

UFRRJ
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS/INSTITUTO MULTIDISCIPLINAR
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

DISSERTAÇÃO

**Gestão de Trilhas para Avaliação do Uso Público da Flona Mário Xavier -
Seropédica - RJ**

BRUNO HENRIQUE FERREIRA MACHADO

Seropédica, RJ.

2026



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

**Gestão de Trilhas para Avaliação do Uso Público da Flona Mário Xavier -
Seropédica – RJ**

BRUNO HENRIQUE FERREIRA MACHADO

Sob a Orientação da Professora Doutora
Dra. Karine Bueno Vargas

Dissertação submetida como requisito parcial para a
obtenção do grau de **Mestre em Geografia**, no
Programa de Pós-Graduação em Geografia, área de
concentração em formação em geografia.

Seropédica, RJ.

2026

M149g Machado, Bruno Henrique Ferreira, 1990-
Gestão de Trilhas para Avaliação do Uso Público da
Flona Mário Xavier - Seropédica - RJ / Bruno Henrique
Ferreira Machado. - Rio de Janeiro, 2026.
113 f.: il.

Orientadora: Karine Bueno Vargas.
Dissertação(Mestrado). -- Universidade Federal Rural
do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em
Geografia (PPGGE0), 2026.

1. Mapeamento de Trilhas. 2. Pesquisa-Ação. 3. Uso
Público. 4. Unidade de Conservação. 5. Gestão
Ambiental. I. Vargas, Karine Bueno , 1988-, orient.
II Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGGE0) III.
Título.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS



HOMOLOGAÇÃO DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO Nº 8/2026 - IGEO (11.39.00.34)

Nº do Protocolo: 23083.009413/2026-20

Seropédica-RJ, 03 de março de 2026.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS / INSTITUTO MULTIDISCIPLINAR
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

BRUNO HENRIQUE FERREIRA MACHADO

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Geografia**, no Programa de Pós-Graduação em Geografia, área de concentração em Espaço, Questões Ambientais e Formação em Geografia.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 27/02/2026.

Identificar membros da banca:

Karine Bueno Vargas (UFRRJ/PPGGEO)

(Orientadora, presidente da banca)

Fernando Amaro Pessoa (CEFET-RJ)

(membro da banca externo)

Luana de Almeida Rangel (PPGGEO/UERJ)

(membro da banca interno)

(Assinado digitalmente em 03/03/2026 15:10)

KARINE BUENO VARGAS
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
DeGEOIA (11.39.39)
Matricula: ###017#0

(Assinado digitalmente em 04/03/2026 07:27)

FERNANDO AMARO PESSOA
ASSINANTE EXTERNO
CPF: ###.###.287-##

(Assinado digitalmente em 03/03/2026 15:06)

LUANA DE ALMEIDA RANGEL
ASSINANTE EXTERNO
CPF: ###.###.777-##

AGRADECIMENTOS

Para realizar o sonho desta caminhada, muitas pessoas antes de mim foram responsáveis pela construção desta trilha. Sendo assim, essa seção de agradecimentos ajuda a elucidar pontos importantes neste trajeto.

Primeiramente, agradeço à minha família pelo apoio (em todos os sentidos), incentivo, paciência e pelo amor.

Indispensavelmente agradeço à orientadora, Prof. Dr^a Karine Bueno Vargas, por todo aprendizado, pela paciência, parcerias e indicações durante a trajetória de virada na minha vida profissional. Obrigado por toda contribuição para o meu crescimento pessoal.

Pelo acolhimento e incentivo, agradeço aos professores que me indicaram a fazer processo seletivo do PPGGEO e ao próprio programa de pós-graduação, pelo apoio institucional.

Agradeço também à CAPES* (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pelo apoio concedido durante o desenvolvimento desta pesquisa, fundamental para que o profissional da área da educação consiga sonhar e produzir ciência nacional.

Retrospectivamente, agradeço aos novos amigos e colegas de trajetória que conheci com as disciplinas do Instituto Multidisciplinar da UFRRJ. Com certeza ajudaram a recuperar o fôlego dos dias mais difíceis.

Com carinho, agradeço aos meus queridos alunos que me ensinam, inspiram e não me deixam esquecer sobre os motivos que me fizeram concluir mais esse ciclo.

Por fim, agradeço à gestão de toda a equipe de servidores da Flona Mário Xavier pelas portas abertas e colaboração, assim como a todos que contribuíram para o desenvolvimento desta pesquisa na esperança de dias melhores sobre a conservação das nossas florestas.

*O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001.

Resumo

MACHADO, Bruno Henrique Ferreira. Gestão de Trilhas para Avaliação do Uso Público Da Flona Mário Xavier - Seropédica – RJ. 2026, 113 p. Dissertação (Mestrado em Geografia). Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2026.

O objetivo desta dissertação é ampliar as discussões sobre a necessidade da gestão eficiente de trilhas para a conservação da biodiversidade na Floresta Nacional Mário Xavier (Flona MX), localizada no município de Seropédica, no estado do Rio de Janeiro, indicando as áreas potenciais para implementação de trilhas que são ou podem ser abertas ao uso público na unidade de conservação (UC), a fim de contribuir com o seu Plano de Uso Público. Alguns dos motivos para a escolha da Flona Mário Xavier para esta pesquisa são sua relevância ecológica, por abrigar espécies endêmicas típicas da Floresta Ombrófila de Terras Baixas (fitofisionomia da Mata Atlântica); além de possuir um plano de manejo que necessita ser efetivado, com a criação de um programa de gestão, como o uso público, além da necessidade de se discutir a temática conservação e inclusão social. A metodologia é pautada na pesquisa-ação, e se desenvolve através da elaboração de um minicurso e um curso de verão de mapeamento participativo de trilhas, em que a gestão da unidade de conservação, universidade e sociedade contribuem coletivamente em uma proposta de novo arranjo para o uso público de trilhas na UC. Ao final deste curso que contou com parte teórica e trabalho de campo (práxis territorial), além da aplicação de Protocolos de Avaliação Rápida para Trilhas (PAR-T) e questionários quali-quantitativo, desenvolveu-se uma consulta com a gestão da UC para a elaboração de um inventário de todas as trilhas mapeadas por esta pesquisa, com as delimitações de zonas onde as trilhas têm potencial para desenvolver atividades ecopedagógicas, além de indicar também quais áreas são mais sensíveis ao uso público, indicando apenas para monitoramento ambiental, a fim de não prejudicar a dinâmica ecossistêmica. Os dados coletados serviram de base para a construção do mapa e do inventário das trilhas e caminhos da UC, sendo selecionadas seis trilhas ao final. O mapeamento proposto torna-se um produto norteador para a gestão do uso público, propiciando às trilhas da Flona MX maior viabilidade para seu uso sustentável, sendo atribuído uso e funções das mesmas, garantindo o direito de lazer e acesso a natureza, além de reforçar a importância da UC como espaço de promoção de educação ambiental e pesquisa científica.

Palavras-chave: Mapeamento de Trilhas; Pesquisa-Ação; Uso Público; Unidade de Conservação; Gestão Ambiental.

Abstract

MACHADO, Bruno Henrique Ferreira. **Trail Management for the Assessment of Public Use of the Mário Xavier National Forest (Flona) - Seropédica – RJ.** 2026. 113 p. Dissertation (Master's in Geography). Graduate Program in Geography, Federal Rural University of Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2026.

The objective of this dissertation is to expand discussions on the need for efficient trail management for biodiversity conservation in the Mário Xavier National Forest (FLONA MX), located in the municipality of Seropédica, Rio de Janeiro. It identifies potential areas for the implementation of trails - both existing and proposed - for public use within the Conservation Unit (UC), aiming to contribute to its Public Use Plan. The selection of FLONA Mário Xavier for this research is justified by its ecological relevance, as it shelters endemic species typical of the Lowland Ombrophilous Forest (a phytophysiognomy of the Atlantic Forest). Furthermore, the unit possesses a management plan that requires effective implementation through the creation of management programs, such as public use, alongside the necessity of addressing the nexus between conservation and social inclusion. The methodology is grounded in action research, developed through a short course and a summer course on participatory trail mapping. In this framework, the UC administration, academia, and society contribute collectively to a proposed new arrangement for the public use of trails. Following these courses, which comprised theoretical modules and fieldwork (territorial praxis), as well as the application of Rapid Assessment Protocols for Trails (RAP-T) and qualitative questionnaires-a consultation was conducted with the UC management. This process resulted in an inventory of all mapped trails, delimiting zones with potential for eco-pedagogical activities and identifying sensitive areas restricted to environmental monitoring to preserve ecosystem dynamics. The collected data informed the construction of a map and an inventory of the UC's trails and paths, resulting in the final selection of six trails. The proposed mapping serves as a guiding instrument for public use management, enhancing the feasibility of sustainable use for FLONA MX trails. By assigning specific uses and functions to these paths, the study ensures the right to leisure and access to nature while reinforcing the importance of the CU as a space for environmental education and scientific research.

Keywords: Trail Mapping; Action Research; Public Use; Protected Area; Environmental Management.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	PAR-T Adaptado para o Curso de Verão Sobre Gestão de Trilhas	27
Quadro 2	Percepção Ambiental	32
Quadro 3	Pesquisa de Trilhas – Avaliação do PAR-T	34
Quadro 4	Sugestões para melhoria do PAR-T (Avaliação Prática do PAR-T do Minicurso)	43

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Mapa de Localização da Floresta Nacional Mário Xavier – Seropédica / RJ	18
Figura 2	Minicurso de gestão de trilhas para a Conservação da Biodiversidade	24
Figura 3	Circuito Histórico Biogeográfico (trilha teste)	26
Figura 4	Campo Prévio para o Inventário de Trilhas	36
Figura 5	Curso de Verão Gestão Participativa de Trilhas para a Conservação da Biodiversidade	37
Figura 6	Atividades Presenciais do Segundo e Terceiro Dia do Curso de Verão: Aplicação do PAR-T Adaptado	38
Figura 7	Atividades Presenciais do Quarto Dia do Curso de Verão – Sinalização da Trilha dos Servidores	39
Figura 8	Roda de conversa e a Percepção Ambiental	41
Figura 9	Mapa das Trilhas	52
Figura 10	Mapa e Foto do Perfil da Trilha 1 - Servidores	53
Figura 11	Mapa da Trilha 2 - Sapucaia - Sumaúma	55
Figura 12	Mosaico Talhão das Sapucaias e Sumaúmas	55
Figura 13	Mapa da Trilha 3 - Bambuzal	57
Figura 14	Fotos da Trilha 3 - Bambuzal	57
Figura 15	Mapa da Trilha 4 - Triângulo	59
Figura 16	Trilha Virtual do Triângulo	59
Figura 17	Entrada da Trilha do Triângulo	60
Figura 18	Mapa e Fotos da Trilha 5 - Silvicultura	61
Figura 19	Mapa da Trilha 6 - CETAS	62
Figura 20	Foto da Trilha 6 - CETAS	63

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Categoria de Unidades de Conservação	11
Tabela 2 - Fluxograma da Metodologia Participativa	24
Tabela 3 - Resultado do Questionário PAR-T (Curso de Verão)	71
Tabela 4 - Dimensão 1: Condições Geofísicas das Trilhas (Parâmetros 1, 2 e 3)	77
Tabela 5 - Dimensão 2: Classificação de Dificuldade (Parâmetro 4)	78
Tabela 6 - Alterações no Percorso da Trilha (Parâmetro 6)	78
Tabela 7 - Dimensão 3: Indicadores de Poluição (Parâmetro 5)	80
Tabela 8 - Parâmetro 7: Esgoto Doméstico	80
Tabela 9 - Parâmetro 10: Odor na Trilha	81
Tabela 10 - Parâmetro 8: Espécies Vegetacionais	82
Tabela 11 - Parâmetro 9 - Animais	83
Tabela 12 - Parâmetro 12: Proteção da Margem (1- Direita / 2- Esquerda)	84
Tabela 13 - Parâmetro 13: Ocupação da Margem (1 - Direita/ 2- Esquerda)	85
Tabela 14 - Parâmetro 14: Funcionalidade da Trilha	86

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Dados do Perfil dos Participantes - Percepção Ambiental (Minicurso Preliminar)	46
Gráfico 2 - Resultado da Percepção da Importância da Conservação e Biodiversidade	46
Gráfico 3 - Resultado da Percepção do Papel do Monitoramento das Trilhas	47
Gráfico 4 - Resultado da Percepção da Composição da vegetação Entorno das Trilhas	48
Gráfico 5 - Resultado da Percepção da Abordagem sobre Conservação no Ensino Médio	49
Gráfico 6 - Resultado da Percepção do Impacto da Pesquisa-Ação nos Participantes	49
Gráfico 7 - Resultado da Percepção das Práticas de Campo como Ferramenta de Conscientização	50
Gráfico 8 - Resultado Sobre a Importância da Conservação da Biodiversidade	64
Gráfico 9 - Resultado Sobre a Importância do Monitoramento das Trilhas na Flona	65
Gráfico 10 - Resultado Sobre a Importância do Uso do PAR Como Ferramenta Ambiental	65
Gráfico 11 - Resultado Sobre a Proteção das Margens da Vegetação das Trilhas	66
Gráfico 12 - Resultado Sobre a Composição da Vegetação do Entorno das Trilhas	66
Gráfico 13 - Resultado Sobre a Importância da Prática de Visita de Campo	67
Gráfico 14 - Resultado da Percepção Ambiental dos Participantes Sobre a Conservação da Biodiversidade no Ensino Médio	68
Gráfico 15 - Resultado da Percepção Ambiental dos Participantes Sobre a Preservação do Meio Ambiente	68
Gráfico 16 - Percepção Ambiental sobre a Participação do Questionário	69
Gráfico 17 - Percepção Ambiental dos Participantes Sobre a Aplicação de PAR em Oficinas	70
Gráfico 18 - Perfil dos participantes do Questionário de Percepção Ambiental (Curso de Verão)	70

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

COMAN	Coordenação de Elaboração e Revisão de Planos de Manejo
FLONA MX	Floresta Nacional Mário Xavier
IBDF	Instituto Brasileiro para o Desenvolvimento Florestal
IFAD	International Fund for Agricultural Development
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
MMA	Ministério do Meio Ambiente
PAR	Protocolo de Avaliação Rápida
PAR-T	Protocolo de Avaliação Rápida de Trilhas
RJ	Rio de Janeiro
SEMA	Secretaria Especial do Meio Ambiente
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
UCs	Unidades de Conservação
UFRRJ	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	6
2.1. Objetivo Geral	6
2.2. Objetivo Específicos	6
3. REFERENCIAL TEÓRICO	7
3.1. Gestão de Trilhas para a Conservação e o Uso Público	7
3.2. Sistema de Unidades de Conservação e a sua Gestão	9
3.3. Percepções ambientais pelo mapeamento participativo - Pesquisa Ação	15
4. LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	18
4.1. Contexto do município de Seropédica (RJ) enquanto Baixada Fluminense	21
5. MATERIAIS E MÉTODOS	23
5.1. Minicurso Preliminar	24
5.2. Parâmetros do PAR-T para o Curso de Verão - Gestão Participativa de Trilhas para a Conservação - Flona Mário Xavier	27
5.3. Percepção ambiental	32
5.4. Avaliação do PAR-T	34
5.5. Percepção ambiental do Curso de Verão	40
6. RESULTADOS E DISCUSSÕES	41
6.1. Minicurso de Gestão de Trilhas para a Conservação da Biodiversidade: Validação e Aprimoramento da Proposta Metodológica	41
6.2. Percepção Ambiental dos Participantes do Minicurso de Gestão de Trilhas para a Conservação da Biodiversidade	45
6.3. Resultados do Curso de Verão de Gestão de Trilhas	51
6.3.1 Caracterização das Trilhas	51
6.3.2 Resultado do Questionário de Percepção Ambiental (Curso de Verão)	64
6.3.3 Resultado do Questionário PAR-T (Curso de Verão)	71
6.4 Desafios das Atividades de Campo e da Ampliação de Trilhas para o Uso Público da UC	88
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	91
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	94

1. INTRODUÇÃO

No Brasil existem redes nacionais de milhares de quilômetros de trilhas. Algumas dessas trilhas foram utilizadas por muito tempo como única alternativa de deslocamento para viajantes no século XIX e outras que, até os dias atuais, são usadas principalmente para recreação e lazer em contato com a natureza (Brasil, 2020).

Alguns estudos sobre a evolução humana, apontam que a utilização de trilhas começa durante o processo de nomadismo. Essa utilização era feita em aberturas realizadas na vegetação pelos grandes mamíferos, como motivação de caça, procura por recursos como água, alimento, para abrigo e principalmente para seus deslocamentos (Mourão, 2024).

Em uma perspectiva contemporânea sobre os diferentes usos e interpretações, segundo Brasil (2020), o vocábulo “trilha” apresenta-se no contexto coloquial nacional associada à conceitos distintos, dentre eles: a um “atrativo turístico”, a “atividade física” em si (em expressões “trilhar” ou “fazer trilha”), ou ainda associado ao deslocamento, atribuindo à trilha a infraestrutura de “transporte”, este sendo mais utilizado.

Os órgãos do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e do Instituto Chico Mendes para a Conservação da Biodiversidade (ICMBio) definem a trilha tecnicamente como um percurso que foi intencionalmente pensado, executado e manejado (Brasil, 2023), em ambiente natural ou rural, com um determinado grau de intervenção.

No território brasileiro, as trilhas em sua maioria estão distribuídas em áreas naturais protegidas por lei que sofrem constante pressão com o aumento da urbanização e isso tem demandado cada vez mais planos, estratégias e ações urgentes para além da preservação. Desenvolver atividades que promovam conservação, conscientização e participação da sociedade como agentes diretos no processo de desenvolvimento e conservação dessas áreas protegidas é essencial (Brasil, 2023).

Quando se trata de Unidades de Conservação (UC) situadas em áreas urbanas, estas podem ser consideradas como espaços atrativos de acesso a natureza e práticas de atividades físicas, uma vez que comportam recreação e lazer para seus visitantes, cumprindo com a missão de assegurar condições de conservação da diversidade biológica, lidando com todas as adversidades e desafios encontrados no caminho: poluição, conflitos ambientais, falta de investimentos, etc. (Brasil, 2015). Contudo, existem alguns desafios que se apresentam nas relações entre áreas naturais e espaços urbanos que pouco são contemplados pelas referências dos órgãos gestores nacionais: eles ocorrem na dimensão social. Esses conflitos se relacionam

diretamente com o espaço, no atual contexto da organização das atividades sociais de trabalho e lazer que nele acontecem.

Dentro desse contexto de UCs pressionadas pela crescente urbanização e com isso a pressão antrópica consequente, é necessário pensar nas trilhas para além do modelo contemplativo, focando apenas em nomes de plantas e curiosidades biológicas. Ou seja, é necessário pensar criticamente na intencionalidade de uma trilha, levando em consideração todo seu potencial colaborativo com as propostas de conservação por meio da educação ambiental, principalmente se inseridas em áreas conservadas.

Embora o conceito do órgão pareça genérico, evidencia a evolução dos órgãos públicos oficiais sobre como interpretam a gestão das áreas naturais, refletidas na interpretação das trilhas. Ou seja, mostra uma transformação do modelo proteção de UC baseada no modelo internacional e padronizado do antigo mito da natureza intocada (Diegues, 2000), e considera o modelo com base na perspectiva integral de conservação entre diversidade biológica e cultural, valorizando os saberes populares para a preservação ambiental.

Sendo assim, a trilha pode ser entendida como uma construção socioespacial, pois nela se expressa as diferentes relações entre sociedade e natureza e sua evolução interpretativa ao longo do tempo. Neiman (2011) aborda em sua obra o caráter interpretativo ao conceituar as trilhas, principalmente no contexto crítico do ecoturismo e da educação ambiental. Para ele, o percurso deve traduzir a linguagem da natureza para o visitante (de forma educativa), gerando uma sensibilização. Para ele, sem plano e estratégias bem definidas, a trilha torna-se um vetor de degradação acelerada, comprometendo o propósito da conservação e da educação ambiental.

Diante da visão crítica de análise dos possíveis impactos socioambientais que uma gestão sobre o território natural pode causar, Pimentel (et. al 2024) defendem o conceito de que a trilha deve ser um local para evidenciar conflitos socioambientais e relações de poder sobre o território, evitando a visão da natureza como algo isolado da sociedade. A trilha é vista por eles como um "espaço não formal de ensino" que permite a práxis sobre o território, atribuindo, de maneira geral a classificação interpretativa e educativa à trilhas que antes transmitia apenas a ideia ecológica.

Para entender a correlação destes espaços com sua importância neste trabalho, é necessário entender que ela parte da seguinte premissa: esta é uma produção a partir de pontos de vistas geográficos, e, portanto, o contexto socioespacial é indispensável.

Para o geógrafo Lefebvre (2006) ao conceituar o espaço em sua obra “A Produção do Espaço”, a qual serve como marco para a ciência geográfica sobre o direito ao espaço por meio da percepção, da concepção e da vivência, relacionando o indivíduo humano ao espaço onde

habita, percebe e vive, o autor apresenta o conceito de espaço como uma construção social e política, gerada pelas relações de produção de poder e pelas contradições que se desdobram dessas relações nos diferentes arranjos sociais. Dessa forma, essas relações de poder que produzem o espaço por meio do trabalho, lhe atribuem valor comercial e o organizam em espaços com valores de mercadoria, que não são acessados por todos os indivíduos que o produzem, evidenciando que, nem todos que produzem a cidade podem usufruir dela.

A autora Carlos (2017) apresenta em sua obra “Justiça Espacial e o Direito à Cidade” o espaço urbano como local de conflito, uma vez que nesse espaço que mais se materializa as relações sociais, que transformam-no por meio dos processos produtivos, que lhe atribuem valores econômicos. O espaço urbano, por si só, pode ser entendido assim como um espaço de contradição, uma vez que a sociedade que o produz por meio da força de trabalho nem sempre tem o direito de acesso a este mesmo espaço e toda sua infraestrutura que não seja pelo consumo econômico.

Segundo Caseti (1995), a relação humana com o meio ambiente é de transformação e muitas vezes de produção da paisagem através do trabalho, simbolizando um processo de relação social onde a natureza é indissociável da sociedade (dialética da "segunda natureza" apresentado por Moreira, 2009). Mesmo a conscientização social e política para os problemas ambientais tenha ganhado força por volta de 1960 (Machado, 2018), as desigualdades e alienações associadas a ao trabalho e a produção do espaço, evidencia a necessidade de pensar o meio ambiente e como esta produção está impactando o desequilíbrio da própria sociedade e as demais formas de vida do planeta.

Segundo Maciel e Gonçalves (2015), embora as UCs urbanas exerçam alguns serviços ambientais importantes para a população urbana como o equilíbrio do clima local, redução dos efeitos das ilhas de calor, proteção do solo, equilíbrio hídrico, acesso ao meio ambiente entre outros, pelo ponto de vista econômico, essas unidades podem representar conflito nas atividades de reprodução do capital, como, por exemplo, o bloqueio de reservas fundiárias e dificuldades logísticas para a mobilidade (com exceção da UC que atenda a lógica do empresariamento urbano, exercendo atividades com valor para o mercado turístico).

Quando essas UCs estão localizadas em áreas urbanas periféricas, podem ainda sofrer as mesmas vulnerabilidades territoriais do espaço geográfico onde estão inseridas (problemas infraestruturais e de investimento) tornando-as espaços invisíveis no território.

Para lidar com tais desafios no contexto da cidade do Rio de Janeiro, as autoras Vargas e Queiroz (2024) propõe a abordagem da pesquisa-ação com a parceria entre a universidade, sociedade civil e Gestão da UC como meio de sensibilização da população para a educação

ambiental, dando visibilidade às áreas protegidas periféricas e para a ressaltar a importância da conservação da biodiversidade:

[...] A pesquisa-ação pode contribuir para a reflexão acerca desses questionamentos, tendo em vista que é um tipo de pesquisa que trabalha com uma ação, vislumbrando a resolução de um problema. É uma investigação prática que evidencia seus esforços, análises e reflexões na possível solução ou proposição de intervenção ao problema levantado pelo pesquisador e participantes do contexto observado (Vargas; Queiroz, 2024, p. 2).

Diante da necessidade de se discutir essa temática, os objetivos deste trabalho se balizam propondo um estudo a partir do mapeamento de trilhas voltado à gestão para a conservação da biodiversidade na Floresta Nacional Mário Xavier (Seropédica – RJ), criando subsídios ao seu plano de uso público. Esse estudo contribui para a sensibilização ambiental de reapropriação do espaço por meio de estratégias de ação no território de forma participativa e interpretativa.

A justificativa da proposta desta pesquisa na Flona Mário Xavier, se deve ao fato da necessidade da gestão das trilhas da UC, devido ao aumento do número de visitantes, necessitando de maior controle do espaço, indo ao encontro às estratégias de conservação estabelecidas no plano de manejo (Brasil, 2022). Sendo assim verifica-se que este trabalho tem potencial de contribuição tanto com a parte do mapeamento das trilhas quanto com análise e avaliação de uso público, diante a metodologia participativa utilizada.

Além disso, a escolha desse tema se deve ao fato dessa Unidade de Conservação ter uma importância histórica ambiental para a Baixada Fluminense, incorporada à categoria de floresta nacional (uso sustentável), sendo denominada Floresta Nacional Mário Xavier - FLONA MX) em 1986, possuindo forte relação com a formação histórica da cidade, mediante o histórico de ter sido horto florestal nos anos 40/50 e estação de experimentação florestal anteriormente a recategorização (Souza, 2020).

Embora existam muitas dificuldades relacionados às tensões e conflitos existentes nas áreas protegidas situadas em áreas antropizadas, o documento intitulado “Manual de Sinalização de Trilhas” do ICMBio, indicou um avanço nos estudos para consolidação das trilhas como importante instrumento de uso público pelos órgãos federais (Brasil, 2023). Isso é resultado de planejamento de estratégias da gestão ambiental no país, somados a outras lutas e conquistas sociais que buscam mitigar ou reduzir os impactos negativos causados pelas atividades com justificativa econômica, bem como promover ações e programas que visam a

utilização de trilhas como meio de promover a conservação das paisagens e da biodiversidade presente nelas.

Para tal finalidade, políticas e ações estratégicas para pensar a atividade de fazer caminhada em trilhas de forma responsável, que tornem sustentável a atividade em meio natural, podem trazer vantagens para o desenvolvimento social e ambiental, assim como uma consciência aprimorada sobre conservação da paisagem, além da promoção de acesso ao lazer ambientalmente saudável (Albatroz, 2023).

Sendo assim, essas políticas e ações podem trazer vantagens para o desenvolvimento social e ambiental, assim como uma consciência aprimorada sobre preservação da paisagem além da promoção de acesso ao lazer ambientalmente saudável.

Frente a preocupação da necessidade de encontrar um equilíbrio entre as atividades antrópicas relacionadas com o meio ambiente, de maneira em que se busque mitigar a degradação dos recursos naturais (objetivo importante para a educação ambiental de acordo com IBAMA, 1994), verifica-se a necessidade de focar urgentemente nos potenciais benefícios que as atividades ao ar livre em ambiente naturais podem trazer à sociedade e como elas são desenvolvidas por meio de estratégias de educação ambiental em trilhas interpretativas (Freitas, 2021). Além de buscar meios de reduzir os impactos causados pela ação antrópica como agente transformador do meio ambiente a partir da sensibilização dos visitantes nas atividades ofertadas em áreas protegidas, trazendo conteúdos científicos numa linguagem acessível aos visitantes, visando a popularização da ciência e o entendimento das dinâmicas ambientais do espaço vivido.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

O objetivo deste trabalho é reconhecer, através de mapeamento participativo/pesquisa-ação, as áreas potenciais para implementação de trilhas na Flona Mário Xavier, contribuindo assim com o seu Programa de Uso Público e ampliando as discussões sobre a necessidade de gestão eficaz de trilhas para a conservação da biodiversidade.

2.2. Objetivos Específicos

- Inventariar as trilhas e caminhos existentes na Flona Mário Xavier para posterior mapeamento;
- Avaliar o uso público das trilhas na UC;
- Analisar o potencial das trilhas para os diferentes usos na Flona Mário Xavier;
- Caracterizar as seis trilhas selecionadas para esta pesquisa.
- Identificar áreas de maior fragilidade a riscos socioambientais.
- Analisar a percepção ambiental dos participantes das ações de gestão participativa de trilhas.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. Gestão de Trilhas para a Conservação e o Uso Público

No Brasil pré-colonial, as trilhas eram utilizadas como ponto de conexão entre os diferentes assentamentos de povos originários presentes no território, atribuindo às trilhas a finalidade de transporte. Com o avanço dos conhecimentos das áreas ambientais, o estudo de trilhas tem sido empregado em trabalhos científicos, pedagógicos e até mesmo paisagísticos para diferentes finalidades, deixando de ser somente um meio de deslocamento para se tornarem um meio de acesso a natureza em áreas públicas ou privadas (Machado, 2023).

Sendo assim, Fontes (et al. 2021) no portal Ambiente Brasil, conceitua as trilhas considerando-as caminhos existentes que podem se apresentar de formas distintas (aparência, comprimentos, larguras e características diversas) que tem como objetivo aproximar o visitante ao ambiente natural, ou conduzi-lo a um atrativo específico, possibilitando seu entretenimento ou educação através de sinalizações ou de recursos interpretativos. Os autores (Fontes et. al. 2021) também classificam as trilhas de acordo com sua função (vigilância, recreativa, educativa, interpretativa e de travessia), à forma (circular, oito, linear e atalho), ao grau de dificuldade (caminhada leve, moderada e pesada) e à declividade do relevo (ascendentes, descendentes ou irregulares). Ainda classifica de duas maneiras distintas, levando em consideração seus recursos, que podem ser guiadas (mediadas por monitores) ou autoguiadas.

Como dito anteriormente, no Brasil, as trilhas em sua maioria, estão distribuídas em áreas naturais protegidas por lei. Através das trilhas que acontecem as principais interações da sociedade com áreas naturais. No atual cenário crescente e desenfreado crescimento populacional e com isso expansão das áreas urbanizadas, essas áreas sofrem constante pressão, demandando cada vez mais planos, estratégias e ações urgentes para além da preservação.

Segundo Silva e Botelho (2021), o crescimento do uso público em UCs no Brasil tem gerado um alerta referente à gestão de impactos, que passa pelo planejamento e execução do manejo das áreas naturais afetadas dentro da unidade. Nesse sentido, ações que visam à tentativa de mitigar tais impactos de atividades de visitação nestas áreas têm exigido esforços da gestão dessas unidades.

Embora as atividades de uso público permitidas em algumas UCs devessem passar por um planejamento com base em estudos da área e apresentem como objetivo ações no território que promovam interação com o ambiente de maneira responsável, se não forem executadas e pensadas respeitando as fragilidades da área visitada, elas podem comprometer o estado de conservação dela. Dessa forma, verifica-se a importância da elaboração de estudos que analisem

os impactos ambientais decorrentes do uso público em UC, principalmente nas trilhas (Magro, 1999; Takahashi, 2004).

Para atender essa demanda, algumas das principais metodologias de gestão de trilhas tem buscado a conservação natural por meio de análises de indicadores para estudos dos impactos que a visitação das pessoas acabam causando no ambiente ao entorno. Entre elas, está o estudo sobre o monitoramento de indicadores biofísicos para avaliar o estado de conservação do leito das trilhas e seu entorno imediato, apresentado por Viana (1994). Neste modelo, a gestão das trilhas se baseia no reconhecimento e na identificação de pontos críticos onde o manejo é necessário de maneira mais invasiva, como obras de drenagem ou fechamento temporário de trilhas para recuperação da biodiversidade. Contudo, deste modelo foi pensado a partir do alto tráfego de visitação nas trilhas, e não a partir da sua estruturação inicial.

Outra metodologia clássica e muito utilizada no Brasil para este objetivo, é a metodologia apresentada nos estudos de Magro (1999) que foca no limite de capacidade sobre o uso público de uma trilha para evitar a degradação, ou seja, estudo sobre a capacidade de carga de uma trilha. Levando em consideração variáveis como tamanho do espaço físico, tempo de visitação e fatores naturais (climáticos e bióticos) que condicionam uma facilitação (de maior ou menor grau) para a degradação, essa metodologia permite uma gestão de trilha feita com base em um número máximo definido de visitantes por dia, equilibrando a experiência do usuário com a resiliência ecossistêmica.

Embora sejam metodologias fundamentais para a consolidação do manejo de uso público, ela operam sob uma lógica onde a Unidade de Conservação é vista como um sistema isolado da dinâmica social para além das atividades em trilhas.

Ambos os autores expõe estudos que tratam o visitante como mero vetor de impacto e não como um agente transformador com potencial capacidade de agir a favor da conservação.

Ao focarem em apenas variáveis físicas para analisar de maneira técnica o grau de degradação da trilha, o estudo ignora que a trilha é um espaço de significação.

A estratégia predominante pela gestão de somente restrição por limitação de número de visitantes ou pelo fechamento de acesso sem considerar comunidades do entorno que possuem vínculos históricos ou culturais com a área, podem gerar impactos que se desdobram para conflitos territoriais.

Assim, é preciso pensar em um modelo que busque romper o dualismo moderno da separação entre o físico e o humano, entre a natureza e sociedade, fugindo da reprodução da lógica da natureza intocada na instância científica.

Desta forma, um dos maiores desafios de desenvolvimento de planos e estratégias da gestão dessas áreas protegidas, está ligado em como desenvolver atividades que promovam conservação, conscientização e participação da sociedade como agentes diretos no processo de desenvolvimento e conservação dessas que, dependendo da sua finalidade e grau de preservação, algumas ainda carregam um pouco da história da criação e desenvolvimento do território brasileiro.

Diante da necessidade de se discutir essa temática, esforços e medidas devem ser tomadas, a fim de alcançar uma gestão eficaz de trilhas, para a conservação da biodiversidade. Nesse sentido, políticas e ações estratégicas para pensar as atividades de forma responsável, que tornem sustentável as ações em meio natural, podem trazer vantagens para o desenvolvimento social e ambiental, assim como uma consciência aprimorada sobre conservação da paisagem, além da promoção de acesso ao lazer ambientalmente saudável.

A presente dissertação propõe superar esse paradigma puramente restritivo, apresentando uma estrutura de gestão que transcende o controle de fluxos para alcançar a estruturação participativa, onde o uso público é compreendido como elemento central do planejamento territorial da Unidade de Conservação.

3.2. Sistema de Unidades de Conservação e a sua Gestão

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2023), as áreas protegidas podem ser formadas por Unidades de Conservação (UCs), mosaicos e corredores ecológicos, cada um com características e objetivos distintos e com diferentes hierarquias de competências administrativas.

A realidade atual da gestão de unidades de conservação no Brasil permite compatibilizar a ocupação humana com a conservação da biodiversidade por meio de ações no território, mas nem sempre foi assim. Essas ações são planejadas usando como base instrumentos de gestão do território que por sua vez visam garantir a conservação das áreas naturais protegidas em concomitância com as atividades humanas de maneira equilibrada e sustentável.

O Ministério do Meio Ambiente (2008) aponta que até a década de 1970, não existia uma estratégia nacional global para selecionar e planejar unidades de conservação. Fazendo um pequeno retrospecto dos antecedentes do sistema de unidade de conservação atual, existindo dois sistemas paralelos de definição das áreas protegidas que acabavam por reger as regras e estratégias de conservação no país. O primeiro sistema foi o desenvolvido pelo Instituto

Brasileiro para o Desenvolvimento Florestal (IBDF, criado em 1967), ligado ao Ministério da Agricultura, que orientou a execução das medidas necessárias à proteção e conservação dos recursos naturais renováveis e ao desenvolvimento florestal do País.

Esse órgão tinha por objetivo a criação e implantação dos Parques Nacionais, Reservas Biológicas e Florestas Nacionais. A elaboração de estudos para o estabelecimento do Sistema de Unidades de Conservação do Brasil se deu a partir da década de 1980. Ainda de acordo com o Ministério, o segundo sistema foi desenvolvido pela Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), que passou a atuar em três esferas: o controle da poluição, a educação ambiental e a conservação dos ecossistemas. Algumas categorias de unidades de conservação foram criadas a partir da década de 1980 (Lei Nº 6.902/81), tais como as estações ecológicas e as áreas de proteção ambiental. Posteriormente a gestão das unidades de conservação passou a ser responsabilidade do IBAMA, que passa a ter poder legal de administração dessas áreas sob regime especial de administração, que garante meios de proteção adequada para cada tipo de unidade. (MMA, 2008).

Em 18 de julho de 2000 foi sancionada a Lei Nº 9.985 que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC, que, dentre muitos objetivos, visa melhorar a forma de organização, proteção e gerenciamento das áreas naturais protegidas no Brasil, conciliando meios de proteção e conservação dos valores culturais criando uma oportunidade de se desenvolver modelos sustentáveis de utilização não somente de recursos naturais, mas olhando também para as diferentes práticas e modos de vida dos povos originários (MMA, 2008).

Nesse sistema a UC é definida como espaço territorial, instituído legalmente pelo poder público, que possui características naturais relevantes e tem como objetivo a conservação (Brasil, 2000). O SNUC institui doze categorias de Unidades de Conservação divididas em dois grandes grupos: de Proteção Integral e de Uso Sustentável.

Entre os principais objetivos do SNUC (Brasil, 2000) é possível destacar:

- Contribuir para a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos no território nacional e nas águas jurisdicionais;
- Proteger as espécies ameaçadas de extinção no âmbito regional e nacional;
- Contribuir para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais;
- Promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais;
- Proteger as características de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, paleontológica e cultural; proteger e recuperar recursos hídricos e edáficos;
- Recuperar ou restaurar ecossistemas degradados; proporcionar meios e incentivos para atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental;

- Valorizar econômica e socialmente a diversidade biológica;
- Favorecer condições e promover a educação e interpretação ambiental, a recreação em contato com a natureza e o turismo ecológico;
- Proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo-as social e economicamente.

A gestão das unidades de conservação se distribui nas esferas federal, estadual e municipal. Os objetivos das divisões das categorias, diferenciam-se principalmente quanto ao tipo de proteção e os tipos de permissão de usos. Por exemplo, aquelas que precisam de maiores restrições quanto ao manejo do solo e da biodiversidade, são consideradas de Proteção Integral, e aquelas que podem ser utilizadas de forma sustentável e conservadas ao mesmo tempo, são denominadas Unidades de Uso Sustentável (Brasil, 2017).

A lei que institui o SNUC é relativamente recente e é uma das referências internacionais de modelo de categorização de UCs que são estruturadas para olhar e atender as necessidades das plurais realidades das áreas naturais brasileiras, olhando para o meio ambiente mais que somente banco de recursos, ajudam também preservar a cultura e a memória dos povos tradicionais, demonstrando um entendimento institucional da ideia de conservação e manejo. Para elucidar esta afirmativa e compreender a intenção das finalidades e características de cada categoria, segue abaixo a Tabela 1 com as categorias das unidades de conservação instituídas pelo SNUC, indicando o grupo no qual a categoria está incluída, e quais são as categorias que permitem visitação pública e de desenvolvimento de pesquisas.

Tabela 1 - Categoria de Unidades de Conservação

Grupo - UC	Categoria - UC	Finalidade	Regime de Propriedade	Visitação Pública	Pesquisa
Proteção Integral	Estação Ecológica	Preservação e Pesquisa	Público	Proibida, exceto com objetivo educacional	Permitida, depende de autorização prévia
Proteção Integral	Reserva Biológica	Preservação Integral	Público	Proibida, exceto com objetivo educacional	Permitida, depende de autorização prévia
Proteção Integral	Parque Nacional	Preservação, recreação e turismo	Público	Permitida, conforme o plano de manejo e outras normas específicas	Permitida, depende de autorização prévia
Proteção Integral	Monumento Natural	Preservação de sítios raros e de grande beleza	Público ou privado	Permitida, conforme o plano de manejo e outras normas específicas	Permitida, depende de autorização prévia (ver art. 32, §2º)
Proteção Integral	Refúgio de Vida Silvestre	Preservação de espécies de fauna ou flora	Público ou privado	Permitida, conforme o plano de manejo e outras normas específicas	Permitida, depende de autorização prévia
Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental	Proteção da biodiversidade, disciplina na ocupação do solo e sustentabilidade dos recursos	Público ou privado	Permitida, comportando certo grau de ocupação humana	Permitida, nos termos do órgão gestor. Independe de autorização prévia (ver art. 32, §2º)
Uso Sustentável	Área de Relevante Interesse Ecológico	Conservação dos ecossistemas naturais	Público ou privado	Permitida, comportando pequeno grau de ocupação humana	Permitida, depende de autorização prévia (ver art. 32, §2º)
Uso Sustentável	Floresta Nacional	Uso sustentável dos recursos florestais e pesquisa	Público	Permitida, conforme o plano de manejo. Comporta a permanência de populações tradicionais	Permitida e incentivada. Depende de autorização prévia.
Uso Sustentável	Reserva Extrativista	Proteger os meios de vida e a cultura de populações extrativistas e o uso sustentável dos recursos	Público	Permitida, desde que compatível com os interesses locais e conforme o plano de manejo e outras normas específicas	Permitida e incentivada. Depende de autorização prévia.
Uso Sustentável	Reserva de Fauna	Preservação da fauna nativa, pesquisa e manejo sustentável dos recursos	Público	Permitida, conforme o plano de manejo e outras normas específicas	Permitida, depende de autorização prévia (ver art. 32, §2º)
Uso Sustentável	Reserva de Desenvolvimento Sustentável	Preservar a natureza e conservar as técnicas de manejo sustentável de recursos da população tradicional local	Embora a lei diga que é público, ela mesma determina que as áreas particulares em seu perímetro deverão ser desapropriadas somente quando necessário	Permitida e incentivada, e conforme o plano de manejo e outras normas específicas	Permitida e incentivada. Depende de autorização prévia.
Uso Sustentável	Reserva Particular do Patrimônio Natural	Conservar a biodiversidade	Privado	Permitida	Permitida. Independe de aprovação prévia do órgão executor (ver art. 32, §2º)

Fonte: Câmara (2017).

A Flona MX, área de estudo a ser detalhada mais à frente, está categorizada como Floresta Nacional, que por sua vez faz parte do grupo de Uso Sustentável. Sendo assim, o SNUC prevê que a visitação pública é permitida, havendo restrições de uso.

Esse sistema permitiu que gestores das UCs desenvolvam diretrizes voltadas para a avaliação de impacto ambiental e conservação dos recursos naturais, possibilitando atividades que consigam conciliar a conservação dos ecossistemas e a da biodiversidade, além de gerar renda, emprego e melhora na qualidade de vida das populações locais, em todo o território nacional. A construção de políticas públicas de controle e monitoramento das atividades em todas as áreas naturais protegidas no Brasil, desenvolvidas de acordo com as características locais, se tornam possíveis com o SNUC (Brasil, 2017).

Além dos aportes legais que ajudam no planejamento e estratégias de conservação, as UCs utilizam instrumentos de gestão disponibilizados pelos órgãos gestores, para o controle territorial como planos de manejo, conselhos consultivos, corredores ecológicos, mosaicos entre outros. O principal desses instrumentos é o plano de manejo, que consiste em um documento elaborado para gerenciar o uso público da UC a partir de diversos estudos, incluindo mapeamentos e diagnósticos através de dados biológicos e sociais coletados por esses estudos. Através do plano de manejo são estabelecidas as normas, restrições para o uso, ações a serem desenvolvidas e manejo dos recursos naturais da UC.

Além disso, o plano de manejo é usado também para gerenciar zoneamentos de áreas que requeiram regras de uso distintas categorizando cada zona. Esse instrumento também auxilia nas áreas de borda a essas unidades, conhecidas como zonas de amortecimento. Essas áreas são muito importantes não somente pelo ponto de vista ecossistêmico quanto pela integração da UC e a vida econômica e social das comunidades vizinhas, gerenciando e transformando os conflitos existentes em ações potenciais que ajudem no desenvolvimento das atividades de maneira sustentável (Brasil, 2000).

Para desenvolver um planejamento de ações voltadas à maior e melhor proteção da biodiversidade nas UCs, é preciso conhecer as pressões e as ameaças através de dados obtidos por constante monitoramento. No projeto de Cooperação Técnica, desenvolvido pelo MMA (Brasil, 2015) para avaliar a efetividade da gestão em UC federais no período de 2005 a 2010, chegou-se à conclusão de que as atividades que têm as taxas mais expressivas de impacto nas Unidades de Conservação Federais, com referência a pressões e ameaças são: agricultura e silvicultura, praticadas no interior ou nas zonas de amortecimento; a caça e a pesca ilegal; coleta de produtos não madeireiros sem plano de manejo em Unidades de Conservação de uso sustentável; construção e operação de infraestrutura, especialmente de estradas dentro dos limites da unidade; escoamento de produtos do extrativismo ilegal e associada a esta a mineração e extração ilegal e madeira; ocupação humana irregular; introdução de espécies de fauna e flora invasoras exóticas; incêndio criminoso e, por fim turismo e recreação sem

planejamento e controle - que ocorrem em UCs quando a visitação ultrapassa a capacidade de suporte dos ecossistemas ou quando o plano de manejo da UC não prevê esse tipo de atividade.

Os gestores das Unidades de Conservação também são responsáveis pela gestão e mediação de conflitos. Dependendo da categorização da UC, os conflitos podem apresentar maior ou menor grau de complexidade, sobretudo quando envolve populações residentes na unidade ou quando a prática cultural envolve utilizar os recursos da unidade. O MMA (Brasil, 2015) classifica os conflitos como pressões ou ameaças. As pressões referem-se aos impactos negativos já ocorridos em um determinado período. Já as ameaças representam os impactos previstos para o mesmo período à frente, criando projeção para o futuro.

Os conflitos ambientais surgem principalmente quando há divergência de interesses entre os atores sociais envolvidos na gestão dos recursos naturais naquele ambiente. Alguns dos fatores que podem causar conflitos são basicamente descritos pelo MMA (Brasil, 2015) como o impasse causado pela falta de consolidação fundiária, e a falta de infraestrutura para manter a segurança e a conservação satisfatória da UC. É importante ressaltar a existência de muitas UCs criadas como pequenos fragmentos isolados nos arredores ou no meio de centros urbanos, e a implantação de grandes projetos de infraestrutura, situações que contribuem muitas vezes, para um processo de ocupação desordenada de territórios onde se situam as UCs.

Além disso, quando surge interesse da gestão da UC em combater a forte pressão pelo uso irrestrito dos recursos ambientais do solo através de normas e restrições, a UC passa a ser vista como entrave para esses indivíduos. Depois que a UC é implantada, se estiver enquadrada nos tipos de categorias mais restritivas, isso passa a ser percebido como problema.

Existe também um fator histórico-político que potencializa os conflitos ambientais, que seria o sentimento de desconfiança do poder mediador do estado. Esse sentimento está associado à herança histórica brasileira, de utilização da máquina estatal em defesa dos interesses da elite econômica. Entretanto, ao contrário do que se costuma imaginar, a transformação de um problema em conflito, não é algo totalmente negativo.

O próprio MMA (2015) afirma que o conflito é fundamental para que muitos problemas sejam solucionados. Entende-se que a tomada de consciência dos problemas ambientais pelos diferentes atores sociais interessados é essencial para explicitar suas divergências e pontos de vista sobre a questão e chegar a um acordo em comum. Esta afirmação corrobora a percepção crítica feita anteriormente neste texto quando foram citados os benefícios dos direitos de propriedades comuns, onde através dos conflitos a sociedade passa ter a percepção dos danos ou das perdas a que estão expostos nos conflitos, ocasionando a busca de soluções.

Quando o conflito envolve a própria existência da UC no território, o Ministério do Meio Ambiente (Brasil, 2015, p.23) prevê que:

Há duas situações distintas que caracterizam esses conflitos: os setores da sociedade que veem nas UCs um obstáculo ao desenvolvimento da região (caracterizados pela perda da possibilidade de lucros diretos, com especulação fundiária ou com a exploração de recursos naturais situados nas terras públicas que serão convertidas em UCs); e aqueles que têm prejuízos em suas atividades, causados por restrições de uso implantadas pela presença da UC, previstas nas zonas de amortecimento, ou pela falta de infraestrutura de acesso à região (o fechamento de estradas que poderiam impactar negativamente a biodiversidade protegida pela Unidade, por exemplo. Para a população local poderia representar fechamento de rota de comércio). (Brasil, 2015, p.23)

Por isso, planejamento e ações com base em instrumentos de gestão da UC são necessários para o esclarecimento sobre a importância de determinadas medidas de manutenção da existência dessa área protegida e das suas funções realizadas junto à sociedade. Para mediar os conflitos entre os entes sociais envolvidos, existem ações e projetos sobre a presença da UC na região, que podem trabalhar a conscientização de que a existência da UC possibilita à população o investimento em novas oportunidades de lazer e pesquisa, gerando a atração de recursos que auxiliem o desenvolvimento local (Brasil, 2015).

3.3. Percepções ambientais pelo mapeamento participativo - Pesquisa Ação

Para garantir a gestão das atividades que se desenvolvem dentro das UCs de forma a respeitar o equilíbrio ambiental e social, é necessária a adoção de estratégias e ações para minimizar possíveis impactos negativos da visitação. Dada a relevância ambiental dos recursos naturais de uma UC urbana, metodologias para conciliar as atividades com as normas e diretrizes, entre outros instrumentos e mecanismos reguladores pertinentes ao processo de gestão dos recursos ambientais se tornam cada vez mais necessárias.

Conciliar interesses da UC e da população, mais que mediação de conflitos: demandam participação social nos processos de planejamento e tomadas de decisão como o que acontece nos conselhos consultivos citados anteriormente.

Contudo, o conselho consultivo por vezes pode apresentar pouca representatividade diante do quantitativo de população que depende dos recursos naturais presentes na UC e pode também apresentar distância significativa entre o que se planeja e o que se executa. Segundo Viana (2016), os conselhos das UCs desempenham um papel importante no processo de inclusão social, pois garantem de forma contínua a participação de diferentes atores sociais. Ainda de acordo com o autor, os conselhos têm por finalidades prestar auxílio no processo de

gestão de uma UC, composto com a representatividade dos agentes de distintos setores e segmentos sociais e suas respectivas competências que foram definidas no decreto do Sistema Nacional de Unidade de Conservação - SNUC (Brasil, 2000).

Uma metodologia que pode ser utilizada no processo de desenvolvimento do inventário de trilha para o uso público, é o mapeamento participativo como estratégia sensibilizadora, mediadora de conflitos, com potencial indutor de esforços diretos de conservação do meio ambiente por meio da ação e da sensação de pertencimento. Segundo Araújo et al. (2015) o mapeamento participativo é conceituado como um tipo de mapeamento que pode ser executado com auxílio das comunidades envolvidas com área de estudo e que apresenta o objetivo de mediar as interpretações dos elementos presentes na paisagem e as suas particularidades a serem representadas no mapa.

Seguindo a abordagem metodológica, Araújo et al. (2015) sugere que os critérios que essa metodologia precisa seguir para definir o conceito de mapa participativo, está de acordo com a IFAD – *International Fund for Agricultural Development* que aponta que o mapa participativo pode se dar pelo processo de produção: onde os mapas participativos são planejados com um objetivo comum e a participação da comunidade em um processo aberto e inclusivo, respeitando todos os membros da comunidade e o resultado final torna-se mais benéfico por representar a experiência coletiva do grupo. Nesse sentido, para respeitar a participação da comunidade no processo que seja justo e que respeite os direitos sociais, é necessário que esta pesquisa esteja apoiada nos princípios da pesquisa-ação.

A pesquisa pode ser considerada pesquisa-ação quando houver, segundo Baldissera, (2001), realmente uma ação social envolvida no processo de execução de um projeto de ação social ou da solução de problemas coletivos e estar centrada no agir participativo e na ideologia de ação coletiva. Dessa maneira, a pesquisa-ação está baseada na relação entre os pesquisadores e pessoas envolvidas no estudo da realidade de um determinado coletivo.

Do acordo com Bosco (1989), a proposta de pesquisa-ação gera, para os grupos participantes, o melhor acesso ao conhecimento técnico-científico, possibilitando a interação por meio de uma comunicação acessível que os instigue a repensar as transformações da sua própria realidade por meio do trabalho/ação, estimula um aumento da capacidade criativa para novas formas de ativismo social e busca a organização da base dos grupos populares, pois está relacionado capacidade de adquirir meios de autonomia social no processo de sua transformação.

Nesse sentido, o processo da pesquisa ação associada a conservação ambiental onde demanda-se uma sensibilização social sobre a realidade do seu território e seus possíveis

cenários para o futuro, verifica-se que a pesquisa ação se torna fundamental para não só mensurar o quanto aquela atividade traz de benefício para a sociedade como ela também é, segundo a autora, uma proposta metodológica na perspectiva de compartilhar conhecimentos e habilidades. A socialização do conhecer e do saber metodológico é absolutamente necessária para que as pessoas participem ativamente, sendo uma atividade indutora do sentimento de cuidado pois sujeito da pesquisa é também um agente transformador do seu próprio contexto social, e nele, o território.

Se a pesquisa-ação implica numa tomada de consciência transformadora, esta quando voltada às relações sociedade e natureza, podem ser descritas como percepção ambiental (Miranda et al. 2017).

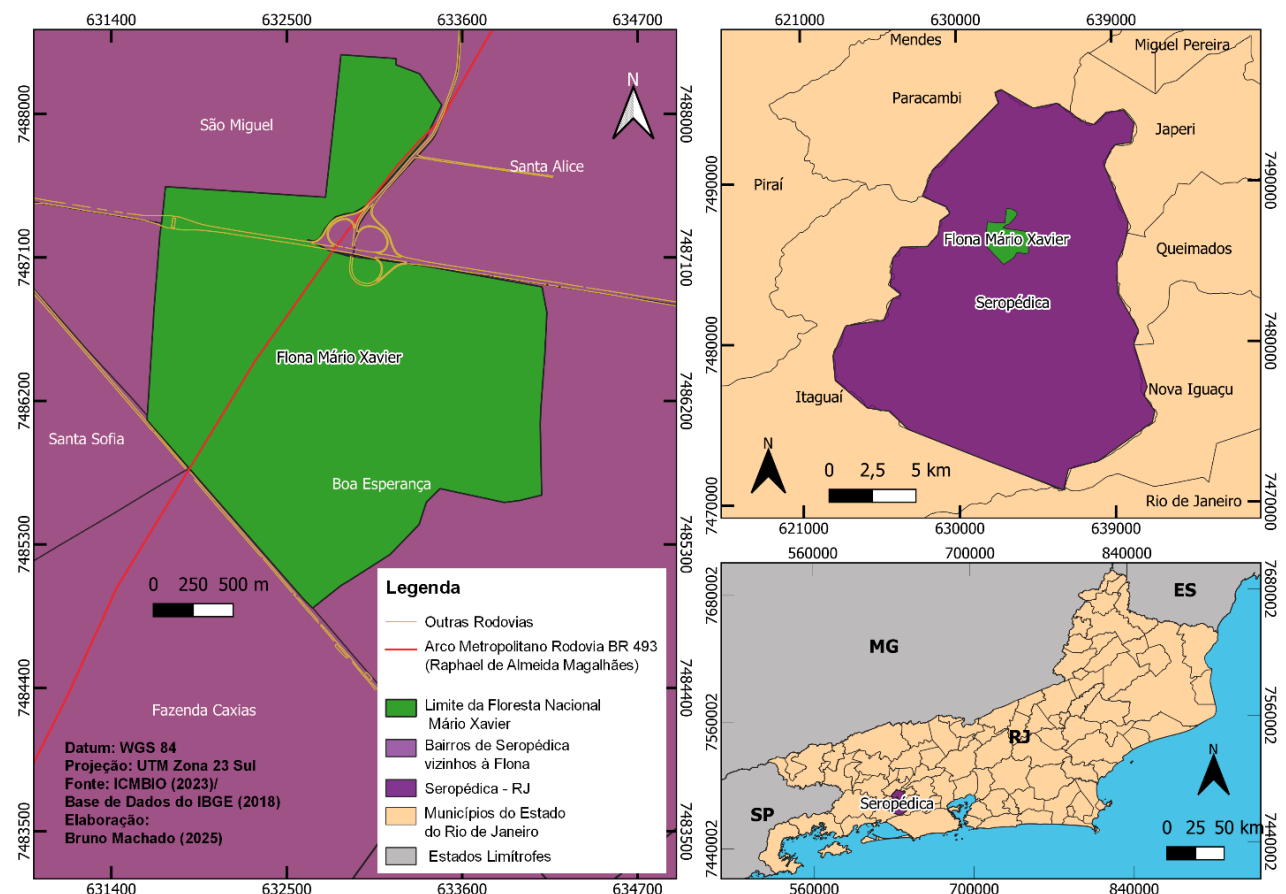
Nessa linha, é possível entender que a relação da sociedade com o ambiente é guiada por filtros invisíveis: emoções, sensações e experiências com base nas referências das matrizes culturais que os indivíduos tiveram contato ao longo de sua vida. Segundo Tuan (1980), a interpretação dos espaços e a interação do entorno são mediadas por processos de percepção ambiental embasados nas memórias e vivências individuais que decodificam a atribuição de significados subjetivos aos elementos do meio, ultrapassando a observação meramente física.

Ainda neste contexto, segundo Andrade et al. (2026), falar do ambiente é indissociável dos olhares e das considerações de seus moradores. A percepção deles é a peça-chave para entender como a sociedade e a natureza se misturam na prática, já que eles são os verdadeiros atores desse cenário. Por fim, o estudo da percepção ambiental é de relevante importância para que seja possível compreender melhor as inter-relações entre o ser humano e o ambiente, além das suas expectativas, demandas, julgamentos e condutas.

4. LOCALIZAÇÃO CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A Flona MX localiza-se no município de Seropédica, região metropolitana do estado do Rio de Janeiro, inserida na Baixada Fluminense. A UC é cercada pelos bairros: Boa Esperança, Fazenda Caxias, Santa Alice, Santa Sofia e São Miguel. Seropédica faz parte dos 13 municípios que compõem a região da Baixada Fluminense, possui aproximadamente 265,189 km² (IBGE, 2021), é circunvizinho aos municípios de Paracambi, Miguel Pereira, Japeri, Queimados, Nova Iguaçu, Rio de Janeiro, Itaguaí e Pirai.

Figura 1 - Mapa de Localização da Floresta Nacional Mário Xavier – Seropédica / RJ



Fonte: Elaboração do Autor (2025).

Como dito anteriormente, a Flona MX está categorizada como Floresta Nacional, que por sua vez inclui-se ao grupo de categorias de Uso Sustentável. Antes da Flona MX se tornar uma UC, ela foi um horto florestal. Em 1945, na cidade de Seropédica, estado do Rio de Janeiro, foi criado o Horto Florestal de Santa Cruz com o objetivo de produzir mudas arbóreas destinadas a reflorestamento e arborização urbana. Em 1954, o Horto Florestal de Santa Cruz passou a se

denominar Estação Florestal de Experimentação de Santa Cruz e em 1970, em homenagem ao engenheiro, agrônomo e gestor do horto chamado Mário Xavier, a estação recebeu o nome de Estação Florestal de Experimentação Engenheiro Agrônomo Mário Xavier. Após receber outros nomes e outras designações funcionais, em 1986 tornou-se unidade de conservação (UC) na categoria de floresta nacional de uso sustentável, sendo denominada Floresta Nacional Mário Xavier (Souza, 2017).

A Flona Mário Xavier, como muitas UCs atualmente, possui conflitos ambientais que são remanescentes de práticas permitidas em outros momentos históricos, quando a área ainda não era uma unidade de conservação. Entre esses conflitos, Souza (2017) resalta que boa parte está relacionada à criação de gado, retirada de vegetação e corte de árvores, caça noturna ou mesmo a varrição das folhas caídas em área florestada para a prática de cultos religiosos (práticas que continuam atualmente). Outro conflito é a presença dos eucaliptos que foram introduzidos quando a FLONA MX ainda era o Horto Florestal, e os introduzidos posteriormente em 2007 na gestão do IBAMA, fragilizando a manutenção da área por ser caracterizada como uma espécie invasora.

É importante ressaltar que essa unidade é composta de fragmentos isolados de vegetação nativa e predominando espécies exóticas, e está inserida em uma área periurbana, e que sofre pressões pela implantação de grandes projetos de infraestrutura como aterro sanitário no município (Nogueira, 2024), atividades de mineração, como uma pedreira (Souza, 2019) e da rodovia do Arco Metropolitano – BR 493, parte do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) em 2009/2010 (Komatsu, 2020) fazendo pressão nas bordas da unidade, situações que contribuem muitas vezes, para um processo de ocupação desordenada do território onde a UC está inserida.

Outro motivo para a Flona Mário Xavier ter sido escolhida como área de estudo, é pela sua relevância ecológica em um município periférico do Estado do Rio de Janeiro (Seropédica), abrigando uma rica biodiversidade de espécies de plantas e animais, incluindo espécies endêmicas fundamentais na dinâmica ecossistêmica da UC (Komatsu, 2020).

Entre as espécies endêmicas estão o Peixe-das-nuvens (*Notholebias minimus*) e a rã Floninha (*Physalaemus soaresi*), que estão inseridas no Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção do Instituto Chico Mendes para a Conservação da Biodiversidade - ICMBio (ICMBio, 2018). Essas espécies endêmicas, são típicas de ambiente de baixada sedimentar, os quais na região são cobertos pelas Floresta Ombrófila de Terras Baixas (IBGE, 2012).

Para lidar com essas problemáticas e para uma gestão eficaz da UC, existem um conjunto de instrumentos de gestão que são utilizados simultaneamente para gerir e balizar planejamento

e estratégias de ações das atividades que nela ocorrem, tendo como base os preceitos legais que permitem o funcionamento da unidade. Os principais instrumentos de gestão que a Flona MX possui é o conselho consultivo criado para o plano de manejo e o próprio documento.

O primeiro Conselho Consultivo da Floresta Nacional Mário Xavier foi oficializado em 2013. Em dezembro de 2011, foi realizada a primeira reunião com os servidores da Flona, com a participação de alguns servidores da Flona MX, das instituições governamentais e da sociedade civil. Assim, o conselho consultivo da Flona MX foi composto por doze instituições, até a homologação de uma nova portaria no Diário Oficial da União, de modificação na composição do conselho, que se renova de tempos em tempos (ICMBio, 2015).

Em 2021 concretizou-se o processo de elaboração do Plano de Manejo da Flona Mário Xavier. O longo período entre a instituição da UC e a elaboração do seu plano de manejo se deve pelo aguardo da liberação de recursos de compensação estadual destinados à elaboração do Plano de Manejo da UC. A equipe de planejamento foi formada por membros da Unidade de Conservação e da Coordenação de Elaboração e Revisão de Planos de Manejo (COMAN) do ICMBio. Para a elaboração do guia do participante da Oficina de Elaboração do Plano de Manejo, iniciou-se o levantamento de pesquisas realizadas na área, o levantamento cartográfico e a caracterização da unidade de conservação. A Oficina foi realizada na cidade de Itaguaí/RJ em maio de 2022, reunindo cerca de 30 representantes do poder público, iniciativa privada e sociedade civil organizada, culminando na construção dos componentes fundamentais e dinâmicos de um Plano de Manejo, assim como foi feita a proposição de normas e zoneamento (Brasil, 2022).

Segundo o Plano de Manejo da Flona Mário Xavier, dada a sua significativa área verde em terras de baixada e sua relevância para o patrimônio histórico-cultural do município de Seropédica, possibilita diversos usos públicos a partir das práticas educativas, recreativas, de lazer e de vivências, tais como: trilhas livres e interpretativas, educação ambiental, atividades desportivas e religiosas.

Contudo, para que sejam desenvolvidas essas atividades, é necessário mapeamento do território, estipular regras de uso e monitorar o ambiente para evitar possíveis impactos destrutivos. Dentro das demandas prioritárias para o plano de uso público referenciado no plano de manejo da unidade, está o “Mapeamento das áreas de uso público, estradas, trilhas e acessos da Flona” (Brasil, 2022).

4.1. Contexto do município de Seropédica (RJ) enquanto Baixada Fluminense

Para compreender os desafios da Flona MX no município de Seropédica, é necessário compreender resumidamente o contexto histórico, social, econômico e regional onde este município está inserido, ou seja, o contexto da Baixada Fluminense.

Segundo Amaro (2012), a Baixada Fluminense é definida geograficamente por suas planícies e alagadiços, características que remontam ao conceito histórico do Recôncavo Guanabará — a faixa de terras entre a Serra do Mar e a Baía de Guanabara. Historicamente, a região desempenhou um papel estratégico para a cidade do Rio de Janeiro, atuando tanto como cinturão agrícola quanto como rota logística para o escoamento do ouro mineiro no século XVIII. Atualmente, embora enfrente desafios socioambientais decorrentes de um processo de urbanização desordenado, a Baixada apresenta um robusto crescimento econômico e industrial. Com uma população superior a 3,5 milhões de habitantes, consolidou-se como a segunda região mais relevante do estado e uma das principais microrregiões do país, destacando-se não apenas pelo potencial arrecadador, mas também por sua riqueza natural e patrimônio cultural.

Conforme Ribeiro et al. (2023), a Baixada Fluminense permanece atrelada ao estigma de periferia, embora novos investimentos e dinâmicas produtivas tentem ressignificar sua imagem. Contudo, tais mudanças são insuficientes para mitigar as severas assimetrias socioeconômicas e as fragilidades estruturais da região. Um exemplo crítico é a situação do município de Seropédica e a gestão de resíduos sólidos, abrigando um dos maiores aterros sanitários do estado e o alto custo do descarte regular transformaram o lixo em um ativo explorado pelo crime organizado. Diante da precariedade ou do alto custo dos serviços públicos e terceirizados, as milícias ocupam esse vácuo, operando lixões clandestinos com rentabilidade e total negligência aos critérios ambientais.

Neste cenário, a Baixada Fluminense configura-se como uma “zona de sacrifício”, conceito que, segundo Viégas (2006), descreve localidades onde se sobrepõem danos e riscos ambientais decorrentes de escolhas locacionais que privilegiam o menor valor da terra e a vulnerabilidade política de populações de baixa renda. Essa condição de subalternidade ambiental não é um subproduto accidental do progresso, mas uma negação direta do direito à cidade preconizado por Lefebvre. Enquanto o Estado e o capital priorizam o “valor de troca” do território, retalhando-o com eixos logísticos e depósitos de resíduos que atendem à reprodução do capital, a Flona Mário Xavier emerge como uma resistência do “valor de uso”.

Em Seropédica, de acordo com Coutinho e De Castro (2023), a mineração de areia é responsável por uma intensa modificação econômica e socioambiental na cidade, afetando

direta e indiretamente a comunidade local. Apesar de ser a principal atividade econômica do município, ela não proporcionou o desenvolvimento socioespacial esperado.

Segundo Oliveira et al. (2015) a chegada de empreendimentos industriais, logísticos e comerciais foi um momento de profundas transformações na paisagem e no modo de vida dos moradores de Seropédica, assim como a implementação do arco metropolitano, que simboliza forte infraestrutura logística de conexão comercial para o município.

[...] a cidade de Seropédica emerge como uma possibilidade para receber o lixo, sobretudo da cidade do Rio de Janeiro. Para compreender essa escolha, Acselrad et al. (2009) esclarecem que há uma indicação por esses espaços territoriais, nos quais ocorre reconhecidamente a sobreposição e práticas lesivas ao meio ambiente, impactando grupos sociais de baixa renda ou minorias étnicas (Silva; Borges, 2024).

Dessa forma, a Floresta Nacional Mário Xavier, inserida neste contexto, emerge, portanto, como um espaço importante de biodiversidade onde a carência de infraestrutura em Seropédica e a ausência de dinamismo econômico fora do eixo universitário que negligenciam o direito à ao meio ambiente. A pressão exercida por essas atividades é o resultado de um processo histórico que destina a este território os passivos ambientais indesejados pelos centros hegemônicos.

A compreensão destas adversidades justifica a estrutura metodológica desta pesquisa, que se fundamenta também nos preceitos de justiça ambiental discutidos por Herculano (2008). Ao analisar a Flona MX não apenas como uma unidade ecológica, mas como um território em disputa, a metodologia procura evidenciar o quanto as trilhas e uso desordenado de áreas naturais podem impactar a biodiversidade. Desta forma, essa breve revisão do contexto regional reafirma a importância de estratégias como o mapeamento e gestão das trilhas na unidade podem colaborar com o uso sustentável de áreas verdes no meio urbano, em que apresentam inúmeras pressões, garantindo que a preservação ambiental atue como um instrumento de reparação social frente às carências estruturais que definem a região.

5. MATERIAIS E MÉTODOS

Como metodologia para a elaboração dos cursos e para a pesquisa, foi realizado uma revisão teórica sobre estudos que destacam a importância da gestão de atividades de visitação em Unidades de Conservação de maneira controlada e planejada, a fim de evitar impactos ambientais, ressaltando o potencial que as trilhas interpretativas têm como estratégia de integração com a sociedade e por consequência sensibilização ambiental.

Esse trabalho contou com um inventário prévio das trilhas existentes (caminhos traçados durante os usos pretéritos da área) que ainda não tinham sido mapeadas), que foram realizados com o apoio de geotecnologias (GPS e aplicativo *WIKILOC*) e representados em mapas (*QGIS*), apontando as trilhas com potencial de desenvolvimento de atividades de visitação, com foco na conservação da biodiversidade.

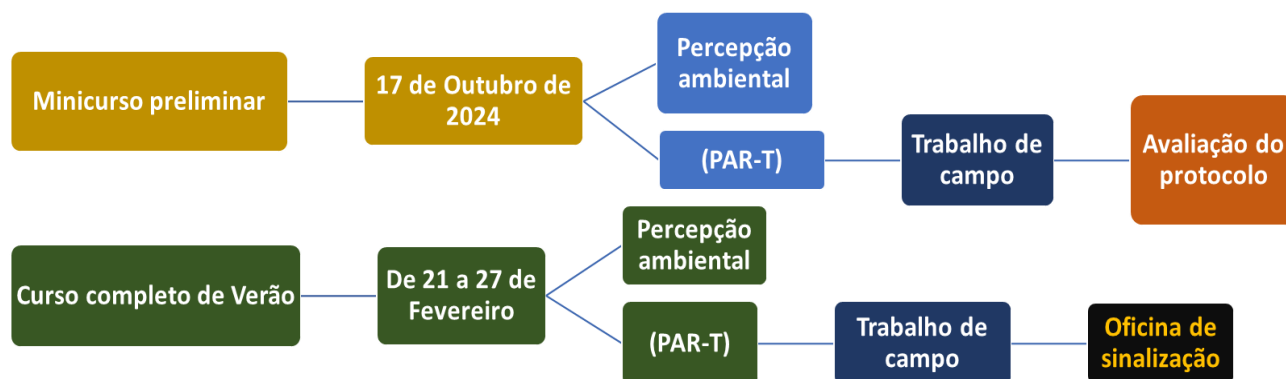
A estratégia metodológica foi pensada para a análise de viabilidade do uso público das trilhas e da Flona MX de forma participativa, por meio de questionários qualiquantitativos para consulta técnica da UC e consulta popular (formulário de percepção ambiental digital), além da elaboração de um Protocolo de Avaliação Rápida de Trilhas (PAR-T) ambos adaptados para este trabalho, que teve como base os estudos de Silva e Botelho (2021), e Rangel e Botelho (2017).

A realização do PAR-T adaptado, apresenta pontos de observação *in situ*, que buscam analisar o perfil longitudinal da trilha, seu grau de dificuldade, avaliação do leito da trilha em relação aos pontos de possíveis erosões, estado da vegetação da trilha, presença de lixo, alterações antrópicas no percurso, sinuosidade, presença de fauna, espécies vegetacionais e odor na trilha (poluição). Com base nesses parâmetros, o protocolo abre espaço para sugestões funcionais das trilhas. O método consiste basicamente em avaliar a trilha considerando suas condições ambientais, atribuindo notas de 0 a 10 aos diferentes parâmetros ao longo do seu percurso, sendo 0 ou próximo, considera-se a situação da trilha ruim, 5 regular, e 10, boa. Esses valores indicam as condições de conservação ambiental e manejo das trilhas da UC.

Segundo o Albatroz (2023), por meio do portal EcoBrasil, os fatores considerados determinantes da intensidade do impacto sobre a vegetação, são representados pela frequência de uso das trilhas, pelo regime de manutenção delas e pela vulnerabilidade da vegetação.

A parte prática da metodologia (aplicação dos questionários, formulário do PAR-T) foi dividida em 2 momentos: Primeiramente realizou-se um minicurso preliminar para ajustar os parâmetros da pesquisa, sequencialmente após ajustes um curso de verão complementar sobre a gestão de trilhas, conforme a Tabela 2.

Tabela 2 - Fluxograma da Metodologia Participativa



Fonte: Elaboração do Autor (2025).

5.1. Minicurso Preliminar

O minicurso preliminar para gestão de trilhas, foi realizado no dia 17 de outubro de 2024, no período da manhã, juntamente a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia da UFRRJ, contou com 55 participantes inscritos, mas apenas 34 participaram das etapas totais da metodologia. O minicurso objetivou-se a elaboração de uma oficina para explicitar os objetivos de mapeamento participativo e como utilizar um protocolo, onde instituições (UFRRJ/Servidores da Flona MX) e sociedade pudessem contribuir com a proposta de um novo arranjo para a unidade de conservação (UC). A aplicação do PAR-T no minicurso piloto, possibilitou que os participantes pudessem dar sugestões sobre os parâmetros utilizados, a fim de melhorar a metodologia de avaliação das trilhas (Figura 2).

Figura 2: Minicurso de gestão de trilhas para a Conservação da Biodiversidade



Fonte: acervo do autor.

O minicurso contou com três momentos: O primeiro momento foi teórico sobre o que é, e qual a importância da gestão de trilhas e do uso público para a conservação da biodiversidade. O segundo momento contou com a aplicação do questionário de percepção ambiental e o terceiro com o trabalho de campo (Circuito Histórico Biogeográfico – Figura 3), onde foi aplicado o Protocolo de Avaliação Rápida de Trilhas e uma roda de conversa, sendo debatidos as impressões dos participantes com consulta técnica da UC e consulta popular, sendo levantados os pontos relevantes observados ao longo do circuito de trilhas realizado.

Na roda de conversa, foram debatidos as impressões dos participantes com consulta técnica da UC e consulta popular, discutindo os pontos relevantes observados ao longo da trilha, como os conflitos que acontecem na UC e como esse mapeamento pode auxiliar na gestão e mediação destes conflitos por meio da finalidade, monitoramento e manejo das trilhas.

Alguns dados do protocolo foram ajustados (e outros descartados) de maneira a otimizar as informações levantadas sobre as trilhas, melhoria da descrição de alguns dos parâmetros para

¹Imagem 1 – Etapa da coleta dos pontos de início e fim do trecho a ser avaliado pelo protocolo, por meio do uso do GPS;

Imagem 2 – A trilha piloto em perspectiva;

Imagem 3 – Etapa de aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida de Trilhas;

melhor compreensão e adaptação de outros à realidade da unidade. Como se trata de um mapeamento participativo, é muito importante que o protocolo e toda a pesquisa estejam de fácil compreensão do público-alvo.

Vale deixar registrado que dias antes da aplicação do minicurso, a Flona MX, como muitas outras áreas verdes nacionais, passou por um grave problema de incêndio, provocado pelas condições climáticas de extrema seca, somadas a ações antrópicas não autorizadas, resultando em um cenário muito degradado, conforme exposto na figura 2. É possível que neste momento do estudo, o cenário na UC possa ter influenciado a percepção ambiental como na aplicação do PAR-T.

Figura 3 – Circuito Histórico Biogeográfico (trilha teste)



Fonte: Machado, (2023).²

² Circuito elaborado por Machado (2023, como requisito de obtenção do título de licenciado em geografia) para a UC Floresta Nacional Mario Xavier, em Seropédica como proposta para o Programa de Extensão Guarda Compartilhada - Flona MX.

5.2. Parâmetros do PAR-T para o Curso de Verão - Gestão Participativa de Trilhas para a Conservação - Flona Mário Xavier

Após os resultados da avaliação do PAR-T por meio da Pesquisa de Trilhas (Quadro 3) aplicado no minicurso, o protocolo foi ajustado e desenvolvido para ser aplicado no curso de verão que, após a execução de um campo preliminar com toda a equipe técnica da Unidade de Conservação, foi adaptado para a quantidade de trilhas existentes (caminhos já existentes) que foram utilizadas para a elaboração do curso de verão. Ao todo esta etapa contou com 14 parâmetros de análise. A contabilização do protocolo deixou de ser por trecho e passou a ser por trilha (Quadro 1), assim descartando os resultados do PAR-T usado como teste durante o minicurso para essa pesquisa.

A escolha da mudança se justifica pelo fato de ser um mapeamento participativo, para que o protocolo pudesse ser aplicado por 3 dias (durante os campos) aproveitando assim ao máximo o curto tempo disponível.

Quadro 1 - PAR-T Adaptado para o Curso de Verão Sobre Gestão de Trilhas

Escolaridade:		
Data da avaliação:	Sexo: () masc. () fem.	Idade:
Instruções: Você agora é um pesquisador e deve avaliar os trechos das trilhas. Por onde começar? Este protocolo é utilizado por pesquisadores em todo o mundo, e agora será utilizado por você. Leia atentamente os parâmetros e depois de observada a trilha ao redor, marque uma nota (10, 5 ou 0), de acordo com a situação verificada.		
Parâmetro 1: Características do leito da trilha		
Ótima	Boa	Ruim
Não existem galhos ou troncos, pedras grandes que atrapalhem o percurso.	Há poucos galhos ou troncos, pedras grandes que atrapalhem o percurso da trilha. Ou existem pontes, galhos e troncos que estão inclinados sobre o percurso, mas que ainda não impedem a locomoção.	Existem galhos ou troncos, cascalhos (pedras), que comprometem o percurso da trilha. Ou existem pontes, galhos e troncos que estão inclinados sobre o percurso, mas que impedem a locomoção.
Trilha 1: 10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 2: 10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 3: 10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 4: 10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 5: 10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 6: 10 ()	5 ()	0 ()
Parâmetro 2: Sedimentos na trilha		
Ótima	Boa	Ruim

Não se observa acúmulo de lama, areia ou outros sedimentos na trilha. É possível visualizar de forma nítida o percurso.	Observa-se a presença de lama ou areia ou outros sedimentos na trilha, mas ainda é possível visualizar o percurso de forma clara em alguns trechos.	A trilha apresenta muita lama ou areia, cobrindo galhos, troncos, cascalhos (pedras) e muita folhagem. Não se observa abrigos naturais para os animais se esconderem ou reproduzirem.
Trilha 1: 10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 2: 10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 3: 10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 4: 10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 5: 10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 6: 10 ()	5 ()	0 ()
Parâmetro 3: Erosão (de bordas)		
Ótima	Boa	Ruim
Não existe desmoronamento ou deslizamento das laterais da trilha.	Apenas um dos lados da trilha está desmoronando.	As duas margens da trilha estão desmoronando. Há muitos afunilamentos e dificulta o solo para passagem de visitantes.
Trilha 1: 10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 2: 10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 3: 10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 4: 10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 5: 10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 6: 10 ()	5 ()	0 ()
Parâmetro 4: Nível de dificuldade na trilha		
Ótima	Boa	Ruim
Muito difícil se locomover com pouca acessibilidade individual ou de grupos	Dificuldade moderada, com pontes e obstáculos ou elevações.	Trilha retilínea e ampla com fácil deslocamento e pouco risco de acidentes.
Trilha 1: 10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 2: 10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 3: 10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 4: 10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 5: 10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 6: 10 ()	5 ()	0 ()
Parâmetro 5: Lixo		
Ótima	Boa	Ruim
Não há lixo na trilha ou nas margens da trilha.	Há pouco lixo doméstico na trilha ou nas margens da trilha (papel, garrafas pet, plásticos, latinhas de alumínio, etc.).	Há muito lixo na trilha ou nas margens da trilha.
Trilha 1: 10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 2: 10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 3: 10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 4: 10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 5: 10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 6: 10 ()	5 ()	0 ()
Parâmetro 6: Alterações no percurso da trilha		

A trilha apresenta percurso normal. Não existem construções que alteram a paisagem. O curso da trilha segue com padrão natural.	Em alguns trechos da trilha as margens estão cimentadas, ou existem pequenas pontes. Evidências de antropização antiga, mas com ausência de ações humanas recentes.	As margens ou a própria trilha apresenta ações antrópicas no solo. Existem alterações na paisagem que são evidentes, como ponte, objetos de manifestação cultural, entre outras.
Trilha 1: 10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 2: 10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 3: 10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 4: 10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 5: 10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 6: 10 ()	5 ()	0 ()
Parâmetro 7: Esgoto doméstico ou industrial		
Não se observam canalizações de esgoto doméstico ou industrial em canais próximos à trilha.	Existem canalizações de esgoto doméstico ou industrial em alguns trechos da trilha.	Existem canalizações de esgoto doméstico e industrial próximo a um longo trecho da trilha ou em vários trechos.
Trilha 1: 10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 2: 10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 3: 10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 4: 10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 5: 10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 6: 10 ()	5 ()	0 ()
Parâmetro 8: Espécies vegetacionais		
Observam-se predominantemente espécies nativas e em vários trechos da trilha	Existem poucas espécies nativas e exóticas ao longo da trilha	Não se observa nenhuma espécie nativa, há predominância de espécies invasoras.
Trilha 1: 10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 2: 10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 3: 10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 4: 10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 5: 10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 6: 10 ()	5 ()	0 ()
Parâmetro 9: Animais		
Observam-se com facilidade mamíferos, aves, répteis e anfíbios (sapos, rãs e pererecas) ou insetos no trecho avaliado.	Observam-se alguns exemplares de mamíferos, répteis e anfíbios (sapos, rãs e pererecas) ou insetos no trecho avaliado.	Não se observam exemplares de mamíferos, répteis e anfíbios (sapos, rãs e pererecas) ou insetos no trecho avaliado.
Trilha 1: 10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 2: 10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 3: 10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 4: 10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 5: 10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 6: 10 ()	5 ()	0 ()
Parâmetro 10: Odor na trilha		
Não tem cheiro.		Apresenta um cheiro de esgoto (ovo podre), de óleo e/ou de gasolina.
Trilha 1: 10 ()	0 ()	

Trilha 2:	10 ()	0 ()
Trilha 3:	10 ()	0 ()
Trilha 4:	10 ()	0 ()
Trilha 5:	10 ()	0 ()
Trilha 6:	10 ()	0 ()
Parâmetro 11: Sinuosidade do caminho		
A ocorrência de curvas é evidente no trecho avaliado, propiciando um aumento na diversidade de abrigos no local.		O trecho apresenta-se em linha reta (retilíneo).
Trilha 1:	10 ()	0 ()
Trilha 2:	10 ()	0 ()
Trilha 3:	10 ()	0 ()
Trilha 4:	10 ()	0 ()
Trilha 5:	10 ()	0 ()
Trilha 6:	10 ()	0 ()
Parâmetro 12: Proteção da margem DIREITA pela Vegetação		
A superfície da margem é totalmente coberta por vegetação nativa ou exótica e a maioria das plantas pode crescer naturalmente.	A margem está parcialmente coberta pela vegetação, havendo uma mistura de locais onde o solo está coberto e locais onde não há presença de vegetação.	É evidente a descontinuidade da vegetação sendo está praticamente inexistente devido a ocupação pela agricultura, pastagem, urbanização ou outra atividade cultural.
Trilha 1:	10 ()	5 ()
Trilha 2:	10 ()	5 ()
Trilha 3:	10 ()	5 ()
Trilha 4:	10 ()	5 ()
Trilha 5:	10 ()	5 ()
Trilha 6:	10 ()	5 ()
Parâmetro 12: Proteção da margem ESQUERDA pela Vegetação		
A superfície da margem é totalmente coberta por vegetação nativa ou exótica e a maioria das plantas pode crescer naturalmente.	A margem está parcialmente coberta pela vegetação, havendo uma mistura de locais onde o solo está coberto e locais onde não há presença de vegetação.	É evidente a descontinuidade da vegetação sendo está praticamente inexistente devido a ocupação pela agricultura, pastagem, urbanização ou outra atividade cultural.
Trilha 1:	10 ()	5 ()
Trilha 2:	10 ()	5 ()
Trilha 3:	10 ()	5 ()
Trilha 4:	10 ()	5 ()
Trilha 5:	10 ()	5 ()
Trilha 6:	10 ()	5 ()
Parâmetro 13: Ocupação da margem DIREITA da trilha		
Existem plantas na margem da trilha, incluindo arbustos (pequenas árvores). Não apresenta sinais de degradação causada por atividades humanas.	Existem campos de pastagem (pasto) ou plantações.	Existem residências (casas), comércios ou indústrias perto da trilha.
Trilha 1:	10 ()	5 ()
Trilha 2:	10 ()	5 ()
Trilha 3:	10 ()	5 ()
Trilha 4:	10 ()	5 ()
Trilha 5:	10 ()	5 ()

Trilha 6:	10 ()	5 ()	0 ()
Parâmetro 13: Ocupação da margem ESQUERDA da trilha			
Existem plantas na margem da trilha, incluindo arbustos (pequenas árvores). Não apresenta sinais de degradação causada por atividades humanas.		Existem campos de pastagem (pasto) ou plantações.	
Existem residências (casas), comércios ou indústrias bem perto da trilha.			
Trilha 1:	10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 2:	10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 3:	10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 4:	10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 5:	10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 6:	10 ()	5 ()	0 ()
Parâmetro 14: Funcionalidade da Trilha			
A atual trilha tem potencialidade para visitação e atividades de educação ambiental, por quase não gerar impactos significativos nas espécies vegetais ou animais presentes nessa UC.			
Trilha 1:	10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 2:	10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 3:	10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 4:	10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 5:	10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 6:	10 ()	5 ()	0 ()
Parâmetro 14: Funcionalidade da Trilha			
A atual trilha tem potencialidade para atividades estratégicas de locomoção dos funcionários da UC, para não gerar impactos significativos nas espécies vegetais ou animais presentes nessa UC e para acessar áreas mais densas que podem ter risco de caça ou incêndio.			
Trilha 1:	10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 2:	10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 3:	10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 4:	10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 5:	10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 6:	10 ()	5 ()	0 ()
Parâmetro 14: Funcionalidade da Trilha			
A atual trilha tem potencialidade para contenção de incêndio. Por mais que cause o efeito de fragmentação das áreas florestais e isso possa impactar as espécies, pode ajudar na conservação de espécies já fragilizadas para evitar extinção desta a curto prazo nesta UC			
Trilha 1:	10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 2:	10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 3:	10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 4:	10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 5:	10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 6:	10 ()	5 ()	0 ()
Parâmetro 14: Funcionalidade da Trilha			
A atual trilha necessita ser fechada. Ela está localizada perto de áreas muito concentradas de espécies de fauna e flora e sofre muita pressão de ações antrópicas ou oferecem riscos à segurança pública.			
Trilha 1:	10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 2:	10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 3:	10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 4:	10 ()	5 ()	0 ()

Trilha 5:	10 ()	5 ()	0 ()
Trilha 6:	10 ()	5 ()	0 ()

Fonte: Adaptado de Silva e Botelho (2021) e Rangel e Botelho (2017) .

5.3. Percepção Ambiental

Para validar a aplicação do protocolo e entender os diferentes tipos de visão e conhecimento sobre as questões ambientais, foi estruturado um questionário com perguntas qualitativas buscando um levantamento da sua percepção em relação a aplicação do protocolo e s sobre seus interesses e, a partir disso compreender a noção e o olhar que o visitante tem da UC como todo, incluindo sua gestão e suas ações. O questionário conta com 10 questões objetivas para mensurar o nível de conhecimento básico sobre a interação sociedade e natureza e sobre a importância da preservação e conservação ambiental.

Quadro 2 - Percepção Ambiental

Questionário sobre a percepção ambiental	
Você foi convidado a participar voluntariamente da nossa pesquisa que tem como objetivo verificar seu conhecimento a respeito da Gestão de Trilhas Para a Conservação da Biodiversidade. Gostaríamos que participasse dessa pesquisa respondendo este questionário. Este estudo constitui tema do Mestrado do Prof.º Bruno Machado. Em caso de aceite, lhe pedimos, por gentileza, que responda com muita seriedade esse questionário. Ficamos gratos com sua participação.	
Sexo: ☐ masculino ☐ feminino	Idade:
Data:	Escolaridade:
Questão 01: Para você, qual é a importância da conservação da biodiversidade? a) Unicamente pela beleza paisagística. b) Manutenção e sobrevivência dos ecossistemas e de todas as formas de vida. c) Apenas para banco de recursos para o uso futuro. d) Por ser um indicador da saúde do planeta, pois ambientes mais diversificados são mais sustentáveis. e) A biodiversidade é uma fonte de inspiração para a ciência, medicina, cultura e recreação.	
Questão 02: Qual a importância da avaliação e monitoramento das trilhas em relação a conservação da Flona Mário Xavier? a) Aumentar custos e arrecadação para execução de estudos sobre fauna e flora. b) Aumentar a produtividade do extrativismo vegetal. c) Obtenção de informações, que possibilitem o uso sustentável e conservação das áreas naturais. d) Evitar conflitos e tensões no território, avaliando os impactos ambientais por atividades econômicas, assim evitando a degradação da área natural e das espécies de fauna e flora que ali residem.	

Questão 03: Qual a importância do uso do Protocolos de Avaliação Rápida (PAR) como ferramenta ambiental? a) Aumentar custos e arrecadação para execução de estudos sobre fauna e flora. b) Aumentar a produtividade do extrativismo vegetal. c) Obtenção de informações, que possibilitem o uso sustentável e conservação das áreas naturais. d) Evitar conflitos e tensões no território, avaliando os impactos ambientais por atividades econômicas, assim evitando a degradação da área natural e das espécies de fauna e flora que ali residem.
Questão 04: Com relação à “Proteção das margens pela vegetação”, uma trilha em ótimas condições apresentará: a) A vegetação é composta não só por espécies nativas, mas também por exóticas, contudo de forma bem preservada. Mínima evidência de impactos causados por atividades humanas. b) As margens moderadamente instáveis. As margens apresentam-se erodidas e o potencial de erosão é alto durante as chuvas e as visitas. c) Uma elevada deposição de material fino ou cascalho e aumento no desenvolvimento de obstáculos. d) Mais de 90% da superfície das margens e imediata zona ripária (mata que “envolve” o curso d’água) é coberta por vegetação nativa. A maioria das plantas pode crescer naturalmente.
Questão 05: A vegetação do entorno de uma trilha composta por espécies nativas e exóticas em bom estado de conservação e que não apresenta sinais de degradação causada por atividades humanas, contribui para: a) Deterioração da trilha. b) Conservação da Flona em todos os aspectos físicos e biológicos (diversidade de habitats). c) Apenas protege as margens da trilha. d) Deixar a paisagem mais bonita. e) Atração turística.
Questão 06: Atividades práticas envolvendo visitas a campo, são: a) Importantes para desenvolver seu conhecimento sobre sua consciência ambiental. b) Desnecessárias pois você já aprendeu sobre isso. c) Indiferente, não faz diferença pois você pode aprender usando a internet. d) Inúteis pois vejo a floresta como um bem que deve ser consumido pensando apenas na economia do país.
Questão 07: Durante o ensino médio, você participou de aulas ou debates que discutissem a importância da Conservação da biodiversidade? a) Apenas quando se falava de biomas, discutia-se superficialmente. b) Nunca foi discutido sobre a importância da conservação ambiental para a vida humana. c) É discutido com frequência, toda vez que esse assunto é abordado em conteúdos na Biologia, Geografia, Língua Portuguesa e outras disciplinas. d) É discutido apenas quando vivemos crises climáticas.
Questão 08: Você acredita que conhece as informações necessárias para preservação do meio ambiente? a) Sim, tenho uma consciência ambiental bem desenvolvida. b) Não. Não entendo de conservação ambiental ou da biodiversidade. c) Sim. Mas quero aprender ainda mais, pois sei muito pouco. d) Não conheço e não tenho interesse.
Questão 09: A participação nesta pesquisa, mesmo que seja apenas respondendo um questionário, lhe fez refletir sobre a importância da conservação da biodiversidade? a) Sim b) Não
Questão 10: A participação em oficinas, aulas de campo, aplicação de Protocolos de Avaliação Rápida (PARs) dentre outros são importantes para despertar uma consciência ambiental? a) Sim b) Não

Fonte: Adaptado de Silva e Botelho (2021) e Rangel e Botelho (2017) .

5.4. Avaliação do PAR-T

Como se tratava de um protocolo teste, o PAR-T foi aplicado no circuito (mencionado na figura 3) e foi aplicado em 5 trechos escolhidos aleatoriamente para proporcionar resultados mais parciais possíveis. Ao todo esta etapa contou com 14 parâmetros de análise. Nesta etapa o conteúdo do protocolo foi analisado com base na devolutiva dos participantes por meio de uma pesquisa de avaliação sobre o PAR-T que foi aplicada ao final do minicurso. As sugestões feitas nesta pesquisa para aprimoramento do PAR-T foram fundamentais para o aprimoramento da linguagem da ferramenta e da técnica de amostragem.

Diante da proposta de um mapeamento participativo, é muito importante que o protocolo e toda a pesquisa estejam de fácil compreensão para o público-alvo. Portanto, a pesquisa de avaliação sobre o PAR-T foi estruturada com perguntas qualiquantitativas buscando levantar informações socioculturais úteis dos participantes (nome, idade, escolaridade e gênero) e correlacionar com os parâmetros do protocolo. A pesquisa levanta dados sobre o número de parâmetros, sua descrição, o sistema de notas, linguagem, relevância dos dados levantados, sistema de preenchimento do protocolo e sobre a aplicação do protocolo em si como metodologia. A escolha deste questionário teve o objetivo de tornar a pesquisa como um todo menos parcial possível. O questionário conta com 10 questões objetivas e 1 questão discursiva que abre espaço para sugestões de melhoria para além do que consta o protocolo.

Quadro 3 - Pesquisa de Trilhas – Avaliação do PAR-T

PROTOCOLO ADAPTADO – Avaliação de Trilhas		
Após responder o protocolo avaliando o percurso dos trechos selecionados da trilha, gostaríamos que você respondesse esta pesquisa com bastante atenção e sinceridade, para que possamos perceber sua avaliação em relação ao protocolo aplicado. O objetivo é saber sua opinião e verificar se há necessidade de possíveis mudanças no instrumento avaliativo, com a intenção de torná-lo melhor.		
1. Nome da escola: _____		
2. Série: _____	3. Sexo: M () F ()	4. Idade: _____
5. Em relação ao <u>número de questões</u> presentes no questionário você considera: () adequado; () muito grande, o que tornou o questionário cansativo; () o questionário poderia conter mais questões, sem que isso o tornasse cansativo.	6. Quanto tempo você gastou (aproximadamente) para responder todas as questões do questionário? () Menos de 20 minutos; () Entre 20 e 40 minutos; () Entre 40 minutos e 1 hora; () Mais de 1 hora.	

7. Em relação à descrição de cada parâmetro, marque a opção que melhor representa sua opinião: ☐ estavam objetivas e claras, ou seja, eu entendi exatamente o que foi descrito; ☐ estavam confusas, o que gerou muitas dúvidas ao respondê-las; ☐ eu não compreendi o que parâmetro descrevia. Neste caso indique o número do(os) parâmetro(os) que você encontrou dificuldade(es): ☐ poderiam terem sido elaboradas com mais clareza e objetividade.	
8. Em relação à nota dada em cada parâmetro – ÓTIMA (10), BOA (5) OU RUIM (0), marque a opção que melhor representa sua opinião: ☐ estava objetiva e clara, ou seja, eu entendi exatamente o que me foi solicitado; ☐ estava confusa, o que gerou muitas dúvidas ao respondê-la; ☐ eu não compreendi o que me foi solicitado; ☐ eu não consegui respondê-la, pois estava muito difícil e incompreensível; ☐ poderia ter sido elaborada com mais clareza e objetividade.	
9. Em relação a linguagem utilizada em todo o protocolo, qual opção que melhor representa sua opinião: ☐ a linguagem estava muito difícil, com muitos termos técnicos desconhecidos; ☐ a linguagem estava com dificuldade moderada; ☐ a linguagem estava fácil e acessível ao seu vocabulário; ☐ a linguagem estava muito fácil, abaixo do nível esperado.	10. Como você classifica a <u>forma de preenchimento</u> das informações solicitadas no questionário? ☐ adequada; ☐ inadequada; ☐ confusa; ☐ incompreensível; ☐ poderia ser melhorada. Por favor, dê sua(s) sugestão(ões) quanto à forma de preenchimento das informações.
11. Durante a avaliação da trilha com o protocolo, você se sentiu um agente colaborador na defesa das questões ambientais? ☐ Sim ☐ Não	14. Você acredita que qualquer pessoa previamente treinada pode realizar a avaliação de uma trilha utilizando-se este PAR? ☐ Sim ☐ Não
12. Você acredita que a utilização do protocolo é um meio que o aproxima das questões ambientais? ☐ Sim ☐ Não	15. Escreva aqui qualquer informação e/ou sugestão que achar pertinente sobre a pesquisa. _____ _____ _____ _____ _____ _____
13. Como você classifica a forma de aplicação deste pesquisa de validação? ☐ adequada; ☐ confusa; ☐ incompreensível; ☐ poderia ser melhorada	

Fonte: Adaptado de Silva e Botelho (2021) e Rangel e Botelho (2017) .

Com o protocolo ajustado e outras trilhas mapeadas previamente para o curso de verão, o mesmo foi realizado entre os dias 17 e 21 de fevereiro de 2025, ocorrendo na modalidade híbrida, que contou com 32 participantes que se inscreveram de maneira virtual pelo Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas da UFRRJ (SIGAA), ofertado via Escola de Extensão da UFRRJ aberto para qualquer público.

Para esta etapa, foi realizado mais um trabalho de campo para levantamento prévio das possíveis trilhas que seriam usadas no curso de verão, aproveitando alguns dos caminhos já

existentes na Flona MX que pudessem servir ao propósito da conservação pela perspectiva da educação ambiental,

No campo prévio ao curso de verão (Figura 4), participaram: Rogério Rocco (superintendente IBAMA), Pedro da Cunha e Menezes (diretor de Áreas Protegidas do Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima, fundador da Trilha Transcarioca e diretor da Rede Brasileira de Trilhas), além do Gerente Regional 4 – Sudeste, o Breno Herrera da Silva Coelho, Ricardo Luiz Nogueira de Souza (Chefe da Flona Mário Xavier, além de agentes ambientais temporários e os responsáveis por esta pesquisa, representando o Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - PPGGEO/UFRRJ (Figura 4).

Figura 4 – Campo Prévio para o Inventário de Trilhas



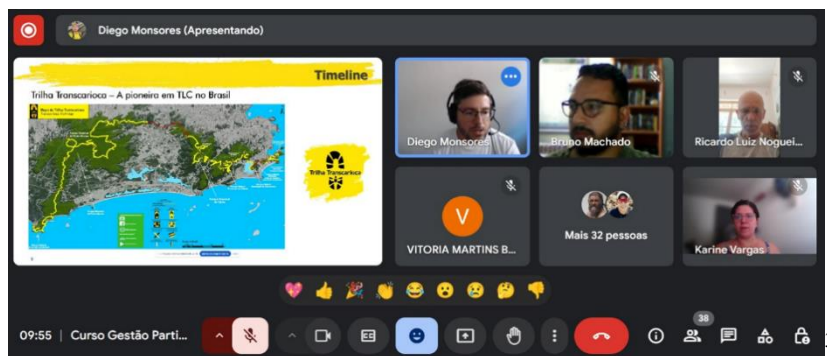
Fonte: acervo do autor.

A caminhada pelas trilhas possibilitou evidenciar as fragilidades e potencialidades das trilhas da Flona MX, bem como o seu uso público, além evidenciar a necessidade de parcerias interinstitucionais como essa, envolvendo órgãos ambientais e instituições de ensino

A programação do curso de verão contou com dois dias de maneira remota (abertura no dia 17/02/2025 e encerramento no dia 21/02/2025) e três dias de campo para o desenvolvimento das atividades participativas (17, 18 e 19/02) e aplicação dos PAR-T. No primeiro dia, aconteceram apresentações remotas de boas-vindas e da colaboração de cada parceiro para o curso. As falas abordaram temáticas sobre a Unidade de Conservação – Floresta Nacional Mário Xavier, Pesquisa-ação e Manejo e Sinalização de Trilhas para uso público, sendo explanadas pelo chefe da UC Msc. Ricardo Luiz Nogueira de Souza, como coordenadora do Programa de Extensão Guarda Compartilhada Flona Mário Xavier, e orientadora desta pesquisa a professora Dra. Karine Bueno Vargas, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, o mestrando Bruno Machado como mediador do curso e responsável por essa pesquisa, e como convidado, o representante da Rede Brasileira de Trilhas Diego Monsorens (Figura 5).

Figura 5 – Curso de Verão Gestão Participativa de Trilhas para a Conservação da Biodiversidade





Fonte: acervo do autor.

No segundo e terceiro dias, os cursistas tiveram oportunidade em campo de percorrer aplicar um protocolo rápido de avaliação das trilhas pré-mapeadas da UC (6 km aproximadamente) (Figura 6), a fim de avaliar sua viabilidade e entender as etapas do processo de planejamento e mapeamento de trilhas com foco na conservação da biodiversidade. Enquanto percorriam as trilhas, conhecimentos foram compartilhados: relacionados ao planejamento, mediação de conflitos, características da unidade de conservação e de suas trilhas, além das potencialidades ecopedagógicas e interpretativas.

Figura 6 – Atividades Presenciais do Segundo e Terceiro Dia do Curso de Verão: Aplicação do PAR-T Adaptado

³ Imagem 1 – Abertura virtual do evento com as falas de boas-vindas;
Imagem 2 – Apresentação do representante da Rede Brasileira de Trilhas Diego Monsore;



Fonte: Luísa Silva Medeiros (cursista).

No quarto dia presencial, ocorreu uma oficina de sinalização de trilhas, sendo desenvolvida a sinalização de uma das trilhas e foi aplicada pelo representante da Rede Brasileira Trilhas (Diego Monsores) contribuindo fundamentalmente para realização deste curso que se desenvolveu com parceria desta rede com ICMBIO e UFRRJ, apresentando como resultado a identidade visual da UC no inventário de logotipos da Rede Brasileira de Trilhas (Figura 7).

Figura 7 – Atividades Presenciais do Quarto Dia do Curso de Verão – Sinalização da Trilha dos Servidores



Fonte: Leandra Castilho (cursista).

No último dia de curso, o encerramento se deu na modalidade remota, contou com um diálogo entre os participantes do curso técnico e gestores da unidade, além de instituições parceiras sobre suas impressões do curso, dos parâmetros do protocolo e sobre sua experiência após a realização das atividades, gerando mais dados para a discussão final sobre a metodologia e a importância dessa pesquisa para a UC. Foram apontados os pontos positivos e as dificuldades da sua aplicação total (a gravação da abertura e do encerramento do curso se encontram disponíveis no canal do LIGA – Laboratório de Geografia Física Aplicada, na plataforma digital *Youtube*).

5.5. Percepção Ambiental do Curso de Verão

O questionário sobre percepção ambiental se manteve o mesmo do minicurso preliminar, porém, foi aplicado de forma virtual nos dias de encontro síncrono de curso.

6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados deste trabalho foram apresentados por meio de uma abordagem metodológica mista, integrando dados técnicos e levantamento da percepção dos participantes, utilizando uma abordagem de pesquisa-ação e do mapeamento participativo. A estrutura de exposição organiza-se a partir da aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida de Trilhas (PAR-T), que permitiu diagnosticar a situação física e ambiental de seis trilhas específicas.

Esses dados são detalhados por meio de inventários sistemáticos e registros fotográficos que ilustram as condições de conservação. Paralelamente, os dados qualitativos, obtidos nas oficinas e nos questionários, são exibidos em gráficos e tabelas que revelam como os usuários compreendem e valorizam a biodiversidade local.

6.1. Minicurso de Gestão de Trilhas para a Conservação da Biodiversidade: Validação e Aprimoramento da Proposta Metodológica

Com base nos dados apresentados na avaliação do PAR-T no Circuito Histórico Biogeográfico como piloto, 30 respondentes participaram do minicurso, verificando-se que o grupo avaliador foi majoritariamente formado por jovens, estudantes do ensino médio e superior, havendo o predomínio de estudantes do nível superior, totalizando 24 participantes, o que reflete na baixa participação de moradores do município de Seropédica. O registro do encontro do minicurso pode ser visto na Figura 8.

Figura 8 – Roda de conversa e a Percepção Ambiental



Fonte: acervo do autor.

Já em relação a idade, a grande concentração de participantes se encontra na faixa de 18 a 25 anos, totalizando 23 respondentes. Em relação ao gênero, o resultado foi equilibrado, com leve predominância feminina, totalizando 14 mulheres e 13 homens. Esta é uma faixa etária em que o indivíduo está buscando sua formação profissional e pessoal (por meio do nível superior) e ao mesmo tempo, ao tomar a percepção da vida adulta adquirida, tenta entender o contexto em que está inserido e qual o seu papel neste contexto. No atual cenário nacional, a questão ambiental tem sido ponto crucial da formação do sujeito crítico no espaço em que habita, nesse sentido, verifica-se que este grupo é mais especializado, buscando capacitação profissional e desenvolvendo habilidades voltadas à gestão e educação ambiental de áreas protegidas.

Um dos pontos mais fortes desta pesquisa-ação, é com relação às variáveis relacionadas à eficácia metodológica e consciência ambiental dos participantes, visto que contribuíram para as análises das trilhas. Os resultados validaram o uso das trilhas como ferramenta de sensibilização, visto que em relação ao sentimento dos participantes como agentes colaboradores, 29 dos 30 participantes sentiram que estavam colaborando ativamente na defesa do meio ambiente ao preencher o protocolo. Esse ponto é muito importante pois tem relação direta com a inclusão social para a conservação, refletindo na relação sociedade e natureza sobre território.

De acordo com Saquet (2022) a integração entre ação-participativa e conhecimento situado viabiliza uma epistemologia territorial que acaba ressignificando o paradigma da tradicionalidade entre especialistas e sociedade. Nesse contexto, a inclusão social deixa de ser uma variável secundária para tornar-se o fundamento da relação com o meio ambiente, garantindo que as populações historicamente invisibilizadas no planejamento territorial tenham voz na definição dos usos e sentidos da natureza. Dessa forma, a coprodução do conhecimento atua, portanto, como uma ferramenta de emancipação social, capaz de transformar o território em um espaço de convergência entre o rigor científico e o saber ancestral/local.

O ato de cuidar, e de buscar entender o território onde vive, além de contribuir para um produto que foi desenvolvido com sua própria participação, é uma forma de desenvolver uma sensibilização por meio do sentimento de pertencimento, como sujeito participante na interpretação e percepção da paisagem nas trilhas, colaborando para a reapropriação do espaço por direito. Aqui é possível constatar a eficiência das escolhas das ferramentas e da abordagem para a execução deste trabalho, cumprindo com parte dos objetivos que buscou-se alcançar.

Em relação à aproximação com as questões ambientais, o levantamento aponta que houve unanimidade (30 respostas "Sim") ao afirmar que a utilização do protocolo é um meio eficaz de se aproximar das questões ambientais. Eficácia essa corroborada pelos 27 participantes que acreditam que qualquer pessoa treinada possa aplicar o instrumento, o que válida a proposta de ações participativas na gestão da UC.

Embora a linguagem do PAR-T tenha sido considerada acessível por 24 dos participantes, de maneira geral, outros dados indicaram que o instrumento ainda precisava de ajustes, cumprindo com a função do teste piloto, por meio do minicurso que antecedeu o curso de verão. Entre os indicadores de melhoria da variável “Formas de Preenchimento” apontou uma divisão clara, onde 14 participantes consideram adequada, mas os outros 14 indicaram que poderia ser melhor. Entretanto, nenhum deles acrescentou à sua sugestão como poderia ser melhor.

Outra variável está relacionada a clareza e o tempo de preenchimento. A aplicação do questionário foi considerada adequada por 18 pessoas, mas 12 sugeriram melhorias. O tempo de aplicação ficou concentrado entre 20 e 40 minutos. Analisando as sugestões de melhorias, é possível compreender a importância delas para esta pesquisa, pois apontam as lacunas da gestão do território de forma participativa, como também por parte da gestão da Flona MX. Uma dessas lacunas está diretamente relacionada à gestão de conflitos e impactos na UC, evidenciada na Quadro 4 (sugestão 3). Essa sugestão revela como ponto crítico a necessidade de mediação de conflitos devido à ação de grupos religiosos e a entrada indevida de veículos em trechos na trilha. A proposição de menor entrada de veículos na trilha e ações de sensibilização ambiental reforça a necessidade de desdobramentos deste trabalho em outros estudos e projetos que promovam uma gestão eficiente e zoneamento específicos para o uso público na UC.

Quadro 4 - Sugestões para melhoria do PAR-T (Avaliação Prática do PAR-T do Minicurso)

Sugestão de melhorias do PAR-T					
Sugestão 1	Sugestão 2	Sugestão 3	Sugestão 4	Sugestão 5	Sugestão 6
protocolo online	acrescentar se houve fogo no local	Necessidade de fazer mediação de conflitos em uma das trilhas que sofre ação de grupos religiosos. Propõe menor entrada de veículos nessa trilha e ações de conscientização ambiental	necessita melhoria de sinalização e ampliação de alguns trechos da trilha	um protocolo para cada nível de escolaridade	faltou parâmetro no protocolo para apontar quantidade de espécie exótica e nativa na unidade
Sugestão 7	Sugestão 8	Sugestão 9	Sugestão 10	Sugestão 11	Sugestão 12
protocolo online	Poderia ter mais questões referentes a interferência da comunidade ao redor	Elaboração de um questionário menos confuso	Grupos menores para mais tempo de observação	Faltou parâmetros para registro de aves no PAR-T, pois fala de anfíbios, répteis e insetos. O que mais foi observado foram aves	mais variáveis sobre as queimadas
Sugestão 13	Sugestão 14				
percepção sobre sinalização de trilhas	avaliação sobre as queimadas				

Fonte: Elaboração do autor.

As sugestões 6 e 11 (Quadro 4) sugerem que o protocolo precisa de parâmetros mais específicos para espécies exóticas, nativas e, principalmente, para o registro de aves, que foi o grupo taxonômico mais observado *in situ*. Assim como as sugestões 2, 12 e 14 (Quadro 4) estão relacionadas aos riscos ambientais apontando a necessidade de incluir variáveis sobre queimadas e ocorrência de fogo no local.

Entretanto, como já mencionado, o PAR-T concentrou-se em otimizar o máximo possível sua aplicação voltada a análise da paisagem para o mapeamento das trilhas, envolvendo a gestão do tempo e os desafios do desenvolvimento de um estudo participativo. Não menos importante, estas sugestões evidenciam que o público ficou sensibilizado com a metodologia, inclusive enxergando oportunidades de novos estudos que possam contribuir para a necessidade de monitoramento e inventário faunístico e botânico da UC, o qual não eram os objetivos desta pesquisa.

Ao início do minicurso foi explicado a todos os participantes sobre a metodologia teste que seria aplicada e qual era a finalidade e por isso, não tínhamos infraestrutura e sinalização nas trilhas. Mesmo diante dos fatos expostos, foram feitas sugestões (4 e 13) indicando a carência de sinalização nas trilhas avaliadas, reforçando a sua importância. Como melhoria para o curso de verão, foi elaborada uma oficina de sinalização conforme mencionado na metodologia, no entanto, após 1 ano de realização desta oficina, ainda não houve mudanças neste quesito pela gestão da UC, havendo a inserção de sinalização em uma trilha interpretativa, via outro projeto de pesquisa-ação.

No que tange à modernização da ferramenta, as sugestões 1 e 7 propõem a migração do protocolo para um formato online (formulário digital), o que facilitaria a coleta de dados pelo pesquisador. Essas sugestões ajudaram a influenciar a migração do questionário sobre Percepção Ambiental para a versão online para o curso de verão.

6.2. Percepção Ambiental dos Participantes do Minicurso de Gestão de Trilhas para a Conservação da Biodiversidade

A percepção ambiental na perspectiva de Andrade et al. (2026), enquanto campo interdisciplinar, permite compreender a relação e interpretação dos indivíduos com o meio em que vivem, transcendendo a mera observação física para alcançar as dimensões afetivas, culturais e sociais (ideias também defendidas por Tuan, 1980). No contexto desta pesquisa, os resultados apresentados a seguir revelam uma pequena amostragem da relação de como os participantes do curso percebem o território, evidenciando as nuances entre a degradação visível e a valorização da memória local. Ao analisar essas percepções, busca-se fundamentar estratégias futuras de ações de educação ambiental que dialoguem e se conectem com a realidade geográfica e identitária dos participantes.

Nesta etapa participaram 38 pessoas. Entretanto, como trata-se de um questionário com perguntas subjetivas, vale mencionar algumas ocorrências de mais de uma resposta por pergunta. Para este questionário, foi realizada uma análise integrada dos dados coletados, cruzando a percepção teórica dos participantes (Questionário de Percepção Ambiental) com a eficácia prática da ferramenta proposta (Avaliação do Protocolo PAR-T).

Em relação ao perfil dos participantes desta etapa (Gráfico 1), se mantém semelhante ao do questionário de avaliação do PAR-T: a predominância é de participantes com Ensino Superior (24 destes, representando 63,2% do total), refletindo na capacidade crítica e analítica sobre as perguntas. Houve maior representatividade feminina, dos 55,3% (21 mulheres e 16 homens), e com participantes majoritariamente jovens, na faixa entre 18 e 25 anos de idade (23 participantes representando 60,7%), reforçando a ideia da busca pela Flona MX como um espaço educador e de pesquisa, demonstrado pelo interesse e formação de novos pesquisadores e profissionais na área ambiental.

Gráfico 1 – Dados do Perfil dos Participantes - Percepção Ambiental (Minicurso Preliminar)

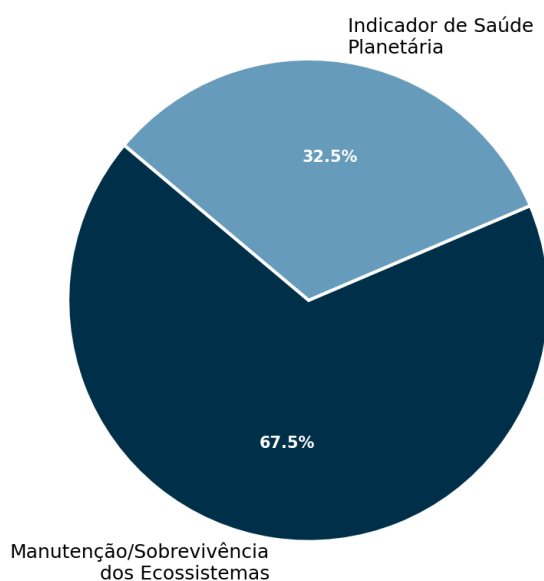


Fonte: Elaboração do autor.

Os participantes demonstram uma compreensão avançada sobre a função das Unidades de Conservação (UCs), superando a visão meramente contemplativa. Sobre a importância da conservação, 71,1% (27 dos participantes) associam a biodiversidade à manutenção e sobrevivência dos ecossistemas, enquanto 34,2% (13 participantes) veem a biodiversidade como indicador de saúde planetária, conforme o Gráfico 2. Essa visão ecossistêmica predominante, indica que a maior parte do público reconhece o valor intrínseco da natureza para além do uso humano.

Gráfico 2 - