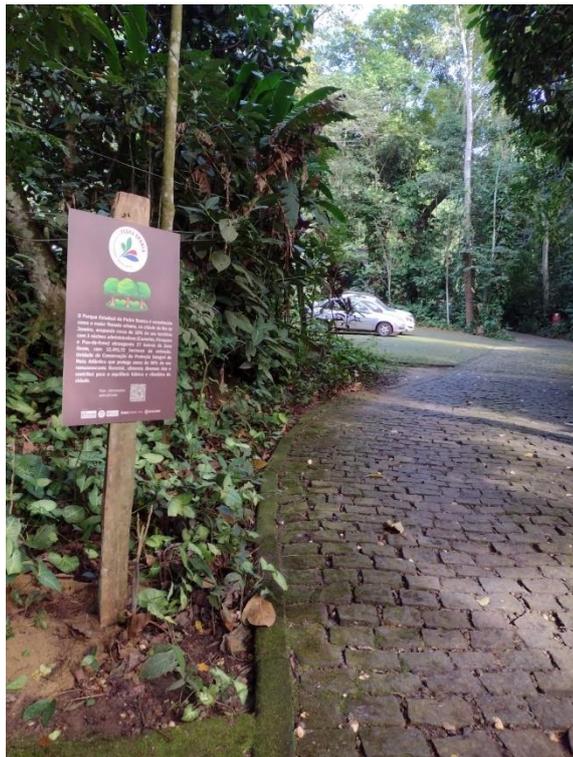
Figura 4. Placas interpretativas confeccionadas para inserção nos pontos escolhidos em sequência ao longo da trilha do Rio Grande, Núcleo Pau da Fome, Parque Estadual da Pedra Branca (PEPB). A-I corresponde a 1-9.



Fonte: O autor, 2023.

Após conversas com os administradores e guarda-parques locais, foi-se decidido que a primeira placa com informações gerais seria colocada na entrada do Núcleo Pau da Fome onde pudesse sinalizar aos visitantes sobre características gerais presentes no Núcleo e a respeito do Rio Grande.

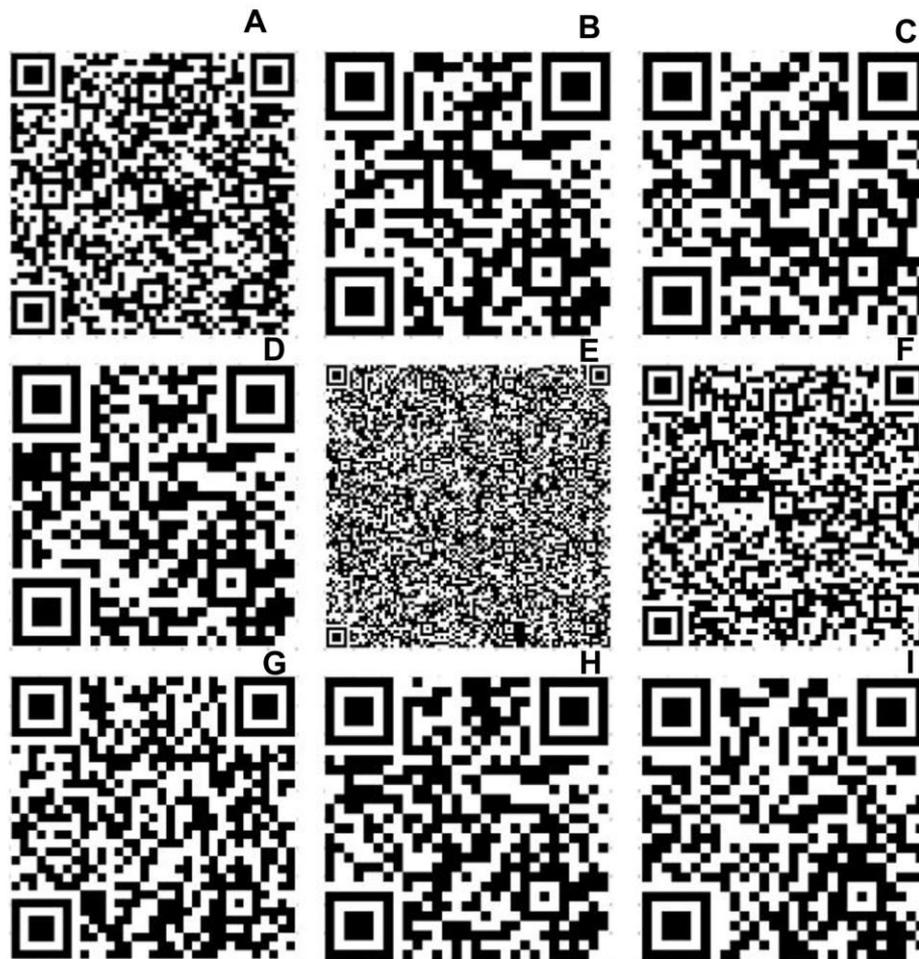
Figura 5. Placa 1 (Fig. 4A) pregada em mourão de madeira e colocada na entrada do Núcleo Pau da Fome, Parque Estadual da Pedra Branca (PEPB).



Fonte: o autor.

Para cada placa confeccionada, total de 9, como observado na Figura 4, foram produzidos 5 materiais publicados no *Instagram* e utilizados outros 4 sites fidedignos para compor as informações adicionais associadas aos *QR Codes* (Figura 6).

Figura 6. Conjunto de *QR Codes* aplicados nas placas interpretativas, em sequência, ao longo da trilha do Rio Grande, Núcleo Pau da Fome, Parque Estadual da Pedra Branca (PEPB).



Legenda: A página eletrônica (link) de cada *QR Code* se encontra na Tabela 1.

Fonte: O autor, 2023.

6.2 Realização da trilha do Rio Grande

Após visita à trilha e demarcação dos pontos-chave, foi proposto a realização da Trilha do Rio Grande com os discentes de graduação em Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, *Campus Zona Oeste*, em janeiro de 2022. O evento ocorreu em forma de Curso de Verão de maneira a ser oferecido a todos os discentes da graduação. Com a orientação da professora Cristiane P. Victório, a visita ocorreu de forma extracurricular para os discentes com a validação de horas complementares. O percurso foi feito baseado nas abordagens levantadas para cada ponto-chave, realizando nove paradas ao longo da trilha para explicações a respeito dos fenômenos observados, troca de conhecimentos, observações dos discentes sobre a trilha ou para registro fotográfico das paisagens naturais.

Em um primeiro evento, a atividade na trilha foi realizada com um grupo pequeno de 5 pessoas, onde estavam presentes a professora orientadora, o mestrando e 3 participantes identificados pelas letras A, B e C. O grupo era composto de mais pessoas, porém por problemas pessoais, período inicial da pós-pandemia COVID-19, alguns participantes cancelaram a inscrição na atividade extracurricular e/ou não puderam comparecer. As respostas dos discentes foram organizadas na Figura 7. Os discentes que participaram do curso fizeram um vídeo curto retratando a Trilha do Rio Grande e alguns itens abordados na atividade. O vídeo foi publicado no *Instagram* do Departamento de Biologia da UERJ-ZO (depbio_uerjzo) - https://www.instagram.com/depbio_uerjzo/ com propósito de divulgação científica.

Quadro 2. Perguntas e respostas do questionário pré-trilha e pós-trilha (**Anexo B**) aplicado aos participantes da atividade extracurricular.

	Perguntas	Respostas
Pré-trilha	1. O percurso que faremos é chamado Trilha do Rio Grande. O que você espera encontrar ao longo da trilha?	A. “Várias espécies de plantas e talvez alguns animais.” B. “Flora nativa e exótica, impactos da ação humana e vestígios de animais” C. “Plantas específicas e animais que não costumam ver normalmente”
	2. Você tem o costume de fazer trilhas? Se sim, com quantas pessoas? Se não, por quê?	A. “Não, pela falta de tempo.” B. “Sim, em grupos.” C. “Sim, poucas pessoas (até 4)”
	3. Você conhece a ideia de trilha interpretativa ou de aprendizagem? Comente:	A. “Um pouco, acredito que seja uma forma prática de aprender.” B. “Entendo como uma excelente possibilidade de aprendizado.” C. “É a primeira vez que faço esse tipo de trilha, antes de vir pesquisei um pouco no <i>Google</i> . Li que era uma forma de ensinar os visitantes que devemos preservar nossa natureza.”
Pós-trilha	4. Resumidamente, conte-nos se suas expectativas foram atendidas.	A. “Sim, todas as expectativas atendidas, gostei bastante e foi bem legal.” B. “Foi um momento ímpar, gostei muito da participação.” C. “Minhas expectativas foram superadas, eu não esperava ver a cobra e as plantas presentes aqui.”
	5. Escreva uma frase que represente o que você aprendeu na trilha hoje.	A. “A Mata Atlântica é de extrema importância para o Rio de Janeiro.” B. “É preciso conservar as Unidades de Conservação pelos serviços ambientais que elas nos oferecem.”

	C. “Aprendizado que levarei para a vida, tivemos ótimos conselhos.”
6. Dê uma crítica construtiva para melhorar a trilha de acordo com seu ponto de vista.	A. “Bom, eu gostei bastante da trilha. Acho que a comunicação para organizar a trilha poderia ser por <i>WhatsApp</i> também.” B. “Seria importante o Parque investir em infraestrutura.” C. “Uma aula interessante e com um percurso extenso. Logo seriam necessários mais banheiros.”

Fonte: O autor, 2023.

Em relação a primeira questão pré-trilha aplicada aos discentes, para averiguar o conhecimento prévio, todos citaram a fauna e flora, entretanto, não conhecem a Trilha do Rio Grande em específico, nem as construções históricas presentes na trilha como o aqueduto, a cachoeira, as represas e a ETA, visto que não mencionaram esses elementos e nem esperavam encontrar pontos histórico-culturais. Os relatos evidenciam a abordagem associada mais diretamente a uma floresta.

De acordo com as respostas, podemos destacar falas interessantes, dentre elas quando o **participante A** relata no questionário pré-trilha que não realiza atividades de trilhas por falta de tempo, porém, no pós-trilha, suas expectativas foram atendidas e teceu bons comentários sobre o evento.

O **participante B**, mais experiente em eventos de trilhas, afirma a utilização de trilhas como ferramenta educacional e a necessidade de preservar as UCs. Ele disse que cada trilha é única e sempre surpreendente. Cada evento em uma trilha é único porque seu percurso possibilita diversas frentes de aprendizado.

E o **participante C** se mostrou mais curioso e com vontade de pesquisar mais sobre as trilhas interpretativas. E achou interessante a comunicação através dos *QR Code* nas placas informativas, como oportunidade de aprendizagem.

Embora os participantes não conhecessem em específico sobre a Trilha do Rio Grande, em sua parte pós-trilha do questionário, evidenciaram que o trajeto foi bem aproveitado e superado as expectativas individuais. Cada participante relatou, de acordo com seu gosto pessoal, a parte que mais marcou durante a trilha e que a experiência é válida seja por meio do lazer ou em formato de trilha interpretativa para aguçar a curiosidade de outros estudantes.

7. DISCUSSÃO

7.1 Pontos-chave

O presente trabalho elaborou uma trilha interpretativa após levantamento e demarcação de pontos-chave. Esses pontos seguem um roteiro que coincide com o fluxo da trilha no sentido de aqueduto. Os autores Costa e Mello (2005) definem estes pontos demarcados geograficamente como “roteiro de navegação”, que atuam como um facilitador da trilha. Nesses pontos são feitas paradas no percurso, visto que são locais em específico que cada fenômeno se apresenta de forma ilustrada.

Ademais, esses pontos-chave têm a capacidade de proporcionar ao visitante a curiosidade sobre a trilha. De acordo com Magro e Freixêdas (1998), é dever do planejador das trilhas interpretativas que estas agucem a curiosidade de quem as visita, aumentando assim a qualidade e experiência da visita.

Os critérios de marcação de cada ponto-chave se deram pela viabilização e existência de recursos naturais, histórico-culturais e/ou sociais que podem ser observados no percurso do Núcleo Pau da Fome (IKEMOTO, MORAES E COSTA, 2009; HESSELBARTH E VACHOWSKI, 1999). As placas em uma trilha natural são sinais que chamam a atenção dos visitantes para a cena ou evento natural. Segundo Cortes, Erler e Mielke (2021), uma trilha interpretativa e autoguiada deve ter recursos informativos no percurso de modo a orientar o trilheiro para que, por conta própria, realize a trilha sem a dependência de um guia.

Com base na EA sistêmica proposta por Sauv  (2005), as autoras Piske, Garcia e Yunes (2019) identificam que diferentes componentes de um sistema ambiental conseguem se comunicar entre si. As autoras definem o meio ambiente como um sistema complexo e composto de elementos indissociáveis atribuindo valor a cada particularidade do conjunto total. A visão sist mica interpreta a natureza em termos de processos, ou seja, olhar para o organismo na totalidade de suas intera es mútuas (MENDES, 2017). O conjunto dos pontos-chave conversam e se conectam durante o percurso da trilha construindo o conhecimento e colaborando para a cria o da trilha autoguiada (PELLIN, SCHEFFLER E FERNANDES, 2010; DO NASCIMENTO, DE ARRUDA E DOS SANTOS, 2017). Posto isso, os pontos-chave apontam alguns eventos no decorrer da trilha onde o visitante consegue a partir de diferentes temas ampliar o conhecimento do meio ambiente natural e qui a promover a sua conserva o. Recentemente, Capra e Luisi (2020) identificaram também a importância de descrever as características-chaves que compõem a concep o de cada parte do todo para a compreensão do sistema chamado Gaia (natureza). Os pontos-chave permitem uma pausa para

acessar o conhecimento (CORTES, ERLER E MIELKE, 2021). As abordagens ao longo da trilha foram pensadas com a finalidade de auxiliar na construção do conhecimento e na promoção da conservação ambiental.

Para organizar a sequência dos pontos-chave, foi feita a interpretação da Trilha do Rio Grande de modo abrangente e considerando diferentes temas. Os momentos de parada foram pensados na colocação de algumas placas informativas, para que o trilheiro fizesse uma pausa no percurso (DOS SANTOS, FLORES E ZANIN, 2012). Estas paradas oscilam a duração do percurso total, mas a finalidade de interpretar os pontos e materializar o conhecimento em placas impressas é dar acesso ao conhecimento de forma livre.

É importante salientar que toda trilha deve ser realizada com acompanhamento em caso de ocorrerem imprevistos no decorrer do processo (REZENDE E CUNHA, 2014). Entretanto, a trilha estudada é de fácil acesso, nível leve, e adequada a todos os públicos. Ressalta-se a presença de profissionais atuantes como os guarda parques no Núcleo Pau da Fome e uma sede administrativa, garantindo recursos de auxílio e segurança aos trilheiros.

7.2 Placas informativas

As placas informativas são recursos de informações presentes em locais públicos de forma a contribuir com a disseminação de conhecimentos (DE ALVARENGA, 2018). Em trilhas interpretativas, as placas informativas conversam com os pontos-chave, de modo a caracterizar e explicar de forma clara e objetiva diversos temas representados na trilha referentes ao meio ambiente e suas particularidades.

Cada elemento proposto nas placas informativas tem a funcionalidade de proporcionar ao visitante o acesso a ciência. A ilustração e o texto impresso são elementos visuais capazes de atrair a atenção, aguçar a curiosidade e enriquecer o conhecimento com brevidade daquele recorte da paisagem natural. Assim como visto por De Mello, Ribeiro e Bongiovanni (2015), a observação e percepção das placas configura um método pedagógico-didático agradável que permite uma assimilação facilitada, o bom aproveitamento também se deve quando são levados em consideração os elementos sensitivos e imaginários.

As placas confeccionadas no presente estudo, referem-se a conteúdos variados, concretos e relacionados ao bioma Mata Atlântica que se observa no percurso da Trilha do Rio Grande. Gttilherme (2000) relatou que a comunicação visual se torna um grande aliado para funcionalidade e eficiência de processos didáticos de aprendizagem. As ilustrações ressaltam o foco da informação escrita e são coloridas, e a parte escrita resumida. O fundo e o tamanho das placas precisaram seguir as normas de padronização do INEA, assim como o tipo e tamanho da

fonte. As temáticas explicadas visam ampliar o conhecimento do público visitante trazendo multitemas, e correlacionando com assuntos pertinentes à temática ambiental e de conservação do meio ambiente de forma a conscientizar a população.

A adição do *QR Code* nas placas também corrobora para a aprendizagem, como outra forma de acesso a informação, atrelada ao uso do celular. A popularização da tecnologia através do escaneamento destes sinais possibilitou que diversas áreas a utilizem de forma a dinamizar e modernizar o acesso a informações. Buscando a união de educação com tecnologia, o modelo pode ser incorporado viabilizando uma nova estratégia que auxilia, de forma positiva, na construção do processo de ensino-aprendizagem dos discentes (BOECHAT E MADAIL, 2019; STYLIANOUDAKIS E BÔAVENTURA, 2018; LIMA, a. 2022).

