



Interpretação ambiental e instrumentalização da Trilha do Rio Grande no Parque Estadual da Pedra Branca, Rio de Janeiro, Brasil¹

Pedro Lucas Vieira da Silva²

Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)

<https://orcid.org/0009-0000-7582-3800>

Cristiane Pimentel Victório³

Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)

<https://orcid.org/0000-0002-2815-3725>

Resumo: O presente estudo visou à interpretação e instrumentalização da Trilha do Rio Grande, situada no Núcleo Pau da Fome (Parque Estadual da Pedra Branca, Rio de Janeiro), Unidade de Conservação de Mata Atlântica. Foram escolhidos pontos-chave da trilha para uma abordagem científica e histórico-cultural. Em seguida, procedeu-se ao levantamento e à análise dos conteúdos para compor as placas informativas contendo uma ilustração, um texto curto e um *QR Code*. Os *QR Codes* direcionam para as postagens digitais produzidas usando o *Instagram* ou selecionadas em sites fidedignos. Entre os pontos de interpretação, elenca-se: o Rio Grande; as espécies vegetais nativas de Mata Atlântica, como as figueiras do gênero *Ficus* e a samambaia *Dicksonia sellowiana*; além de construções históricas como o aqueduto do início do século XX. A trilha autoguiada possibilita ao visitante contemplar a natureza, acessar conteúdos multidisciplinares e transversais e aguçar o senso de conservação ambiental.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Trilha interpretativa. *QR Code*. Unidade de Conservação. Mata Atlântica.

Interpretación ambiental e instrumentación del Sendero Río Grande en el Parque Estatal Pedra Branca, Río de Janeiro, Brasil

Resumen: El presente estudio tuvo como objetivo interpretar e instrumentalizar el Sendero de Río Grande, ubicado en el Núcleo Pau da Fome (Parque Estadual de Pedra Branca, Río de Janeiro), Unidad de Conservación de la Mata Atlántica. Los puntos claves a lo largo del recorrido fueron elegidos con un enfoque científico e histórico-cultural. Luego se recopilaron y analizaron los contenidos para crear paneles informativos que contenían una ilustración, un texto breve y un código QR. Los códigos QR te dirigen a publicaciones digitales producidas con Instagram o seleccionadas de sitios web confiables. Entre los puntos de interpretación se enumeran los siguientes: Río Grande; especies de plantas nativas de la Mata Atlántica, como las higueras del género *Ficus* y el helecho *Dicksonia sellowiana*; así como edificios históricos como el acueducto de principios del siglo XX. El sendero autoguiado permite al visitante contemplar la naturaleza, acceder a contenidos multidisciplinares y transversales y agudizar su sentido de conservación del medio ambiente.

¹ Recebido em: 15/02/2024. Aprovado em: 08/05/2025.

² Mestre em Ciência e Tecnologia Ambiental pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Email: plvieira35@gmail.com

³ Doutora em Ciências pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Docente da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Email: cristiane.victorio@uerj.br

Palabras-clave: Educación Ambiental. Sendero interpretativo. Código QR. Unidad de Conservación. Mata Atlántica.

Environmental interpretation and instrumentation of the Rio Grande Trail in Pedra Branca State Park, Rio de Janeiro, Brazil

Abstract: This study aimed to interpret and implement the Rio Grande Trail, located in the *Pau da Fome* Nucleus (Pedra Branca State Park, Rio de Janeiro), an Atlantic Forest Conservation Unit. Key points of the trail were chosen for a scientific and historical-cultural approach. Next, the content was collected and analyzed to compose informational plaques containing an illustration, a short text and a QR Code. The QR Codes direct visitors to digital posts produced using Instagram or selected from reliable websites. The points of interpretation include: the Rio Grande; native plant species of the Atlantic Forest, such as fig trees of the *Ficus* genus and the fern *Dicksonia sellowiana*; and historical buildings such as the aqueduct from the early 20th century. The self-guided trail allows visitors to contemplate nature, access multidisciplinary and cross-disciplinary content and sharpen their sense of environmental conservation.

Keywords: Environmental Education. Interpretative trail. QR Code. Conservation Unit. Atlantic Forest

INTRODUÇÃO

A interpretação de trilhas tem sido implementada em Unidades de Conservação (UC), no que tange a vários biomas do Brasil, com o intuito de ampliar o alcance dos conhecimentos e conscientizar os frequentadores da importância da conservação do meio ambiente (Silva *et al.*, 2020; Marques *et al.*, 2021). As UC são protegidas pela Lei n.º 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), o qual viabiliza uma gestão integrada de proteção de áreas naturais (Barcellos, 2013) com vocação para a conservação dos ecossistemas. Segundo Costa, Moritz e Souza Gurgel (2014), as áreas de preservação (AP) apresentam muitas vantagens: purificação do ar e redução da sua temperatura a partir do metabolismo das plantas, proteção do solo, manutenção da umidade e da dinâmica do ciclo da água, regulação do clima, conservação de serviços ecossistêmicos – como a polinização – e melhora da qualidade de vida e indicadores de saúde da população por seus atributos de beleza e diversidade. Estudos qualitativos indicam que sons, formas, cores e texturas de uma floresta, por exemplo, suscitam sentimentos positivos que promovem o bem-estar (Siltanen; Puhakka, 2025). As UCs também se apresentam como um cenário propício para educadores abordarem a temática ambiental e para promover a conservação ambiental (Rodrigues; Sereia; Obara, 2023; Tamaio; Layrargues, 2014).

O Parque Estadual da Pedra Branca (PEPB), AP no Município do Rio de Janeiro, abrange 17 bairros da cidade e tem o título de maior floresta urbana do mundo (Da Silva; Victório, 2021; SMA, 2009). Ele é dividido em núcleos e entre suas atrações encontram-se as trilhas abertas ao público. O Núcleo do Pau da Fome está localizado na

região de Jacarepaguá, Zona Oeste do Rio de Janeiro, e possui duas trilhas – a do Mel e Bromeliário e a do Rio Grande – ambas de acesso gratuito ao público e com sítios de interesse ambiental, histórico, cultural e arqueológico.

As trilhas podem ser utilizadas na aprendizagem, como instrumento de sensibilização quanto à conservação ambiental, conciliando com a prática de atividade física (Costa, 2019). Práticas em ambientes naturais viabilizam bons resultados à aprendizagem e a efeitos restauradores ao bem-estar humano (Silva-Melo; de Melo e Guedes, 2020). Com o intuito de promover a aprendizagem e a Educação Ambiental (EA), as trilhas interpretativas são planejadas com informações sobre fauna, flora, rios, cultura, história, temas multidisciplinares e transversais, desse modo, constituindo-se em um espaço de mediação para EA (Almeida *et al.*, 2024; Santos *et al.*, 2020; Silva; Victório, 2024; Victório; Tadeu, 2019).

Ademais, elas tornam mais compreensível a linguagem técnica e científica devido à proximidade e observação das paisagens naturais, bem como são exequíveis em modalidade autoguiada, utilizando instrumentos audiovisuais como gráficos, placas informativas, totens, entre outros dispositivos que visam à disseminação de informações.

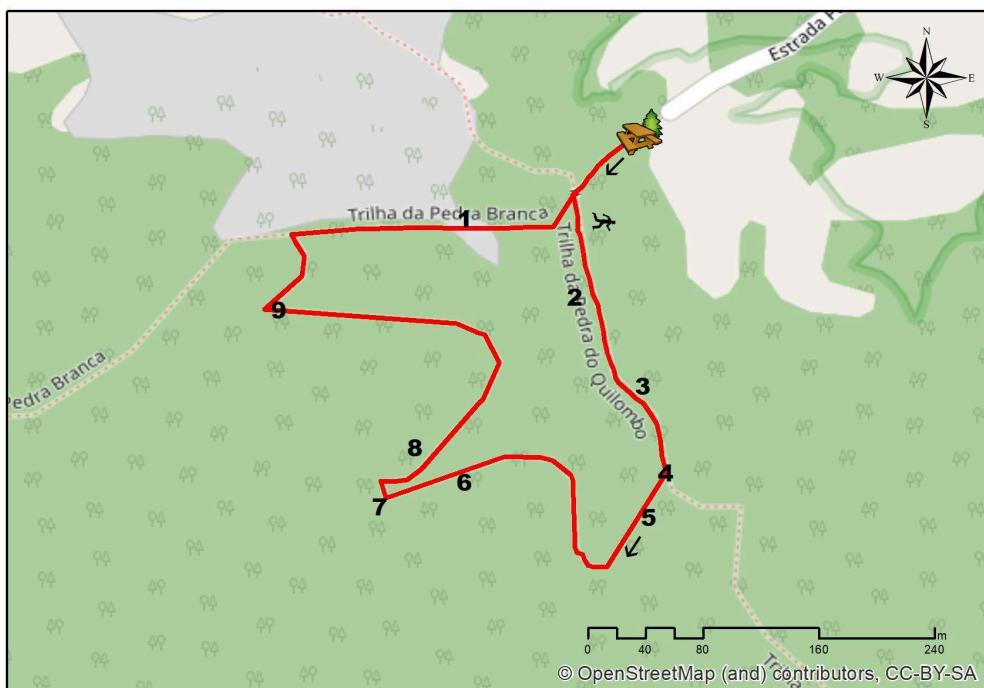
Este estudo foi realizado na Trilha do Rio Grande do PEPB e objetivou elaborar uma trilha interpretativa, traçar um roteiro devidamente sinalizado por placas informativas com aspectos multidisciplinares sobre o ecossistema de Mata Atlântica, bem como conjugar a atividade educacional com o uso de mídia social e a modernização tecnológica – inserção dos *QR Codes* (*Quick Response Code*) nas placas informativas, para proporcionar aos visitantes um conhecimento adicional sobre o assunto. Segundo Telles e Delfino (2020), os *QR Codes* mostram-se como um importante recurso pedagógico no processo de ensino-aprendizagem. Utilizando essa ferramenta tecnológica, com o auxílio do celular, o visitante tem a capacidade de realizar a trilha autoguiada, seguindo as orientações e complementando o conteúdo. A trilha interpretativa foi organizada em ambiente natural, no Núcleo Pau da Fome, como recurso educativo e de sensibilização ambiental, dessa forma, agregando educação, ciência e tecnologia.

METODOLOGIA

Área de estudo

A área de estudo abordada foi o Núcleo do Pau da Fome (-22.931736107187945, -43.44058176824513), no PEPB, localizado no bairro da Taquara (Jacarepaguá) com acesso pela Estrada do Pau da Fome. A Trilha do Rio Grande foi escolhida como objeto de estudo (Figura 1), o qual iniciou com a visita prévia à trilha e coleta das informações sobre tempo de percurso, dificuldades e acessibilidade, pontos de interesse e parada; e foram feitos registros fotográficos. O mapa do percurso da trilha foi obtido a partir de registros fotográficos dos pontos, para tanto, usando o aplicativo *Timestamp Camera*, que indica as coordenadas geográficas. Na confecção do mapa foi utilizado o programa ArcGis versão 10.8.2 (Figura 1).

Figura 1: Mapa da trilha interpretativa (traçado vermelho), Trilha do Rio Grande, no Núcleo Pau da Fome (PEPB)⁴



Fonte: ArcGis versão 10.8.2. (2023)

Para viabilizar a inclusão das placas foi necessária a submissão do projeto para aprovação do Instituto Estadual do Ambiente (INEA), por via do órgão gestor do PEPB. A autorização de pesquisa científica em UC do INEA (n.º 001/2022) foi publicada na

⁴ No mapa, observa-se a guarita de entrada (seta) e os pontos da trilha onde estão localizadas as placas. A trilha inicia no ponto 2 e finaliza no ponto 9 (aquejuto), aproximadamente 832 m (descrição dos pontos no Quadro 1). O trecho inicial da “Trilha do Rio Grande” sobrepõe-se ao início da “Trilha da Pedra do Quilombo”. No ponto 4, há uma bifurcação, pela qual, seguindo o acidente em frente, continua-se até a “Pedra do Quilombo” por 3,3 km.

Portaria IEF/RJ/PR n.º227, de 18/12/2007, conforme o procedimento administrativo SEI-070002/014139/2021, com data de concessão em 06/01/2022.

Organização dos pontos interpretativos e abordagens temáticas

As visitas subsequentes permitiram levantar pontos de interpretação de aspectos ambientais e multidisciplinares na Trilha do Rio Grande, Núcleo Pau da Fome, para a modalidade autoguiada; essa trilha segue da entrada do Núcleo em direção ao aqueduto. Em vista de materializar uma trilha interpretativa, cada ponto foi escolhido de modo estratégico para inserção de uma placa informativa contendo um evento, conteúdo ou situação visível ilustrada na trilha. A escolha dos pontos baseou-se em temas abordados no currículo nacional que é a base comum dos conteúdos das redes de ensino (Base Nacional Comum Curricular - BNCC) e em temas ambientais que têm sido debatidos na atualidade relativamente aos ecossistemas. A tecnologia educomunicativa do *QR Code* foi aplicada a cada placa para que as pessoas accessem informações pertinentes aos temas abordados.

Confecção e colocação das placas com *QR Code*

Para a comunicação visual da Trilha do Rio Grande, utilizaram-se placas impressas com os logotipos de diferentes instituições: 1) órgão que colaborou com auxílio financeiro (Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro - FAPERJ); 2) instituição de ensino e pesquisa (Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ); 3) instituição de fiscalização da Unidade de Conservação - INEA e; 4) curso de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental. Também foi inserida uma representação gráfica, confeccionada com exclusividade, indicando o ponto da trilha selecionado – uma parte do tema abordado escrita e o *QR Code* direcionando para informações adicionais.

Essas placas foram confeccionadas conforme as normas de identidade visual das UCs do INEA (INEA, 2014); na sequência, após a aprovação do setor responsável pelo *design* do INEA, elas foram impressas em termoplástico - poliestireno (PS) 3 mm, dimensões 80x50 cm, em máquina UV. A colocação das placas fixadas em mourões, estacas de madeira feitas no PEPB com galhos caídos ou oriundos de poda, na Trilha do Rio Grande, foi executada com a assistência de técnicos do INEA no Núcleo Pau da Fome.

A tecnologia do *QR Code* foi utilizada para redirecionar o visitante a endereços com conteúdos digitais complementares à abordagem. Cada ponto escolhido possui uma temática que versa sobre a diversidade florística, fatores abióticos ou eventos histórico-culturais. O *Instagram* foi o recurso midiático utilizado para publicação de informações adicionais, de modo que alguns *QR Codes* direcionam para *links* no *Instagram* (Botânica Extramuros, <https://www.instagram.com/botanicaextramuros>) produzidos e publicados para este fim; e outros, para *sites* com informações fidedignas pertinentes ao assunto abordado.

RESULTADOS

O Núcleo Pau da Fome é um ambiente equipado com guaritas e sede administrativa. Esta é composta por centro de visitantes com sala multimídia, banheiros e um museu. A Trilha do Rio Grande é um percurso de fácil acesso, sugerido ao público a partir de 10 anos de idade. O trajeto de cerca de 832 m leva, aproximadamente, de meia hora a uma hora e meia para ser percorrido, com variações feitas em caso de paradas para leitura das placas, fotografar e apreciar a paisagem natural e as estruturas arquitetônicas/históricas ao longo do caminho. O percurso é leve, bem sinalizado, mas está dentro de uma mata densa e úmida, logo, exige roupas e calçados apropriados e atenção para evitar acidentes, tais como picadas, arranhões, torções e quedas.

Os pontos escolhidos ao longo da trilha estão indicados no Quadro 1. Ao todo foram nove pontos interpretativos e nove placas foram confeccionadas (Figura 2), com nove *QR Codes* (Figuras 3, 4), respectivamente; estes organizados após visitas feitas à trilha, prévia discussão e pesquisa dos temas que envolvem o currículo nacional e temas ambientais atuais. A placa 1 está inserida em um ponto próximo à sede administrativa, centro de visitantes e museu, e contém informações sobre o PEPB. A partir da placa 2, iniciam-se os pontos de interpretação da Trilha do Rio Grande, à direita, após a guarita de entrada no Núcleo Pau da Fome; inclusive, há uma seta do próprio núcleo indicando o início dessa trilha. Para cada placa confeccionada foram produzidos cinco materiais publicados no *Instagram* e utilizadas quatro páginas eletrônicas fidedignas para compor as informações adicionais associadas aos *QR Codes* (Quadro 1, Figura 3).

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	Área de entrada (próximo à sede administrativa do Núcleo)	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°55'56,373" S 43°26'30,939" W
2	Plantas nascem de uma rocha no meio de um corpo d'água (início da interpretação da Trilha do Rio Grande).	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 Instagram sobre: briófitas e samambaias. 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> , Moraceae) 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 m e com frutos violáceos quando maduros.	Postagem no Instagram 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	Seguindo em frente terá uma represa e um aqueduto do início do século XX, construções com	Postagem no Instagram sobre: a sinalização das placas com o símbolo da pegada transcarioca.	22°56'2,172" S 43°26'26,467" W

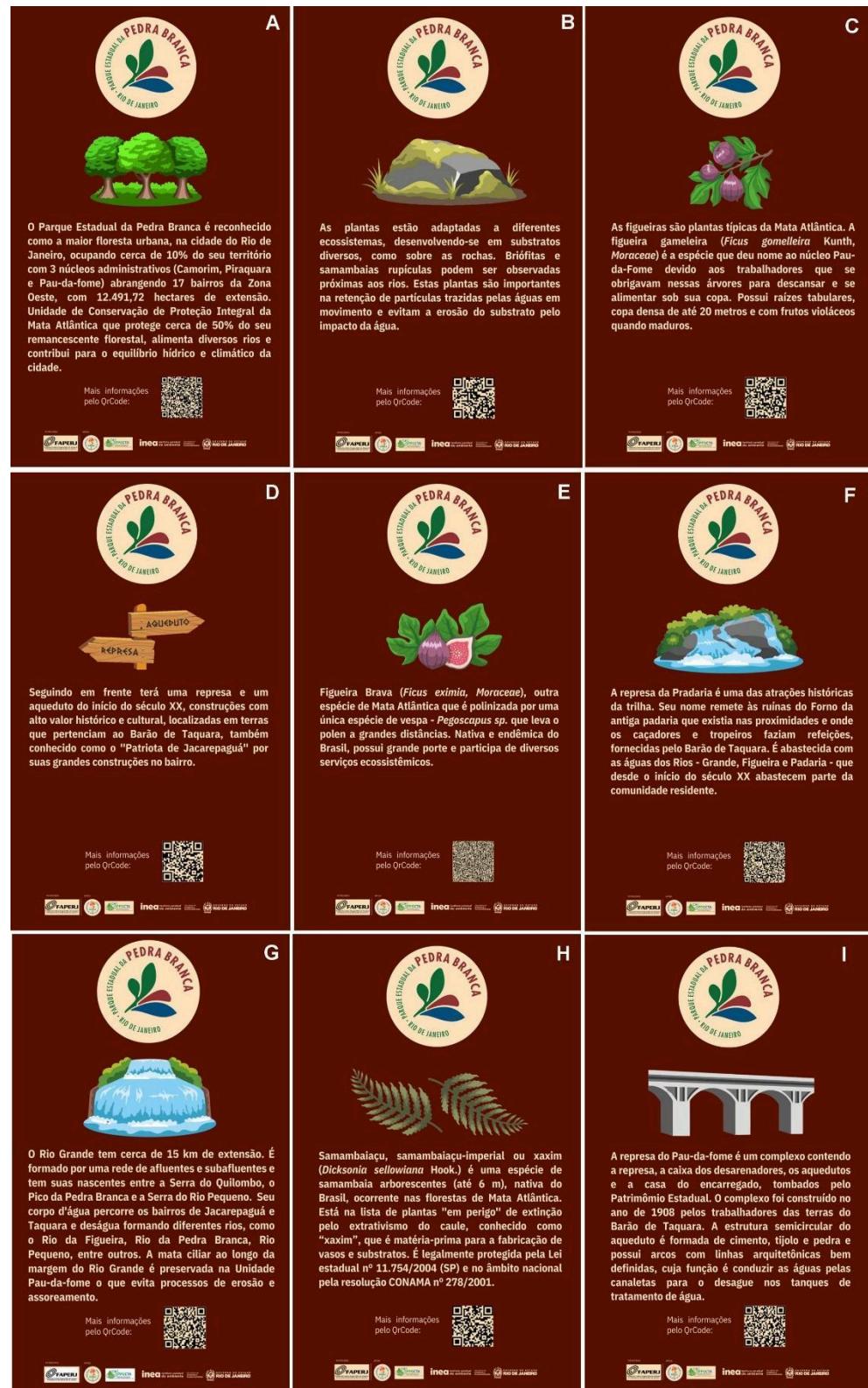
	Grande e outras trilhas.	alto valor histórico e cultural, localizadas em terras que pertenciam ao Barão de Taquara, também conhecido como o “Patriarca de Jacarepaguá” por suas grandes construções no bairro.	https://www.instagram.com/p/CqLISGiOrtD/	
5	Figueira Brava (<i>Ficus eximia</i>)	Figueira brava (<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 do Brasil onde mostram características específicas da espécie <i>Ficus eximia</i> . https://encurtador.com.br/u/LRW7	22°56'3,155" S 43°26'26,811" 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 <i>Rios de Janeiro</i> : um manual dos rios, canais e corpos hídricos da cidade do Rio de Janeiro. http://www.rio.rj.gov.br/dl/static/10112/12762726/43_21903/Arte_Livro_Rios_d_o_Rio_28x28CM_Fechad_o_Final_Atualizado_Abr_2021_final.pdf	22°56'2,349" S 43°26'30,976" W
7	Área de lazer, com bancos e por onde passa o rio entre as rochas.	O Rio Grande tem cerca de 15 km de extensão. É formado por uma rede de afluentes e subafluentes e tem suas nascentes entre a Serra do Quilombo, o Pico da Pedra Branca e a Serra do Rio Pequeno. Seu corpo d’água percorre os bairros de Jacarepaguá e Taquara e deságua 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 Pau da 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°56'2,934" S 43°25'3,285" W
8	Antigo poço para captação de água.	Samambaiaçu, samambaiaçu-imperial ou xaxim (<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.) é uma espécie de samambaia arborescentes (até 6 m), nativa	Postagem no Instagram sobre: o conceito de poços que coletavam água e suas	22°56'1,586" S 43°26'32,074" W

		<p>do Brasil, ocorrente nas florestas de Mata Atlântica. Está na lista das 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.</p>	<p>utilidades para povos antigos.</p> <p>https://www.instagram.com/p/Cq8kVxiuTPd/</p>	
9	Estrutura histórica -aqueduto (fim da trilha interpretativa).	<p>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 deságue nos tanques de tratamento da água.</p>	<p>Postagem no <i>Instagram</i> sobre: o conceito do aqueduto estrutura da época da Roma Antiga que era usada para coleta de água.</p> <p>https://www.instagram.com/p/CrMCk_XOfEP/</p>	<p>22°55'58,452" S 43°26'35,103" W</p>

Fonte: própria (2023)

A primeira placa (Figura 2A, Figura 3A) localiza-se na entrada do parque (Figura 4A) e dá acesso a informações gerais sobre o PEPB e quanto à sua importância para conservação do bioma Mata Atlântica. O *QR Code* direciona para o *site* do INEA com mais informações relativas ao parque, acesso ao plano de manejo (INEA, 2013) e informes sobre a funcionalidade dos núcleos administrativos (Figura 3A).

Figura 2: A-I - 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 sequência A a I corresponde às placas 1 a 9, no Quadro 1.



Fonte: própria (2023)

No segundo ponto interpretativo é possível observar um córrego com rochas contendo espécimes de briófitas e samambaias (Figura 2B). O *QR Code* direciona para uma publicação no *Instagram* que versa sobre as plantas rupícolas e dá exemplos de plantas com hábito rupícola do grupo de Briófitas, Samambaias e Bromélias (Figura 3B).

Conforme a ordem do percurso, o terceiro ponto de interpretação (Figura 2C, Figura 4B) tem como representação gráfica o fruto de uma espécie de figueira (*Ficus gomelleira*, *Moraceae*), planta nativa da Mata Atlântica, que dá nome ao Núcleo Pau da Fome. Nesse ponto, observa-se a referência histórico-cultural da planta e a descrição das suas características morfológicas disponíveis aos visitantes, as quais explicam que suas raízes tubulares e o tronco longo ofereciam abrigo aos antigos trabalhadores da região em seus intervalos de refeição (Pão da Fome), e as folhas de sua copa conferiam sombra (Corrêa, 1936; INEA, 2013; INEPAC, 1998). Em complemento a tais informações, os dados botânicos sobre epífitas que habitam as copas das árvores podem ser conferidos pelo escaneamento do *QR Code* (Figura 3C).

A quarta placa (Figura 2D) demarca a bifurcação e conexão com outras trilhas que cortam a região do Núcleo Pau da Fome, dentre elas, destaca-se a Trilha Transcarioca. Nesse ponto, a placa indica a direção, à direita, das represas da Figueira e da Padaria e do aqueduto Pau da Fome do início do século XX que poderão ser vistos à frente. Aproveitando uma placa que indica a Trilha Transcarioca, o *QR Code* dispõe de informações sobre o símbolo da Transcarioca, que é uma pegada que alterna amarelo e preto para indicar o sentido leste e oeste, formando o ícone do turismo carioca – Monumento Cristo Redentor (Figura 3D).

Assim como a placa 3 (Figura 2C), adiante, a placa 5 (Figura 2E) refere-se a outro espécime de figueira encontrada no núcleo Pau da Fome, *Ficus eximia* Schott (figueira-brava). A parte escrita da placa relata o conhecimento sobre as espécies botânicas e seu polinizador específico, a vespa *Pegoscapus* sp. (*Agaonidae*). Acessando o *QR Code* (Figura 3E), dados do site Flora do Brasil (2023) com informações técnico-científicas da espécie *F. eximia*, presente em diferentes biomas do Brasil como a Mata Atlântica, Cerrado e Floresta Amazônica, podem ser visualizados.

Continuando o trajeto, chega-se ao sexto ponto do percurso (Figura 2F), onde se vê a construção histórica da Represa da Padaria – cerca de 100 m após a Represa da Figueira. É possível visualizar ruínas do forno da padaria e o que era feito com parte da

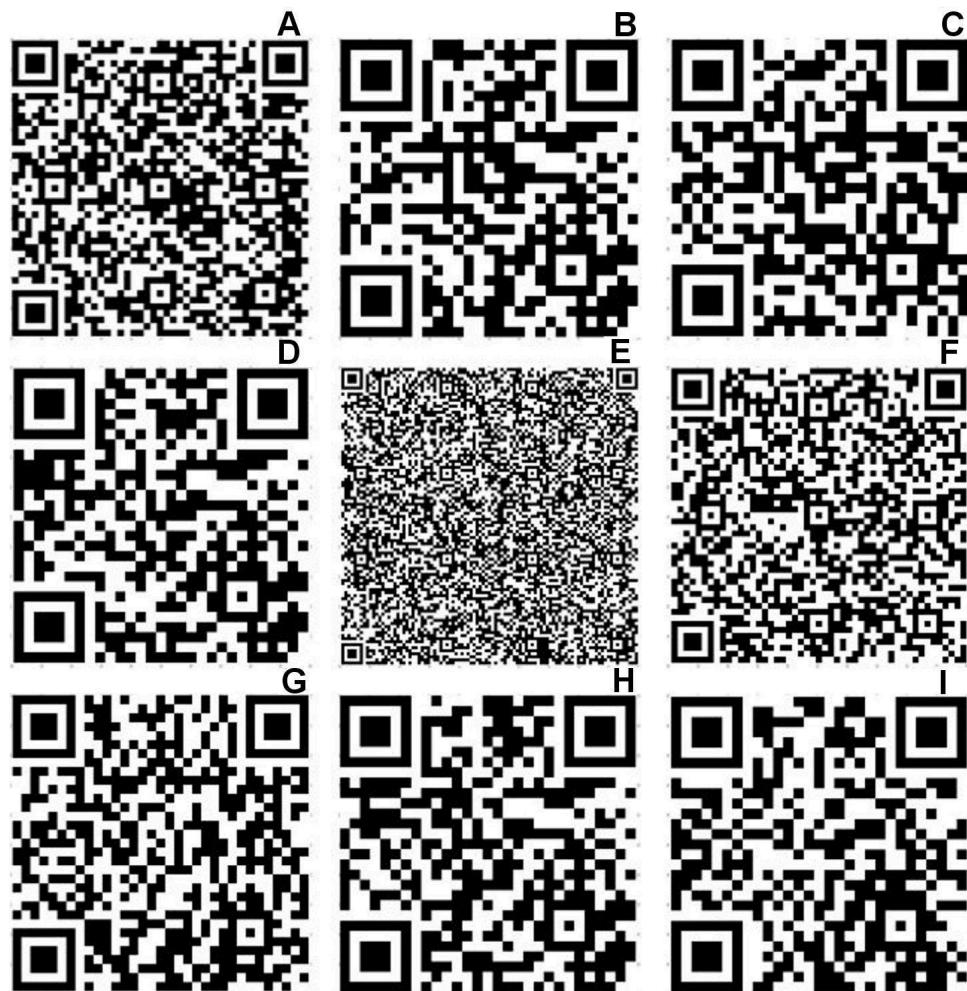
captação de água. O *QR Code* (Figura 3F) direciona para o documento *Rios de Janeiro*, publicado em 2020, que é uma coletânea de imagens e dados sobre os corpos hídricos da cidade do Rio de Janeiro e da importância da conservação dos rios (Rio de Janeiro, 2020).

O sétimo ponto (Figura 2G, 3G, 4C) consiste em uma área de descanso na qual se encontram bancos e mesas para que os visitantes descansem e façam um lanche ou recreação. A placa desse local destaca informações sobre o Rio Grande, que deu nome à trilha, e suas características, tais como extensão, nascente e mata ciliar.

A seguir, encontra-se o ponto oito cuja placa (Figura 2H) faz referência ao antigo poço utilizado para captação de água e que, atualmente, está colonizado por Briófitas e Samambaias. A informação escrita na placa refere-se a uma das espécies do grupo das Samambaias, a samambaiaçu ou samambaiaçu-imperial (*Dicksonia sellowiana* Hook., *Dicksoniaceae*), distribuída principalmente na Mata Atlântica e em áreas ao sudeste e sul do Brasil com populações bastante conservadas. Complementando a informação, o *QR Code* (Figura 3H) mostra como eram utilizados os poços de captação de água.

No último ponto escolhido, a placa (Figura 2I) apresenta o antigo aqueduto (Figura 4D). Essa estrutura elevada, construída em 1908, fazia parte do mecanismo de captação e condução/distribuição de águas do Rio Grande e seus afluentes com o Açude do Pau da Fome, tombado, de mesma data de construção, e as represas (INEPAC, 1998). Atualmente, um trecho do aqueduto é utilizado pela CEDAE, na captação de água advinda da cachoeira para a ETA presente no núcleo. O *QR Code* (Figura 3I) desta placa mostra como eram os aquedutos construídos nos tempos romanos e sua função de coleta de água.

Figura 3: A-I - Conjunto de *QR Codes* aplicados nas placas interpretativas (Figura 2), 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 no Quadro 1. (2023)

Figura 4: A-D – Trilha do Rio Grande, Núcleo Pau da Fome, Parque Estadual da Pedra Branca (PEPB). A. Entrada do PEPB. B-I. Pontos interpretativos de inserção das placas ao longo da trilha. A sequência A a I corresponde às placas 1 a 9, no Quadro 1.



Fonte: própria (2023)

DISCUSSÃO

As trilhas são percursos traçados previamente em áreas verdes, guiados ou não por profissionais da área, a fim de promover interações das pessoas e os ecossistemas naturais e propiciar a confluência de saberes. A trilha cumpre um papel importante em aproximar o homem urbano à natureza, dessa forma, proporcionando-lhe sensações diversas. Esses espaços são áreas livres de propriedade pública ou privada que têm por objetivo conservar a vegetação visando resguardar as condições ambientais existentes (Rosso *et al.*, 2021).

Estratégias de sensibilização ambiental, criativas e inovadoras contribuem para uma melhor compreensão da conservação dos ecossistemas (Pena; Branco, 2017). Por apresentar cunho informativo e educacional, as trilhas interpretativas configuram laboratórios naturais que integram questões socioambientais mediante o conhecimento dos elementos naturais, da valorização das áreas verdes, e fomentam ações antrópicas em prol da sustentabilidade e conservação ambiental (Souza *et al.*, 2012).

As trilhas interpretativas proporcionam a imersão do estudante na natureza (Freitas, 2021). Nesse sentido, diversos estudos apontam a sua importância como estratégia de conservação da Mata Atlântica (Basso, 2023; Ribeiro da Silva, 2023; Victório; Tadeu, 2019). O contato com o ambiente natural e a observação direta auxiliam na percepção mais detalhada da natureza na qual o homem se insere como praticante da ação, por vezes, antagônica, seja de degradação ambiental ou conservação dos recursos naturais. Por possuir caráter não formal, a trilha permite mais liberdade na seleção e organização de conteúdos e metodologias, ampliando as possibilidades de contextualização e interdisciplinaridade (Guimarães; Vasconcellos, 2006; Victório; Tadeu, 2019). Elas levam a um engajamento corporal e intelectual, despertando curiosidades sobre os temas apresentados ao longo do percurso.

Entre os atributos presentes nas trilhas, pode-se destacar os elementos interpretativos complementares fixos como placas, marcações em pedras e materiais portáteis como pôsteres e aplicativos de celular (Pedrini, 2019). Esses componentes contribuem para a problematização e interpretação socioambiental, de forma didática, atraindo a atenção sobre o assunto abordado, revelando fenômenos naturais observados no percurso.

Este projeto propôs um roteiro de trilha a ser seguido com a demarcação de pontos-chave, com isso assinalando os locais geograficamente marcados onde serão realizadas paradas no decorrer da trilha, visto que nesses, em específico, cada fenômeno se apresenta visivelmente no percurso trilhado. De acordo com Magro e Freixêdas (1998), é dever do planejador das trilhas interpretativas que estas aguem a curiosidade de quem as visita sobre os recursos naturais e histórico-culturais existentes na área silvestre, promovendo a qualidade e experiência da visitação.

Os critérios de marcação de cada ponto-chave deram-se pela viabilização e existência de elementos naturais, culturais e/ou sociais ao longo da trilha (Ikemoto; Moraes; Costa, 2009). Capra e Luisi (2020) identificaram também a importância de descrever as características-chave que compõem a concepção de cada parte do todo para a compreensão do ambiente natural, pois facilitam o entendimento e a construção do conhecimento, bem como orientam o visitante no percurso da Trilha do Rio Grande, quando esta é realizada de forma autoguiada.

Segundo Do Nascimento; Arruda e Dos Santos (2017), para uma trilha ser considerada interpretativa e autoguiada, deve haver recursos informativos no percurso. As placas informativas são recursos que contribuem com a disseminação de conhecimentos (Alvarenga, 2018). Em trilhas interpretativas, elas conversam com os pontos-chave, de modo a caracterizar e explicar, de forma sucinta, clara e objetiva, diversos temas representados nelas referentes ao ambiente natural e às suas particularidades. Cada elemento proposto nas placas informativas tem a funcionalidade de proporcionar ao visitante o acesso à ciência. A ilustração e o texto impresso são elementos visuais capazes de atrair a atenção, incitar a curiosidade e enriquecer o conhecimento com uma breve explicação daquele recorte da paisagem. Assim como visto por Mello, Ribeiro e Bongiovanni (2015), a observação e a percepção das placas constituem-se em um método pedagógico-didático agradável que permite uma assimilação facilitada e acessa os sentidos humanos e imaginários.

A comunicação visual torna-se um grande aliado para funcionalidade e eficiência de processos didáticos de aprendizagem (Gtilherme, 2000). As placas confeccionadas no presente estudo referem-se a conteúdos plurais, concretos e relacionados ao bioma Mata Atlântica, no qual se insere a Trilha do Rio Grande. As abordagens visam ampliar o conhecimento do público visitante trazendo questões multidisciplinares e correlacionadas com assuntos pertinentes ao meio ambiente e à sua

conservação. Quadros (2007) pontua que a EA não é compartmentalizada, pois necessita de todas as áreas do conhecimento e do trabalho em conjunto da comunidade, do currículo escolar e dos poderes políticos para, então, construir-se o conhecimento e as ações participativas no meio em que se vive.

A adição do *QR Code* nas placas dinamiza a aprendizagem, como outra fonte de informação, atrelada ao uso do celular. Usando um aplicativo ou mesmo a câmera do celular, com um toque é possível acessar os *QR Codes*, sendo o acesso simples e fácil (Lorenzi *et al.*, 2014). A única atenção que se precisa ter na obtenção destes códigos é que não sejam temporários, e que não haja falhas na impressão. A popularização da tecnologia através do escaneamento desses sinais possibilitou que diversas áreas a utilizem para acesso a informações ou dados adicionais. Aliando educação e tecnologia, o modelo pode ser incorporado viabilizando uma nova estratégia de ensino que auxilia, de forma positiva, na construção do processo de ensino-aprendizagem dos alunos (Boechat; Madail, 2019; Stylianoudakis; Boaventura, 2018; Lima, 2022). Em tal perspectiva, visto que o celular está geralmente à mão de adolescentes e adultos, conectados a mídias sociais, a conjugação *QR Code* e *Instagram* faz dessas ferramentas recursos auxiliares importantes na educomunicação (Santos; Rudnik, 2022).

A elaboração de conteúdos para a mídia social amplia o alcance das informações. O *Instagram*, atualmente, é uma das mídias sociais mais acessadas diariamente (Ponsadilha; Victório, 2023a). Entre as postagens elaboradas para o *Instagram*, os temas abordados foram áreas de conservação ambiental, biodiversidade florística, recursos hídricos e construções históricas. O uso massivo, muitas vezes, compulsivo, das mídias sociais reafirma a importância de usufruir desses veículos para auxiliar no processo de aprendizagem e divulgação de informações científicas (Santo; Rudnik, 2022; Ponsadilha; Victório, 2023a; 2023b), mesmo para aqueles que não fazem trilha *in loco*. A coletânea de páginas eletrônicas selecionadas e associadas aos *QR Codes*, além das postagens no *Instagram*, abrange páginas de domínio público como o INEA, responsável por fiscalizar as UCs do estado do Rio de Janeiro, e o projeto Flora Brasil de divulgação pública da biodiversidade florística do Brasil.

A fitodiversidade foi registrada em quatro placas ao longo da trilha, com destaque ao grupo das Samambaias e Angiospermas. Por sua vez, entre as espécies de figueiras, a *Ficus eximia* é nativa e endêmica do Brasil. Os dados de distribuição foram encontrados na página eletrônica do Flora Brasil (*QR Code* - Figura 3E); *Ficus* spp.

estão bastante presentes no bioma de Mata Atlântica (Machado *et al.*, 2018). O plano de manejo do PEPB expõe relatos históricos sobre a importância da sombra da copa das árvores das figueiras, no Rio de Janeiro, para os caçadores e tropeiros. Como as figueiras estão entre as plantas mais altas da Mata Atlântica é possível ver muitas plantas epífitas que habitam o topo dessas árvores, como bromélias e orquídeas. O nome de uma das represas do Núcleo Pau da Fome deve-se à figueira – Represa da Figueira (Corrêa, 1936).

Entre as Samambaias, há destaque à samambaiaçu, espécie protegida no estado de São Paulo, pela Lei n.^º 11.754/2004; e, em território nacional, pela Resolução CONAMA n.^º 278/2001, que confere proteção às espécies ameaçadas, sendo importante a difusão da informação diminuindo sua exploração. A samambaiaçu é uma espécie nativa do Brasil e que está no “livro vermelho” como “em perigo” (Martinelli; Moraes, 2013) pela constante extração de seu xaxim – usado como matéria-prima para fabricação de vasos e substratos. Existe uma relevância ímpar ao conhecer as espécies nativas para promover a conservação da biodiversidade (Pinheiro; Marcelino; Moura, 2018; da Conceição; Aragão, 2010) e, ainda, de acordo com Queiroz (2017), a divulgação dessas informações sobre a biota pode ser fator determinante para as pessoas visitarem a UC.

A abordagem botânica visa, também, contribuir para a percepção das plantas, *in loco*, como seres vivos que sustentam as cadeias alimentares nos ecossistemas por realizar fotossíntese. As plantas purificam o ar e amenizam a temperatura, bem como são relevantes nos âmbitos ambiental, histórico-cultural, econômico, de ensino-pesquisa e de bem-estar da população, rompendo com o zoocentrismo e negligenciamento da botânica (Salatino; Buckeridge, 2016; Fernandez; Victório, 2024).

Durante o percurso trilhado, um componente histórico evidencia-se na placa 6, a ruína deixada pela Represa da Padaria – que, como o próprio nome indica, captava água do Rio Grande para a fabricação de pães –, com as ruínas do forno da padaria (Corrêa, 1936). 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 um arquétipo no Núcleo Pau da Fome.

A água é um dos recursos abióticos mais relevantes na Mata Atlântica e, em vários pontos do PEPB, observam-se cursos d’água (Victório; Tadeu, 2019; Da Silva; Victório, 2021). A importância das fontes de água é sentida ao longo da trilha devido à

sensação térmica e ao complexo de afluentes e subafluentes que formam o Rio Grande. No Núcleo Pau da Fome, observam-se alguns registros associados ao uso da água como o açude Pau da Fome, que é tombado pelo INEPAC (1998), as represas, o aqueduto, o tanque de decantação, o Poço Mãe d'Água e a Estação de Tratamento de Água (ETA) (INEA, 2013). A ETA foi inaugurada em 1904 e, através do sistema de canalização, viabilizou o abastecimento público da grande Jacarepaguá (INEA, 2013). A manutenção da água dos mananciais e dos rios da região está diretamente relacionada à conservação das matas ciliares que margeiam os corpos d'água, como se verifica na placa 7 (Figura 2G). As matas ciliares cumprem serviços ecossistêmicos, tais como proteção das encostas, redução do assoreamento dos corpos d'água, diminuição da poluição e filtro ambiental, sustento alimentar para os animais e como corredores ecológicos entre fragmentos de ecossistemas (Teles; Santos; Pinheiro, 2022; Trentini; Buriti, 2021).

As últimas placas, 8 e 9, citam construções históricas presentes na trilha, o antigo poço de captação de água e as ruínas do aqueduto. O *QR Code* direciona para a postagem do *Instagram* sobre a funcionalidade dos poços de captação de água. O aqueduto começou a ser construído no ano de 1908, em estrutura semicircular e formada de cimento, tijolo e pedra constituindo arcos, que formavam um complexo interligando as represas, caixas de desarenadores (Aqueduto Pau da Fome/Represa do Pau da Fome) até a passagem pela estação de tratamento de água (ETA). Atualmente, essa estrutura de grandes proporções que conduzia a água até tanques para seu tratamento e purificação está em desuso e foi substituída pela ETA. O *QR Code* descreve um recorte histórico da sua utilização e modernização para a ETA.

O conhecimento da história local a partir do levantamento de memórias, da presença de monumentos, das construções e ruínas em espaços públicos de preservação patrimonial, de acordo com Germinari (2010), é relevante na construção do indivíduo. Pereira (2022) explica, em seu estudo, que a comunidade esquece a cultura e identidade regional, sendo que, para a solução de tal problema, ele levanta o termo educação patrimonial, pela qual, a partir de patrimônios históricos e memórias de marcos históricos, aproveitando a arquitetura do local, é possível a construção da identidade, da percepção do tempo e espaço e da valorização local. Neste estudo, no percurso da Trilha do Rio Grande, observou-se tanto o patrimônio ambiental quanto o histórico.

A trilha interpretativa do Rio Grande foi aplicada a dois grupos pequenos de alunos do curso de graduação em Ciências Biológicas da Universidade do Estado do

Rio de Janeiro, *Campus Zona Oeste*, como parte da disciplina Biologia Vegetal. No entanto, não foram feitas avaliações amostrais do seu uso.

CONCLUSÃO

Para a execução da trilha focalizada neste estudo, enfrentaram-se desafios burocráticos que envolveram aprovação do projeto e sua autorização, em um primeiro momento, e a formatação das placas em um segundo momento, sendo este o procedimento mais desafiador. Isto porque há uma norma para confecção das placas, conforme o INEA, órgão que conta com uma equipe e programas específicos para a elaboração do seu *design*. Seguindo essa norma foi necessário buscar opções para adequar o padrão de cores e letras, bem como, em vista de conciliar baixo custo, menor risco de furto e resistência das placas às condições climáticas, usou-se um material diferente do metal indicado pelo INEA. Pela primeira vez, no Núcleo Pau da Fome, foram colocadas placas de plástico que não resultaram em alteração da estética.

A trilha interpretativa do Rio Grande foi elaborada como estratégia de divulgação científica, promoção da educação ambiental e conservação ambiental da Mata Atlântica. O consórcio lazer, bem-estar e educação ambiental viabiliza a divulgação científica prazerosa e colaborativa; ainda, sendo notório o clima de descontração e leveza, que contribuiu para uma dinâmica de ensino-aprendizagem diferenciada, em uma avaliação qualitativa preliminar com alunos de graduação. Os conteúdos abordados formam um conjunto de conhecimentos – botânico, ecológico e histórico-cultural – que pode ser acessado pelo público. Temas importantes atinentes aos ecossistemas, biodiversidade, ciclo da água são experienciados *in loco* ao longo da trilha.

As placas informativas contendo ilustração, parte escrita e *QR Code* permitem o percurso autoguiado dos visitantes e o acesso atemporal ao conhecimento para além da trilha. O propósito de divulgação científica materializa-se usando recursos de sensibilização visual e conjugando a tecnologia do *QRCode* e o *Instagram*.

Essa trilha é um espaço público de lazer e também de aprendizagem que corrobora a conscientização quanto à conservação ambiental, de modo a estreitar as relações entre o conhecimento científico e a sociedade.

AGRADECIMENTOS

Ao INEA (Instituto Estadual do Meio Ambiente) que concedeu permissão para o desenvolvimento da pesquisa no Parque Estadual da Pedra Branca (PEPB), setor Pau da Fome, e auxiliou na colocação das placas. As placas foram confeccionadas com auxílio concedido pela FAPERJ, Processo E-26/010.002349/2019.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Edilaine C. da S.; ARRUDA, Maria Auxiliadora de A.; LEÃO, Marcelo F. A trilha interpretativa como metodologia de Educação Ambiental em uma escola do campo de Cuiabá/MT. **Ambiente & Educação**, v. 29, n. 1, p. 1–17, 2024.
- BARCELLOS, Mariana M.; MAIA, Stephanie; MEIRELES, Camila P.; PIMENTEL, Douglas de S. 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 M.; CUPERTINO, Gabriela F. M.; DE OLIVEIRA, Julia M. D.; TRECE, Isabela B.; DE MIRANDA, Eriklis A. 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 T.; MADAIL, Rafael H. 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. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução CONAMA Nº 278**, de 24 de maio de 2001. Dispõe sobre a suspensão de autorizações concedidas de corte e exploração de espécies ameaçadas de extinção na Mata Atlântica.
- CAPRA, Fritjof; LUISI, Pier Luigi. **Visão sistêmica da vida: uma concepção unificada e suas implicações filosóficas, políticas, sociais e econômicas**. Editora Cultrix, 2020.
- CORRÊA, Armando M. **O sertão carioca**. Rio de Janeiro: Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro, 1936.
- COSTA, Sinthya P.; 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**, v. 11, n. 1, p. 132-150, 2014.
- COSTA, Priscila G.; PIMENTEL, Douglas de S.; SIMON, Alba V. S.; CORREIA, Amaro R. Trilhas Interpretativas para o uso público em Parques: desafios para a

Educação Ambiental. **Revista Brasileira de Ecoturismo** (RBECOTUR), v. 12, n. 5, p. 818-839, 2019.

DA CONCEIÇÃO, Gonçalo M.; ARAGÃO, Jeremias G. Diversidade e importância econômica das Myrtaceae do Cerrado, Parque Estadual do Mirador, Maranhão. **Scientia Plena**, v.6 (7), 1-8, 2010.

DA SILVA, Luciano T. M.; VICTÓRIO, Cristiane P. Áreas verdes na Zona Oeste do Rio de Janeiro: patrimônio ambiental de Mata Atlântica. **Meio ambiente (Brasil)**, v. 3, n. 1, p.112–136, 2021.

DE MELLO, Giovanna F.; RIBEIRO, Admilson I.; 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.

DO NASCIMENTO, Ladivania M.; DE ARRUDA, Ana Paula D. V.; DOS SANTOS, Uaine M. F. 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.

FERNANDEZ, Jenny I. P.; VICTÓRIO, Cristiane P. Botânica, ciências & poesia. **Revista A Flora**, v. 4, n. 12, p. 26-28, 2024.

FLORA DO BRASIL, 2023. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br> Acesso em: 20 out 2023.

FREITAS, Cilene de S. S.; LOPES, Eliene dos S.; PINTO, Benjamin C. T. Potencialidades do uso de uma trilha ecológica educativa para a percepção e problematização socioambiental. **Revista Práxis**, v. 13, n. 25, p. 107-116, 2021.

GERMINARI, Geyso D. **A história da cidade, consciência histórica e identidades de 182 jovens escolarizados**. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

GTTILHERME, André. Comunicação visual, um novo aliado para a educação ambiental em zoológicos. **Ciências Biológicas e Ambientais**, v. 2, n. 1, 51-62, 2000.

GUIMARÃES, Mauro; VASCONCELLOS, Maria das M. 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.

IKEMOTO, Silvia M.; MORAES, Moemy G.; COSTA, Vivian C. 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. **Manual de confecção de placas para unidades de conservação**, 2014. Disponível em:

<https://www.idg.org.br/sites/default/files/editais/Manual%20de%20confec%C3%A7%C3%A3o%20das%20placas.pdf> Acesso em: 12 jul 2024.

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/> Acesso em: 10 set 2023.

INEPAC. Instituto Estadual do Patrimônio Cultural. **Rio de Janeiro – Açude do Pau da Fome**, 1998. Disponível em:
<https://www.ipatrimonio.org/rio-de-janeiro-acude-do-pau-da-fome/#!/map=38329&loc=-22.940017153901103,-43.51570844650268,15> Acesso em: 15 out 2023.

SÃO PAULO (Estado). **Lei N° 11.754**, de 1 de julho de 2004. Proíbe a industrialização e a comercialização de produtos e artefatos provenientes, direta ou indiretamente, da extração do xaxim "*Dicksonia sellowiana*". São Paulo: Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo. Disponível em:
<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2004/lei-11754-01.07.2004.html>
Acesso em: 11 fev. 2024.

SMA. Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo. Regularização fundiária em Unidades de Conservação, as experiências dos Estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro. In: HONORA, A.C.C; DE CASTRO, Charles Alessandro Mendes; DE BARCELLOS, Luiza Muccillo (Orgs.). São Paulo, IMESP, 2009, 168 p.

SILTANEN, Ursula; PUHAKKA, Riikka. Urban forest visitors' perceptions of biodiversity and its effects on their well-being. **Journal of Outdoor Recreation and Tourism**, v. 50, p. 100886, 2025.

TRENTINI, Flavia; BURITI, Victor N. Competência dos municípios para legislar sobre as áreas de preservação permanente hídricas urbanas. **Revista de Direito da Cidade**, v. 13, n. 4, p. 1980–1997, 2021.

LIMA, Jessica S. **O uso do QR-Code como ferramenta auxiliadora no ensino de ciências**. 2022. 34f. Monografia (Graduação em Ciência Biológicas) – Instituto Federal do Espírito Santo, Coordenadoria do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Santa Teresa, 2022.

LORENZI, David; VAIDYA, Jaideep; CHUN, Soon; SHAFIQ, Basit.; ATLURI, Vijayalakshmi. Enhancing the government service experience through QR codes on mobile platforms. **Government Information Quarterly**, v. 31, n. 1, p. 6-16, 2014.

MACHADO, Anderson F. P.; RONSTED, Nina; BRUUN-LUND, Sam; PEREIRA, Rodrigo A. S.; QUEIROZ, Luciano P. Atlantic forests to the all Americas: Biogeographical history and divergence times of Neotropical *Ficus* (Moraceae). **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 122, p. 46-58, 2018.

MAGRO, Teresa Cristina; FREIXÊDAS, Valéria M. Trilhas: como facilitar a seleção de pontos interpretativos. **Circular Técnica N. 186**, setembro, 1998. Instituto de Pesquisas

e Estudos Florestais-ESALQ, São Paulo. Disponível em:
<https://www.ipef.br/publicacoes/ctecnica/nr186.pdf> Acesso em: 8 fev 2024.

MARTINELLI, Gustavo; MORAES, Miguel A. Livro vermelho da flora do Brasil. 1. ed. - Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013. 1100 p.

PEDRINI, Alexandre. Trilhas Interpretativas no Brasil: Uma Proposta Para o Ensino Básico. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 12, n. 2, 230-259, 2019.

PENA, Ingrid A. de B.; BRANCO, Christiane S. R. Trilha do Mel: idealização e implementação de um roteiro interpretativo no Parque Estadual da Pedra Branca, RJ. **Atena Editora**, v. 3, p.109-118, 2017.

PEREIRA, Antônio J. L. **Estratégias didáticas em educação patrimonial: Icó/CE um lugar de memórias**. Jundiaí: Paco, 2022.

PINHEIRO, Renato T.; MARCELINO, Dianes G.; MOURA, Dieyson R. 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, p. 264-282, 2018.

PONSADILHA, Priscila F. de A.; VICTÓRIO, Cristiane P. Sensibilização ambiental digital em tempos de pandemia. **Acta Scientiae et Technicae**, v. 11, p. i-v, 2023a.

PONSADILHA, Priscila F. de A.; VICTÓRIO, Cristiane P. Compartilhamento digital de técnica *upcycling*- uma abordagem no *Instagram* para ressignificação de resíduos em ecojoias. **Meio Ambiente (Brasil)**, v. 5, n. 3, p. 2-13, 2023b.

QUADROS, Alessandra. **Educação Ambiental: iniciativas populares e cidadania**. 2007. Monografia (Especialização em Educação Ambiental) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.

QUEIROZ, Ricardo; TEIXEIRA, Hebert; VELOSO, Ataiany; TERÁN, Augusto; DE QUEIROZ, Andrea G. 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.

RIBEIRO DA SILVA, Heloisa. **Guia de identificação ilustrado de espécies arbóreas em um fragmento florestal urbano no extremo Oeste do Paraná**. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Instituto Latino-Americano de Ciências da Vida e da Natureza, Universidade Federal de Integração Latino-Americana, Foz do Iguaçu, 2023.

RIO DE JANEIRO. Fundação Instituto das Águas do Município do Rio de Janeiro – Rio-Águas. **Rios de Janeiro - Um manual dos rios, canais e corpos hídricos da cidade do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Rio-Águas. E-book. 2020. Disponível em: <https://fundacaorioaguas.prefeitura.rio/estudos-tecnicos/> Acesso em: 10 out. 2023.

RODRIGUES, Karlen; SEREIA, Diesse A. O.; OBARA, Ana T. Estudos de percepção ambiental em Unidades de Conservação uma revisão sistemática da literatura, **Revista Ambiente & Educação** Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental –PPGEA/FURG v. 28, n. 2, p. 1-31, 2023.

ROSSO, Pedro; BENINCÁ, Erica M.; FRAGA, Fernando B. F. F.; TONETTO, Gilberto. 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.

SALATINO, Antonio; BUCKERIDGE, Marcos. "Mas de que te serve saber botânica?". **Estudos Avançados**, 30(87), 177–196, 2016.
<https://doi.org/10.1590/S0103-40142016.30870011>

SANTOS, Suellen da S. S.; PEDROSA, Kamila M.; ANDRADE, Edardna S.; SILVA, Jackson dos S.; RODRIGUES, Ewerton F.; XAVIER, Wilson J. F. Trilhas interpretativas utilizadas como recurso pedagógico: formação e informação no ensino básico. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 7, n. 16, p. 749-769, 2020.

SILVA, Laressa P.; VALADARES, Talita; BARBOSA, Josâne G.; DE ARAÚJO, Mauro Sérgio T. Proposta de uma trilha interpretativa no Parque Estadual do Itacolomi como recurso para promoção da Educação Ambiental. **Ambiente & Educação**, v. 25, n. 2, p. 559–580, 2020.

SILVA, Mayara Grazielle C. F. VICTÓRIO, Cristiane P. Educação ambiental crítica a partir da perspectiva Freiriana. **Revista de Educação da IDEAU**, v. 4 n. 1, p. 1-17, 2024.

SILVA-MELO, Marta R.; DE MELO, Gleidson A. P.; GUEDES, Neiva M. R. 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.

SOUZA, Vanusa T.; RAGGI, Fernando A. S., FRANCELINO, Angela S. dos S.; FIGUEIRÓ, Ronaldo, RODRIGUES, Denise C. G. de A.; SOARES, Rosana A. R. Trilhas interpretativas como instrumento de educação ambiental. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 5, n. 2, p. 294-304, 2012.

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

TAMAIO, Irineu, LAYRARGUES, Philippe P.. Quando o parque (ainda) não é nosso: educação ambiental, pertencimento e participação social no Parque Sucupira, Planaltina (DF). **Espaço & Geografia**, v. 17, p. 145-182, 2014.

TELES, Romulo R.; SANTOS, Jefferson C.; PINHEIRO, Erika C. N. M. A importância da preservação de matas ciliares. **Brazilian Journal of Development**, v.8, n.11, p. 75348-75360, 2022.

TELLES, Fabio T.; DELFINO, Lais P. Conectados para aprender: Whatsapp, Facebook, QR Code e Google sala de aula. **Kiri-Kerê-Pesquisa em Ensino**, v. 1, n. 9, p. 354-368, 2020.

VICTÓRIO, Cristiane P.; TADEU, Luciano. Nature trails in the Atlantic Forest as a resource for teaching botany. **Revista Práxis**, v. 11, n. 22, p. 9-22, 2019.