Buscando aumentar a curiosidade dos trilheiros na procura de informações, a ferramenta *QR Code* direciona as pessoas para materiais complementares na plataforma de mídia social *Instagram* ou outros *sites*. Tratando-se do público mais jovem, é necessário utilizar metodologias ativas que utilizam TICs para mediar o conhecimento (FERNANDES *et al.*, 2017). O ato de escanear o código (*QR Code*) é uma atividade interessante para o público infante-juvenil, principalmente.

Os conteúdos propostos para serem explanados nas placas informativas e escaneados pelo *QR Code* visam abranger as pessoas que buscam o conhecimento básico até aquelas que querem se aprofundar no assunto. Caso haja maior procura, serão disponibilizados *links* virtuais para uma percepção mais abrangente do assunto na plataforma digital *Instagram*.

É notório que nenhum conteúdo se dispõe sozinho, a matriz curricular do ensino de todos os níveis sofre mudanças, e dentre elas, propõe-se a multidisciplinaridade dos temas. Muitas disciplinas podem tratar de um mesmo assunto, isso acontece quando a abrangência dessa matéria engloba diversas áreas do conhecimento, como é o caso da EA. Diversos autores atribuem dimensões variadas ao ensino da EA, dentre eles: Guarim (2002), destaca a EA como uma responsabilidade social atrelando o indivíduo e comunidade na construção de valores sociais e éticos para conservação e utilização dos recursos; Gama e Borges (2010), atribuem a EA um processo crítico, participativo e que valoriza o uso sustentável dos recursos naturais com abordagens ecológicas, sociais, econômicas, políticas e culturais.

Dessa forma, é possível alinhar vários conteúdos da área de ciências da natureza para construir uma ideia maior sobre o tema de EA. Corroborando com os estudos de Quadros (2007), onde a autora pontua que a EA não é compartimentalizada, ou seja, necessita de todas as áreas do conhecimento, bem como o trabalho em conjunto da comunidade, o currículo

escolar e os poderes políticos para então construir o conhecimento e ações participativas no meio em que vivem.

A primeira placa, por se localizar no início da trilha, foi-se escolhido que tenha informações gerais quanto ao PEPB em geral e sua disposição territorial no município do Rio de Janeiro. Ao escanear o *QR Code*, o *site* do INEA complementa a informação disponibilizando os objetivos do parque, informações do corpo técnico que trabalha no núcleo, gestão participativa, plano de manejo, dentre outros. O conjunto de atribuições busca solucionar dúvidas que o público tenha sobre o funcionamento do parque.

Adentrando a trilha, a segunda placa fornece informações botânicas sobre o primeiro fenômeno encontrado no percurso: as plantas rupícolas. A parte escrita na placa informativa explora as características desse comportamento de se estabelecer em substratos diferente do solo, e sim nas rochas. O *QR Code* direciona o visitante para um *site* com fotos de espécimes que estão nessa classificação de plantas rupícolas e que habitam a Mata Atlântica (remanescente florestal presente no PEPB).

Diversos estudos apontam a importância dos ensinamentos sobre a Mata Atlântica (SANTANA, *et al.* 2016; COUTO-SANTOS, MOURTHÉ E MAIA-BARBOSA, 2004) sobre trabalhos no meio urbano de conservação (CERATI E LAZARINI, 2009), das trilhas interpretativas como estratégia de conservação (BASSO, 2023; PINTO, 2006; RIBEIRO-DA SILVA, 2023), dentre outros.

As placas 3 e 5 referem-se aos exemplares de figueiras encontradas no núcleo Pau-da-Fome, *Ficus gomelleira* Kunth e *Ficus eximia* da família *Moraceae*. Uma das informações trata da relação ecológica entre o *Ficus* e seu polinizador específico, a espécie de vespa *Pegoscapus* sp. O *QR Code* 3 direciona para informações sobre plantas epífitas, aquelas que podem habitar o topo dessas figueiras de grande porte e o *QR Code* 5 leva o público ao *site* Flora Brasil mostrando informações sobre aspectos de distribuição geográfica, morfologia, etc. das figueiras. É bastante relevante o conhecimento das espécies nativas para sua conservação (PINHEIRO, MARCELINO E MOURA, 2018; DA CONCEIÇÃO E ARAGÃO, 2010) e ainda de acordo com Queiroz (2017) a divulgação dessas informações pode ser fator determinante para as pessoas visitarem o parque.

No que tange à placa de número 4, há um relato sobre a Trilha Transcarioca que corta o Núcleo. A placa trata sobre a história do antigo dono das terras local, o Barão de Taquara, patriarca ou patriota de Jacarepaguá. O conhecimento da história local de acordo com Germani e Buczenko (2012) corrobora para uma identidade local ao preservar os traços regionais e seus patrimônios. Os documentos históricos por serem antigos podem conter variações na

nomenclatura devido à variedade linguística. O *QR Code* remete a postagem no *Instagram* que expõe a Trilha Transcarioca e seu percurso e traduz o símbolo.

Durante o percurso trilhado, a placa número 6 evidencia a ruína deixada pela Represa da Padaria que, como o próprio nome diz, captava água do Rio Grande para a fabricação de pães juntamente com as ruínas do forno. O *QR Code* direciona para a postagem sobre a funcionalidade que os poços tinham nos primórdios da captação de água, antes da modernização das Estações de Tratamento de Água (ETA) que inclusive tem uma estrutura no núcleo Pau da Fome.

Assim como relata Menezes (2015) as ETAs configuram ferramentas importantes quanto ao ensino da água, os processos de tratamento, a conscientização do uso racional, respeito, hábitos e o uso cultural da água. Essa placa visa realçar a importância do uso consciente da água e suas aplicações no cotidiano.

Em determinado ponto da trilha, há um espaço de lazer com bancos para descansar e a placa de número 7 mostrará informações sobre o Rio Grande¹, rio este que dá nome à trilha e tem diversas aplicações tanto para as pessoas residentes do Núcleo quanto para a população ao entorno que, direta ou indiretamente, utiliza o rio, além de falar sobre a importância da mata ciliar para evitar assoreamento dos rios de Mata Atlântica. O *QR Code* direciona para o *site* da Organização SOS Mata Atlântica que agrega informações sobre a desvalorização do bioma, seu desmatamento desde épocas históricas e medidas diversas para remediação desta problemática. As Organização da Sociedade Civil (OSC) desempenham diversos papéis, e muitas estão envolvidas com questões ambientais (TRISTÃO VIRGÍNIA E TRISTÃO JOSÉ, 2016; FERREIRA, MANDELERT E SURFE, 2023).

As placas 8 e 9 indicam construções históricas presentes na trilha, o antigo poço de captação de água e as ruínas do aqueduto, respectivamente. A primeira placa aborda a espécie nativa de Mata Atlântica, samambaiçu, que colonizou a ruína e atualmente é uma espécie em perigo de extinção devido ao extrativismo para coleta de seu xaxim sendo matéria-prima de fabricação de vasos e substratos. Evidenciando a importância da proteção da samambaiçu para a natureza, no Estado de São Paulo foi criado a Lei nº 11.754/2004 e de abrangência nacional

¹ A placa 7 reúne informações sobre o Rio Grande. Dados retirados do plano de manejo indicam que a Serra do Quilombo é a nascente do Rio Grande, no entanto, a gestão da Núcleo Pau da Fome nos comunicou que não colocou a placa visto que esta informação não está correta. Depois de várias tentativas, conseguimos uma indicação do site IPP (Instituto Pereira Passos) onde consta que o Rio Grande tem mais de uma nascente, entre elas a da Serra do Quilombo. A placa contém informação incompleta. Não foi reimpressa porque não tivemos, por parte do INEA, indicação da referência a ser considerada.

a resolução CONAMA nº 278/2001 que confere proteção à espécie ameaçada, sendo importante a difusão da informação diminuindo sua exploração.

O aqueduto é uma estrutura semicircular formada de cimento, tijolo e pedra, constituindo arcos. É um complexo que interligam as represas, caixas de desarenadores até a passagem por de trás da ETA do Núcleo. Essa estrutura de grandes proporções conduz a água até tanques para seu tratamento. Atualmente o aqueduto está em desuso substituído pela ETA. O *QR Code* traz um recorte histórico da sua utilização e modernização para a ETA.

Relacionando-se às duas placas, devido à falta de valorização da história local, Pereira (2023) explica em seu estudo que a comunidade esquece a cultura e identidade regional. Para solução de tal problema, o autor faz da criação da educação patrimonial, ou seja, utilizando patrimônios históricos e memórias de marcos históricos aproveitando a arquitetura do local que contribui para uma ação de construção da identidade e valorização local.

7.3 Postagens no *Instagram*

Atualmente, é incontestável que a tecnologia está intrínseca no dia a dia de cada ser humano. O mundo globalizado possibilita o grande acesso a informação, o acervo disponível para consulta em *websites* de busca *online* nos oferece uma gama inimaginável de opções a consultar sobre qualquer assunto. Dificilmente uma pessoa não está conectada ou não possui um perfil em alguma rede social. Essas mídias sociais promovem a maior interação entre pessoas, objetos e mercadorias de diversas origens, transpassando também os limites fronteiriço.

A tecnologia por vezes é encarada como um empecilho no que diz respeito ao ensino-aprendizagem devido a distração das mídias sociais e jogos digitais, porém, no período pandêmico, mostrou-se uma oportunidade ímpar para a continuação da educação. A digitalização do ensino se deu pela necessidade de transmiti-la de forma virtual e com o mínimo de contato possível, dessa maneira, o ambiente físico foi deixado por um tempo dando lugar ao cibernético (DE ALMEIDA, 2021; PONSADILHA E VICTORIO, 2023).

É por esse viés que a educação precisa caminhar lado a lado, acompanhando os avanços advindos da tecnologia e auxiliando no processo educacional mais moderno e eficiente (LIMA, b. 2001). A autora ainda afirma que essas novas tecnologias de informação e comunicação precisam ser difundidas no dia a dia da população, seja em atividades de lazer ou educacionais.

Por esse conceito, instaurou-se a educomunicação, que por significado é a transmissão de ensinamentos, conceitos e conhecimentos visando o aprendizado do discente de uma forma

mais dinâmica, utilizando uma nova ferramenta: os meios *online* de interação social (ALENCAR, 2022; DE CAMPOS, 2022)

Além disso, as tecnologias de informação e comunicação (TICs) configuram objeto de pesquisa cada vez mais requisitado como habilidade de muitos profissionais da área de educação ou espaços onde se disseminam conhecimentos, sejam públicos ou privados (SCHELLER, VIALI E LAHM, 2014). Ainda segundo os autores, devido a rápida difusão da tecnologia digital, novos recursos se tornaram disponíveis viabilizando um processo de ensino e aprendizagem dinâmico e moderno repensando a maneira como o ser humano interage com a tecnologia e aprende na era digital.

Sabendo disso, o trabalho utilizou a plataforma digital *Instagram* para a disseminação de conhecimentos ao escanear o *QR Code* presente nas placas informativas fincadas no decorrer da Trilha do Rio Grande. As possibilidades de criação de postagens no aplicativo são amplamente variados, dependendo somente da criatividade de quem os produz no formato descrito pela interface do programa em formato quadrangular e possível a anexar várias fotos em sequência. Diante do exposto e em concordância com Aguiar (2013) que destaca o termo “meio de comunicação” para a atuação em ambiente educacional como ferramenta de inovação e auxílio para o ensino, o presente trabalho dinamiza o acesso a informação de forma interativa.

Ademais, é possível criar *designers* que transformam os conteúdos escolhidos anteriormente citados nas placas informativas em uma abordagem que busque a interação do visitante com o assunto vivenciado na trilha. As diversas formas de passar o conteúdo auxiliam a captar a atenção do trilheiro para a informação passada pelas fotos em formato de carrossel disponível na plataforma *Instagram*.

Um dos objetivos específicos do trabalho é encurtar as relações entre o conhecimento científico e a sociedade (TENREIRO-VIEIRA E VIEIRA, 2022). Por isso, orientou-se utilizar mecanismos que sejam amplamente difundidos na população e que grande parte desta tenha acesso fácil e na palma de suas mãos ao realizar o percurso da trilha. Nesse caso, por meio do uso do *smartphone* com acesso a *internet* é viável o acesso ao aplicativo *Instagram* e o conteúdo nele publicado.

Sendo assim, é possível ainda utilizar diversas outras ferramentas propostas pelo aplicativo, buscando a interação entre o visitante e a natureza ao compartilhar com seus seguidores ferramentas como *stories*, *reels*, fotos, dentre outros, para que mais pessoas tenham acesso ao conhecimento. Esse compartilhamento de momentos na trilha também se alinha ao objetivo de que espaços públicos podem transmitir informações e ensinamentos de qualidade. Segundo Tomaél, Alcará e Di Chiara (2005), as redes sociais constituem uma estratégia

subjacente utilizada pela sociedade para compartilhar informações e conhecimento mediante as relações entre seus autores que se interagem, possibilitando assim a inovação desses componentes.

8. CONCLUSÃO

Este estudo selecionou e elaborou conteúdos digitais com o intuito de interpretar eventos naturais para aplicação em uma visita autoguiada na Trilha do Rio Grande. Esta trilha possui uma riqueza de aspectos multidisciplinares que abrange a diversidade biótica, aos aspectos físicos do meio ambiente, e histórico-culturais, que podem ser abordados para o ensino e/ou divulgação científica ao público que frequenta a Núcleo Pau da Fome.

Foram confeccionadas e colocadas 9 placas ao longo da Trilha do Rio Grande. As placas abordam os conteúdos estruturais do PEPB com informações gerais (Placa 1), aspectos da flora: características morfológicas, registro histórico, risco de extinção (Placas 2, 3, 5 e 8), o funcionamento do sistema de captação e distribuição de água no Núcleo (Placa 6), a caracterização do Rio Grande, que percorre toda a extensão do Núcleo Pau da Fome (Placa 7), e as construções em ruínas presentes no núcleo (Placa 9). O percurso da trilha pode ser feito de modo autoguiado, com autonomia, ao seguir a sequência das placas a partir da porta de entrada ao aqueduto.

A tecnologia do *QR Code*, impresso nas placas, direciona o visitante para acessar informações complementares quem tanto para postagens no *Instagram* como para *sites* do INEA com informações pertinentes ao PEPB, Flora Brasil onde é possível consultar sobre informações botânicas a respeito da diversidade florística do Brasil, o livro digital ilustrado sobre os rios do Rio de Janeiro que disserta sobre os corpos hídricos, o *site* da organização não governamental SOS Mata Atlântica que relata a realidade enfrentada pelo ecossistema fortemente ameaçado de extinção e as publicações na rede social *Instagram* usando de recursos lúdicos para transmitir conhecimentos além dos mostrados na placa informativa.

A interpretação da trilha se mostrou um recurso pedagógico e informativo que corrobora para sensibilização e conservação dos recursos naturais. Em entrevista feita com discentes de graduação, concluiu-se que os pontos-chave puderam ser os mais diversos contando com a colaboração dos participantes ao realizar a interpretação do percurso mediante a dúvidas e perguntas que os discentes fizeram. A trilha interpretativa autoguiada estreitou as relações entre o conhecimento científico e a sociedade, conferindo a Trilha do Rio Grande um espaço público de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, L. M. Educação e tecnologia: um diálogo necessário. **Educação para o mundo do trabalho**, ed. 185. 2013.
- ALCANTARA, Rosane Maria; CORRÊA, Marcos Aurélio Rodrigues. Trilha Transcarioca: o embrião do sistema brasileiro de trilhas de longo curso. **Biodiversidade Brasileira-BioBrasil**, n. 3, p. 170-194, 2022.
- ALLES, Raquel Lima Alles Nunes Marli; LUTZ, Armgard. Educação Ambiental na Educação Infantil. **Salão Integrado de Ensino, Pesquisa e Extensão da UERGS (SIEPEX)**, v. 1, n. 10, 2021.
- ALENCAR, Ana Paula et al. Competência crítica em informação e educomunicação: proposta interdominial no combate à desinformação. **Palavra Clave**, v. 11, n. 2, p. 153-153, 2022.
- ALMEIDA, Luiz Fernando Rolim de; BICUDO, Luiz Roberto Hernandez; BORGES, Gilberto Luiz de Azevedo. Educação ambiental em praça pública: relato de experiência com oficinas pedagógicas. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 10, p. 121-132, 2004.
- ALVES, Eliene Fernandes Pereira. Tecnologia na educação: reflexão para uma prática docente Technology in education: reflection for a teacher practice. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 1, p. 4227-4238, 2022.
- APARECIDA MARIN, Andréia. Ética, moralidade e educação ambiental. **Interciência**, v. 29, n. 3, p. 153-157, 2004.
- ATLÂNTICA, F. S. M. (2022). Retirado de: <https://www.sosma.org.br> acesso em: 26 de fevereiro de 2022.
- AVELLAR, Verônica Dantas Cajueiro; DA SILVA, Alexsandro Santos. Instituições ambientais como suportes pedagógicos para a prática de educação ambiental. **Educação Ambiental (Brasil)**, v. 2, n. 1, 2021.
- BARCELLOS, Mariana Macêdo et al. Elaboração da trilha interpretativa no Morro das Andorinhas: uma proposta de Educação Ambiental no Parque Estadual da Serra da Tiririca, RJ. **Anais do Uso Público em Unidades de Conservação**, v. 1, n. 2, p. 30-41, 2013.
- BASSO, Vanessa Maria et al. Avaliação florística de uma trilha de educação ambiental para adequação sensorial no Parque Estadual de Cunhambebe-RJ, Brasil. **Ambiente: Gestão e Desenvolvimento**, v. 16, n. 1, p. 36-44, 2023.

BOECHAT, Lorena Temponi; MADAIL, Rafael Hansen. O uso do *QR Code* como recurso pedagógico no ensino de Botânica Morfológica. **Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco**, v. 8, n. 1, p. 50-57, 2019.

BRASIL. Lei nº 2.377, de 28 de junho de 1974. Cria o Parque Estadual da Pedra Branca e dá outras providências. [S. l.], 2 jul. 1974.

BRASIL. LEI N.º 9.985, de 18 de Julho de 2000. Decreto N.º 4.940, de 22 de Agosto de 2002. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC). Brasília: IBAMA, Diretoria de Ecossistemas, 2002. 35 p.

BRASIL. Lei nº 11.754, de 01 de julho de 2004. Proíbe a industrialização e a comercialização de produtos e artefatos provenientes, direta ou indiretamente, da extração do xaxim “*Dicksonia sellowiana*”, no Estado de São Paulo. 2004

CAPRA, Fritjof; LUISI, Pier Luigi. **Visão sistêmica da vida: uma concepção unificada e suas implicações filosóficas, políticas, sociais e econômicas**. Editora Cultrix, 2020.

CARVALHO, IC de M. Sujeito ecológico: a dimensão subjetiva da ecologia. 2017.

CARVALHO, Monica et al. Educação ambiental por meio de um app para quantificação de pegada de carbono. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 1, p. e0710111058-e0710111058, 2021.

CENTRO NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DA FLORA – CNC FLORA. Disponível em: <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal>.

CERATI, Tania Maria; LAZARINI, Rosmari Aparecida de Moraes. A pesquisa-ação em educação ambiental: uma experiência no entorno de uma unidade de conservação urbana. **Ciência & Educação**, v. 15, n. 02, p. 383-392, 2009.

COTES, Marcial; ERLER, Daiany Mara; MIELKE, Marcelo Schramm. Trilhas Interpretativas em áreas de Mata Atlântica: um diagnóstico a partir de fotografias hemisféricas. **Revista Brasileira de Ecoturismo (RBEcotur)**, v. 14, n. 2, 2021.

CORTES JUNIOR, Lailton Passos; FERNANDEZ, Carmen. A educação ambiental na formação de professores de química: estudo diagnóstico e representações sociais. **Química Nova**, v. 39, p. 748-756, 2016.

COSTA, Mariana Magalhães. **Parques Urbanos: Uso e percepção de áreas verdes no Rio de Janeiro**. Editora Bibliomundi Serviços Digitais Ltda., 2021.

COSTA, Priscila Gonçalves et al. Trilhas Interpretativas para o Uso Público em Parques: desafios para a Educação Ambiental. **Revista Brasileira De Ecoturismo (RBEcotur)**, v. 12, n. 5, 2019.

COSTA, Sinthya Pinheiro; MORITZ, Tatiana; DE SOUZA GURGEL, Thaís. Trilhas Interpretativas como Meio de Conscientização e Sensibilização: um estudo com participantes das trilhas da unidade de conservação Parque Estadual das Dunas de Natal-RN. **Revista Interface-UFRN/CCSA**, v. 11, n. 1, 2014.

COSTA, VC da; MELLO, Flávio Augusto Pereira. Manejo e monitoramento de trilhas interpretativas: contribuição metodológica para a percepção do espaço ecoturístico em unidades de conservação. **Simpósio Nacional sobre Geografia, Percepção e Cognição do Meio Ambiente**, 2005.

COUTO-SANTOS, Fabiana R.; MOURTHÉ, Ítalo; MAIA-BARBOSA, Paulina M. Levantamento preliminar da concepção de jovens estudantes sobre a conservação de primatas da Mata Atlântica em duas instituições não-formais de ensino. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 6, n. 2, p. 151-160, 2004.

DA CONCEIÇÃO, Gonçalo Mendes; ARAGÃO, Jeremias Gaido. Diversidade e importância econômica das Myrtaceae do Cerrado, Parque Estadual do Mirador, Maranhão. **Scientia Plena**, v. 6, n. 7, 2010.

DA COSTA, Nadja Maria Castilho et al. Fragilidade ecoturística em áreas de atrativos no Parque Estadual da Pedra Branca (RJ). **Geo UERJ**, v. 1, n. 19, p. 138-160, 2009.

DA SILVA, Alexsandro Santos; SILVA, Fabio Teixeira; FIGUEIREDO, Thuania Ramos. A importância das aulas de campo em Unidade de Conservação (UC) na Educação Básica: pós-isolamento social. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 15, n. 7, p. 155-164, 2020.

DA SILVA, Elen Almeida Leal; BOER, Noemi. Produções acadêmicas em educação ambiental no Simpósio de Ensino, Pesquisa e Extensão da Unifra. **Disciplinarum Scientia| Ciências Humanas**, v. 8, n. 1, p. 1-10, 2007.

DA SILVA, Luciano Tadeu de Mendonça; VICTÓRIO, Cristiane Pimentel. Áreas verdes na Zona Oeste do Rio de Janeiro: patrimônio ambiental de Mata Atlântica| Green areas in the West Zone of Rio de Janeiro: the environmental heritage of Atlantic Forest. **Meio Ambiente (Brasil)**, v. 3, n. 1, 2021.

DA SILVA, Manuela Dreyer; YAMASHIRO, Karin Cristina Escobar; DO NASCIMENTO, Décio Estevão. Incorporando a territorialidade em um programa de Educação Ambiental biorregionalista: o caso do projeto "Morada dos Saberes", São Mateus do Sul (PR). **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 13, n. 2, p. 214-227, 2018.

DA SILVA COUSIN, Cláudia. Projetos de Educação Ambiental no ensino formal como artefato para a formação de educadores. **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, p. 277-296, 2014.

DA SILVA-MELO, Marta Regina; DE MELO, Gleidson André Pereira; GUEDES, Neiva Maria Robaldo. Unidades de Conservação: uma reconexão com a natureza, pós COVID-19. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 15, n. 4, p. 347-360, 2020.

DA SILVA PEREIRA, Eloisa et al. Dinâmica de valorização do solo urbano próximo de unidades de conservação—estudo de caso do bairro de Campo Grande, município do Rio de Janeiro. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 41, p. e169722-e169722, 2021.

DE ALMEIDA, Evania Guedes et al. Ensino remoto e tecnologia: uma nova postura docente na educação pós-pandemia. 2021.

DE ALVARENGA, Cibele Andrade et al. Trilha interpretativa para promoção da educação ambiental na Funcesi, Itabira Minas Gerais. **Research, Society and Development**, v. 7, n. 1, p. 1271186, 2018.

DE ANDRADE SANTOS, Jéssica; TOSCHI, Mirza Seabra. Vertentes da Educação Ambiental: da conservacionista à crítica. **Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science**, v. 4, n. 2, p. 241-250, 2015.

DE BARROS PENA, Ingrid Almeida; BRANCO, Christiane Santos Rio. Trilha do Mel: idealização e implementação de um roteiro interpretativo no Parque Estadual da Pedra Branca, RJ. 2017.

DE CAMPOS, Marisa Vieira et al. A Educomunicação no desenvolvimento de podcasts. **Seminário de Extensão Universitária da Região Sul—SEURS**, 2022.

DE LIMA, Janaina Carla Cunha et al. Oficina de trilhas ecológicas interpretativas-uma proposta escolar de educação ambiental inclusiva. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 3, p. 21096-21102, 2021.

DE MELLO, Giovanna Frederici; RIBEIRO, Admilson Írio; BONGIOVANNI, Solange. Percepção dos usuários do Parque Ecológico “João Domingos Coelho”, Assis (SP), quanto ao meio ambiente e aves, antes e após a implantação de placas informativas da avifauna local. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 10, n. 3, p. 177-199, 2015.

DE OLIVEIRA, Ana Maria Soares. Relação homem/natureza no modo de produção capitalista. **PEGADA-A Revista da Geografia do Trabalho**, v. 3, 2002.

DE OLIVEIRA, Keiliane Almeida; SILVA, Jackson Rubem Rosendo. A contribuição das oficinas de educação ambiental na formação de cidadãos. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 4, n. 1, p. 244-257, 2021.

DE OLIVEIRA SOARES, Ismar. Gestão comunicativa e educação: caminhos da educomunicação. **Comunicação & Educação**, n. 23, p. 16-25, 2002.

DE OLIVEIRA SOARES, Ismar. Educomunicação e Educação Midiática: vertentes históricas de aproximação entre Comunicação e Educação. **Comunicação & Educação**, v. 19, n. 2, p. 15-26, 2014.

DE PASSOS, Priscilla Nogueira Calmon. A conferência de Estocolmo como ponto de partida para a proteção internacional do meio ambiente. **Revista Direitos Fundamentais & Democracia**, v. 6, 2009.

DE SANTANA, Debora Bezerra; ARAÚJO, Monica Lopes Folena. Educação científica e educação ambiental: aproximações na prática docente. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 20, n. 1, p. 26-48, 2021.

DE SOUZA, Kelly Cristina Pereira; BRAGA, Celdo. A (Re) INTERPRETAÇÃO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO PARQUE NASCENTE DO MINDU. 2015.

DE SOUZA, Vanusa Tubbs et al. Trilhas interpretativas como instrumento de educação ambiental. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 5, n. 2, 2012.

DE SOUZA PINHEIRO, Alexsandra Alves; DE OLIVEIRA NETO, Benjamim Machado; MACIEL, Nara Maria Tavares Câmara. A importância da educação ambiental para o aprimoramento profissional, docente e humano. **Ensino em Perspectivas**, v. 2, n. 1, p. 1-12, 2021.

DO NASCIMENTO, Ladivania Medeiros; DE ARRUDA, Ana Paula Dias Vitorino; DOS SANTOS, Uaine Maria Felix. Trilhas autoguiadas e guiadas: instrumento de educação ambiental do Jardim Botânico do Recife, Brasil. **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 34, n. 1, p. 24-38, 2017.

DOS SANTOS, Izabela AM et al.

Utilização de Códigos QR em Dispositivos Móveis para Cadastro e Compartilhamento Automático de Informações Pessoais. 2010.

DOS SANTOS, Mariane Cyrino; FLORES, Mônica Dutra; ZANIN, Elisabete Maria. Educação ambiental por meio de trilhas ecológicas interpretativas com discentes NEES. **Revista Monografias Ambientais**, p. 982-991, 2012.

DOS SANTOS, Sheila Castro; DA SILVA, Carlandio Alves. A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA PERSPECTIVA DA GEOGRAFIA HUMANISTA: ENTRE O SER E O TER A NATUREZA/Environmental Education in the Perspective of Humanist Geography: To be part of or to Possess the Nature. **Revista GeoNorte**, v. 10, n. 36, p. 36-51, 2019.

DUQUE, Cleiciane Antunes; CARBO, Leandro; PEREIRA, M. S. A. Aplicativo Quick response (QR Code) no ensino de ciências: utilização em área em recuperação ambiental. In: **Congresso nacional de pesquisa e ensino em ciências (CONAPESC). Anais... Campina Grande, Paraíba.** 2017.

ESKENAZI, Maxine. An overview of spoken language technology for education. **Speech Communication**, v. 51, n. 10, p. 832-844, 2009.

FARIAS, Alessandra Marlice de Brito; MAZZARINO, Jane Márcia; OLIVEIRA, Eniz Conceição. Educação ambiental e políticas públicas. 2013.

FERNANDES, Luciana Caetano; ZANI, Henrique Poletti; CARVALHO, Fabiane Alves; SCHMITT, Elisangela Moreira; FERNANDES, Viviane Lemos Silva. Gincana QR Code – aprendendo de forma lúdica. **Cadernos de Educação, Saúde e Fisioterapia**, v. 4, n. 8. 2017.

FERREIRA, Adriana Rodrigues Barra Rosa; FERREIRA, Mário Cezar Alves. ECOEDUCAÇÃO: reflexões sobre crise ambiental e ensino na EJA. **Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar**, v. 8, n. 28, 2022.

FERREIRA, Renato; MANDELERT, Diana. SURFE, EDUCAÇÃO E PESSOAS COM DEFICIÊNCIA. **Revista Aproximando**, v. 7, n. 10, 2023.

FLORA DO BRASIL, 2023. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br>

FREITAS, Cilene de Souza Silva et al. Potencialidades do uso de uma trilha ecológica educativa para a percepção e problematização socioambiental. **Revista Práxis**, v. 13, n. 25, 2021.

FUNDAÇÃO RIO-ÁGUAS. Rios de Janeiro um manual dos rios, canais e corpos hídricos da Cidade do Rio de Janeiro. 1ª ed. 2020.

GAMA, L. U.; BORGES, A.A.S. Educação ambiental no ensino fundamental: a experiência de uma escola municipal em Uberlândia (MG). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, Brasília, v.5, n.1, p.18-25, 2010.

GONZÁLEZ, Soler. Educação Ambiental biorregional: a comunidade aprendente na Ilha das Caieiras, Vitória (ES). In: **Proceedings of the 3rd III Congresso Internacional de Pedagogia Social**. 2010.

GRÜN, Mauro. A pesquisa em ética na educação ambiental. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 2, n. 1, p. 185-206, 2007.

GRZEBIELUKA, Douglas; KUBIAK, Izete; SCHILLER, Adriane Monteiro. Educação Ambiental: A importância deste debate na Educação Infantil. **Revista Monografias Ambientais**, p. 3881-3906, 2014.

GTTILHERME, André. Comunicação visual, um novo aliado para a educação ambiental em zoológicos. 2000.

GUARIM, V.L.M.S. **Barranco Alto: uma experiência em educação ambiental**. Cuiabá: UFMT, 2002.

GUILHERME, B. C; SILVA, J. M. trilhas ecopedagógicas nos parques naturais municipais de Bonito-PE: análise de dados com estudantes do 6 ano do ensino fundamental sobre a existência de unidades de conservação (UC). In: **I Simpósio sobre sustentabilidade, 2020, on-line**. Anais Simpósio sobre sustentabilidade, 2020.

GUIMARÃES, Mauro. Educação ambiental crítica. **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 25-34, 2004.

GUIMARÃES, Mauro; VASCONCELLOS, Maria das Mercês N. Relações entre educação ambiental e educação em ciências na complementaridade dos espaços formais e não formais de educação. **Educar em Revista**, n. 27, p. 147-162, 2006.

HAUSDORF, Bernhard. A holistic perspective on species conservation. **Biological Conservation**, v. 264, p. 109375, 2021.

HESSELBARTH, W; VACHOWSKI, B. Planejamento, implantação e manejo de trilha. Tradução de Margarida G. Rauen. Org. Fundação O Boticário de Proteção a Natureza, 1999.

IKEMOTO, Silvia Marie; MORAES, Moemy Gomes de; COSTA, Vivian Castilho da. Avaliação do potencial interpretativo da trilha do Jequitibá, Parque Estadual dos Três Picos, Rio de Janeiro. **Sociedade & Natureza**, v. 21, p. 271-287, 2009.

INEA. Instituto Estadual do Ambiente. **Plano de Manejo do Parque Estadual da Pedra Branca (PEPB)**, 2013. Disponível em: <https://www.inea.rj.gov.br/biodiversidade-territorio/conheca-as-unidades-de-conservacao/parque-estadual-da-pedra-branca/>

INEA. Instituto Estadual do Ambiente. (2022). Parque Estadual da Pedra Branca. Disponível em, http://parquesestaduais.inea.rj.gov.br/inea/pepb_s.php

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. (2022). Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/biodiversidade-territorio/conheca-as-unidades-de-conservacao/parque-estadual-da-pedra-branca/>

JACOBI, Pedro. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n. 118, p. 189-205, 2003.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. Para onde vai a Educação Ambiental? O cenário político-ideológico da Educação Ambiental brasileira e os desafios de uma agenda política crítica contra-hegemônica. **Revista Contemporânea de Educação**, v. 7, n. 14, p. 388-411, 2012.

LEITE, Ellen, et. al. ‘‘ Programa de arborização urbana: o *QR Code* como ferramenta de Educação Ambiental’’. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão** 10.3, 2018.

LIMA, Jessica Siller. O uso do QR-CODE como ferramenta auxiliadora no ensino de ciências. 2022.

LIMA, Patricia Rosa Traple. Novas tecnologias da informação e comunicação na educação e a formação dos professores nos cursos de licenciatura do Estado de Santa Catarina. **Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina-Dissertação de Mestrado em Ciência da Computação**, 2001.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. Educação ambiental transformadora. **Identidades da educação ambiental brasileira. Brasília: Ministério do Meio Ambiente**, p. 65-84, 2004.

MAGRO, Teresa Cristina; FREIXÊDAS, Valéria Maradei. **Trilhas: como facilitar a seleção de pontos interpretativos**. IPEF-ESALQ, 1998.

MANETTA, Bárbara Romano et al. Unidades de conservação. **Engenharias On-line**, v. 1, n. 2, p. 1-10, 2015.

MATARAZZO, Gustavo; SERVA, Maurício. Unidades de Conservação Ambiental—uma Análise Pragmatista da Gestão e dos Modos de Existência Organizacional de uma Estação Ecológica. **Organizações & Sociedade**, v. 28, p. 607-626, 2021.

MENDES, Carolina Borghi; LHAMAS, Ana Paula Biondo; DA SILVA MAIA, Jorge Sobral. Aspectos da Educação Ambiental crítica: reflexões sobre as desigualdades na pandemia da COVID-19. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 15, n. 4, p. 361-379, 2020.

MENDES, Michel. O jogo Probio e a visão sistêmica em educação ambiental. 2017.

MENEZES, Caline Patrícia da Silva et al. Conscientização e promoção do consumo sustentável de água nos anos finais do ensino fundamental. 2015.

NICOLLIERE, Valerie; VELASCO, Fermin Garcia C.. A INTELIGÊNCIA NATURALISTA: um novo caminho para a educação ambiental. **REDE - Revista Eletrônica do PRODEMA**, Fortaleza, v. 2, n. 2, jun. 2009. ISSN 1982-5528. Disponível em: <<http://www.revistarede.ufc.br/rede/article/view/9>>. Acesso em: 23 fev. 2023.

OLIVEIRA, Heloiza Helena de et al. Roedores e marsupiais capturados no Parque Estadual da Pedra Branca, Rio de Janeiro: distribuição e relação com o ambiente. 2012.

PEDRINI, Alexandre. Trilhas Interpretativas no Brasil: Uma Proposta Para o Ensino Básico. **Ensino, Saude e Ambiente**, v. 12, n. 2, 2019.

PELLIN, Angela; SCHEFFLER, Sandro Marcelo; FERNANDES, Hamilton de Menezes. Planejamento e implantação de trilha interpretativa autoguiada na RPPN Fazenda da Barra (Bonito, Mato Grosso do Sul, Brasil). **Revista Nordestina de Ecoturismo, Aracaju**, v. 3, n. 1, p. 06-26, 2010.

PEREIRA, Antonio José Lima. **Estratégias didáticas em educação patrimonial: Icó/CE um lugar de memórias**. Paco e Littera, 2023.

PEREIRA, F. da C., & FOSSÁ, I. (2022). Pedagogias de Paulo Freire: educando para a cidadania com protagonismo na comunicação. **Comunicação & Educação**, 26(2), 29-42.

PINHEIRO, Renato Torres; MARCELINO, Dianas Gomes; MOURA, Dieyson Rodrigues. Espécies arbóreas de uso múltiplo e sua importância na conservação da biodiversidade nas áreas verdes urbanas de Palmas, Tocantins. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 49, 2018.

PINTO, Luiz Paulo et al. Mata Atlântica Brasileira: os desafios para conservação da biodiversidade de um hotspot mundial. **Biologia da conservação: essências. São Carlos: RiMa**, p. 91-118, 2006.

PISKE, Eliane Lima; GARCIA, Narjara Mendes; YUNES, Maria Angela Mattar. Conversa (ação) sistêmica na/para/com a Educação Ambiental das Infâncias. **Bio-grafia**, p. 895-905, 2019.

PONSADILHA, Priscila França de Almeida; VICTÓRIO, Cristiane Pimentel. Sensibilização ambiental digital em tempos de pandemia. **Acta Scientiae et Technicae**, v. 11, p. i-v, 2023.

QUADROS, Alessandra de. Educação Ambiental: iniciativas populares e cidadania. 2007.

QUEIROZ, Ricardo et al. A caracterização dos espaços não formais de educação científica para o ensino de ciências. **Revista Areté| Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 4, n. 7, p. 12-23, 2017.

RAJA, R.; NAGASUBRAMANI, P. C. Impact of modern technology in education. **Journal of Applied and Advanced Research**, v. 3, n. 1, p. 33-35, 2018.

REZENDE, Vanessa Leite; CUNHA, Fernanda Leite. Os desafios do uso de trilhas em Unidades de Conservação. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 10, n. 3, 2014.

RIBAS, Ana Carolina et al. O uso do aplicativo QR code como recurso pedagógico no processo de Ensino e aprendizagem. **Ensaio Pedagógico**, v. 7, n. 2, p. 12-21, 2017.

RIBEIRO DA SILVA, Heloisa. **Guia de Identificação Ilustrado de Espécies Arbóreas em um Fragmento Florestal Urbano no Extremo Oeste do Paraná**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso.

ROCHA, Luis Augusto Gomes; DE MENDONÇA CRUZ, Fabiana; LEÃO, Alcides Lopes. Aplicativo para educação ambiental. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 11, n. 4, 2015.

RODRIGUES, Maria Adriana Farias; DE OLIVEIRA BEZERRA, Rebeca Noemi. POLÍTICAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UM ESTUDO DE CASO NA ESCOLA ODETE MACIEL FIRMO. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, v. 5, n. 13, p. 116-132, 2021.

RODRIGUES, Roberto Senna; DA SILVA, Gabryella Rocha Rodrigues. Utilização do QR CODE como Ferramenta de Gestão na Identificação de Espécies Arbóreas do Campus do IFPA-Bragança. In: **VII Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Campina Grande/PB**. 2020.

ROSSINI, Cleusa Maria; CENCI, Daniel Rubens. Interdisciplinaridade e Educação Ambiental: um diálogo sustentável. **Revista Prática Docente**, v. 5, n. 3, p. 1733-1746, 2020.

ROSSO, Pedro et al. Áreas verdes urbanas e trilhas ecológicas como locais e instrumentos de Educação Ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 16, n. 4, p. 536-553, 2021.

SANTANA, Raíza Carla Mattos et al. O USO DE TECNOLOGIAS MÓVEIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA EXPERIÊNCIA SOBRE O ESTUDO DOS ECOSISTEMAS COSTEIROS DA MATA ATLÂNTICA SUL CAPIXABA. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 11, n. 4, 2016.

SANTOS, Agni Hévea dos. A justiça ambiental e os novos direitos constitucionais: a função socioambiental dos territórios quilombolas do Parque Estadual da Pedra Branca. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, v. 20, p. 457-478, 2018.

SANTOS, Cláudia Ebling et al. Educação ambiental. **Encontro sobre Investigação na Escola**, v. 16, n. 1, 2020.

SAUVÉ, Lucie. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. **Educação ambiental: pesquisa e desafios**. Porto Alegre: Artmed. p. 17-44, 2005.

SCHELLER, Morgana; VIALI, Lorí; LAHM, Regis Alexandre. A Aprendizagem no contexto das tecnologias: uma reflexão para os dias atuais. **RENOTE: revista novas tecnologias na educação**. Porto Alegre. Vol. 12, n. 2 (dez. 2014),[11 f.], 2014.

SILVA, M.G.C.F. VICTÓRIO, C.P. Mutirão agroflorestal: experiência de participação e percepção sobre a temática ambiental. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 10, n. 1, p. 97-123,2021.

SOS MATA ATLÂNTICA. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/causas/mata-atlantica/>

STYLIANOUDAKIS, Marília; BÔAVENTURA, Ricardo Soares. QR Codes como Ferramenta Interativa e Facilitadora do Processo de Ensino e Aprendizagem. **Olhares & Trilhas**, v. 20, n. 1, p. 270-276, 2018.

TABARELLI, Marcelo et al. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 132-138, 2005.

TELLES, Fabio Togneri; DELFINO, Lais Pavani. Conectados para aprender: Whatsapp, Facebook, QR Code e Google sala de aula. **Kiri-Kerê-Pesquisa em Ensino**, v. 1, n. 9, 2020.

TENREIRO-VIEIRA, Celina; VIEIRA, Rui Marques. Pensamento crítico e criativo para uma educação ciência-tecnologia-sociedade. **Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad-CTS**, v. 17, n. 51, p. 141-155, 2022.

TOMAÉL, Maria Inês; ALCARÁ, Adriana Rosecler; DI CHIARA, Ivone Guerreiro. Das redes sociais à inovação. **Ciência da informação**, v. 34, p. 93-104, 2005.

TREIN, Eunice Schilling. A educação ambiental crítica: crítica de quê?. **Revista Contemporânea de Educação**, v. 7, n. 14, 2012.

TRISTÃO, VIRGÍNIA TALAVEIRA VALENTINI; TRISTÃO, JOSÉ AMÉRICO. A contribuição das ONGS para a Educação Ambiental: Uma avaliação da percepção dos Stakeholders. **Ambiente & Sociedade**, v. 19, p. 47-66, 2016.

VICTÓRIO, C.P.; TADEU, L. Nature trails in the Atlantic Forest as a resource for teaching botany. **Revista Práxis**, v. 11, n. 22, 2019.

VICTÓRIO, Cristiane Pimentel; ESPERANÇO, Alexandre Pimenta; ARRUDA, Rosani do Carmo de Oliveira. Fedorento e Encantador. **Revista Ciência Hoje das Crianças**, 2022. Disponível em: <https://chc.org.br/artigo/fedorento-e-encantador/>

VIEIRA, Laurentino Bernardes. A educação ambiental, a sociedade de consumo e a necessidade da sustentabilidade. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 15, n. 4 p. 95-109, 2020.

VILANI, Rodrigo Machado; DA SILVA COELHO, Barbara. Ecoturismo no Parque Estadual da Pedra Branca, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Turismo & Desenvolvimento**, v. 1, n. 27/28, p. 535-546, 2017.

APÊNDICE A – Questionário

Questionário sobre educação ambiental aplicado à Trilha do Rio Grande (Unidade Pai-da-Fome, Parque Estadual da Pedra Branca).

ANTES DE FAZER A TRILHA

1. O percurso que faremos é chamado de Trilha do Rio Grande. O que você espera encontrar ao longo da trilha?

2. Você tem o costume de fazer trilhas?

() Sim () Não

Se sim, você costuma fazer a trilha:

() sozinho () em grupo () poucas pessoas (até 4)

Se não, por quê?

3. Dentre os tipos de trilhas existentes, há a trilha interpretativa ou de aprendizagem. Você conhece essa ideia de trilha? Comente:

APÓS REALIZAÇÃO DA TRILHA

4. Resumidamente, conte-nos suas experiências e se suas expectativas iniciais foram atendidas.

5. Escreva uma frase que represente o que você aprendeu na trilha de hoje.

6. Dê uma crítica construtiva para melhorar a trilha de acordo com o seu ponto de vista.

APENDICE B – Produtos

Tabela 1 - Produções realizadas durante o período do mestrado

Título	Evento	Onde achar	Atividade realizada
Educação ambiental como ferramenta de conscientização para conservação de ecossistemas nas unidades de conservação (UCs).	Semana de meio ambiente UEZO (2021).	https://www.youtube.com/watch?v=BOFXy9ea92k&list=PLWtASY21AIJlczE8itThg32MkV90DIbCm&index=20	Palestra
A tecnologia do QR Code aliada a trilha interpretativa e educação ambiental.	XIV Jornada de ciência e tecnologia UEZO (2021).	http://www.uezo.rj.gov.br/propeq/iniciativa_cientifica/jornadas/jornadas.html	Palestra
Trilha interpretativa: bioma Mata Atlântica, um projeto Botanica Extramuros.	Curso de verão.	https://www.instagram.com/p/CXLuCU5IY2p/	Atividade extraclasse
Núcleo Pau-da-Fome (PEPB): riqueza hídrica, histórica e ambiental.	Divulgação científica.	https://www.instagram.com/p/CXtnVHApWpp/	Postagem em site

ANEXO –

06/01/2022 16:35

SEI/ERJ - 27135183 - Ofício - NI



Governo do Estado do Rio de Janeiro

Instituto Estadual do Ambiente

Diretoria de Biodiversidade, Áreas Protegidas e Ecossistemas

AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA CIENTÍFICA EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO INEA Nº 001/2022

O Diretor de Biodiversidade, Áreas Protegidas e Ecossistemas do Instituto Estadual do Ambiente – INEA, no uso de suas atribuições legais, considerando a Portaria IEF/RJ/PR nº 227 de 18/12/2007 e considerando, ainda, o que consta no procedimento administrativo SEI 070002/014139/2021, **AUTORIZA** o pesquisador **PEDRO LUCAS VIEIRA DA SILVA**, vinculado ao Fundação Centro Universitário Estadual da Zona Oeste (UEZO) e Cristiane Pimentel Victório, a obterem dados no Parque Estadual da Pedra Branca (PEPB), com vistas à execução do projeto de pesquisa “**Educação Ambiental em trilhas no Parque Estadual da Pedra Branca (RJ): Trilha do Rio Grande**”, devendo ser observadas as condições discriminadas neste documento e ainda aquelas previstas na Portaria supracitada.

A presente autorização tem validade de **01 (um) ano** a partir da data de sua assinatura.

Condicionantes:

1. O pesquisador fica autorizado a entrar no PEPB para estudar a trilha do Rio Grande.
2. O pesquisador deverá remover todas as marcações e equipamentos das áreas de estudo ao final da pesquisa, sendo sugerida a identificação de todo material deixado na unidade, enquanto o trabalho durar, com o nome da instituição responsável pelo trabalho e o número da Autorização de Pesquisa do INEA.
3. Este documento não autoriza a coleta de espécies constantes nas listas oficiais de espécies ameaçadas de extinção, nem isenta o pesquisador da necessidade de solicitar outras anuências, no que couber, para a realização das atividades em tela, inclusive a anuência do responsável pela área, pública ou privada, onde serão realizadas as atividades.
4. Caso seja identificada em campo alguma espécie ameaçada de extinção ou exótica invasora, o INEA deverá ser informado o mais breve possível.
5. Imagens que sejam eventualmente capturadas durante a realização das pesquisas dentro das Unidades de Conservação, poderão ser utilizadas apenas para fins científicos, educativos, culturais ou jornalísticos. Caso haja a intenção de comercializá-las ou utilizá-las (total ou parcialmente) para fins lucrativos será necessário solicitar autorização, de acordo com o previsto no Decreto Estadual nº 36.930/2005.
6. O pesquisador deverá entrar em contato com a administração da(s) UC(s) para agendar as atividades de campo e conhecer as normas de uso da(s) mesma(s), pelos contatos: PEPB: (21)3347-1786/2333-6608; pepb.inea@gmail.com.
7. O pesquisador deverá apresentar ao INEA relatórios semestrais e final da atividade de pesquisa, bem como cópia digital das publicações e de qualquer outro material produzido relativo ao trabalho de pesquisa na(s) referida(s) unidade(s) de conservação, conforme disposto na Portaria IEF/RJ/PR nº 227/2007, não podendo a entrega do relatório final ultrapassar 03 (três) meses após o término da pesquisa.

06/01/2022 16:35 SEI/ERJ - 27135183 - Ofício - NI

8. Os relatórios de atividades deverão contemplar, no mínimo: (a) Lista dos espécimes registrados no menor nível taxonômico possível, incluindo datas e locais de coleta/observação georreferenciados (coordenadas e *Datum*); (b) Resultados e discussão das análises propostas no estudo; (c) Sugestões e ameaças observadas ao ecossistema, caso pertinente.

9. O pesquisador deverá citar o(s) nome(s) da(s) unidade(s) de conservação estudada(s) em todos os produtos decorrentes deste trabalho.

10. O pesquisador deverá fazer uma apresentação anual sobre sua pesquisa ao(s) Conselho(s) Gestor(es) da(s) unidade(s) em que estiver trabalhando, enquanto a pesquisa durar.

11. O pesquisador deverá dar entrada no pedido de renovação da Autorização de Pesquisa 30 (trinta) dias antes de seu término, caso necessite dar continuidade à pesquisa.

12. Fica o pesquisador comprometido a apresentar a Autorização de Pesquisa acompanhada de um documento de identificação oficial com foto do(s) membro(s) da equipe presente(s), quando estiver em trabalho de campo dentro da(s) unidade(s) de conservação e for solicitado por servidor do INEA.

13. Fica o pesquisador comprometido a executar exclusivamente o que foi previsto no projeto de pesquisa aprovado pelo INEA, e a comunicar qualquer alteração do projeto antes de sua execução, devidamente justificada, para prévia aprovação.

14. A inobservância das determinações relacionadas, bem como qualquer intervenção não autorizada na(s) unidade(s) de conservação em questão, implicará na suspensão total ou parcial da referida Autorização, e na aplicação de sanções administrativas previstas na Lei nº3.467/2000 e na Lei nº9.605/1998.

João Eustáquio Nacif Xavier

Diretor

Diretoria de Biodiversidade, Áreas Protegidas e Ecossistemas

Instituto Estadual do Ambiente

ID. 2028244-3



Documento assinado eletronicamente por **João Eustáquio Nacif Xavier, Diretor**, em 06/01/2022, às 13:29, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento nos art. 21º e 22º do [Decreto nº 46.730, de 9 de agosto de 2019](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.fazenda.rj.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=6, informando o código verificador **27135183** e o código CRC **40D4F121**.

Referência: Caso responda este Ofício, indicar expressamente o Processo nº SEI-070002/014139/2021 SEI nº 27135183

Avenida Venezuela, 110 - Bairro Saúde, Rio de Janeiro/RJ, CEP 20081-312

Telefone: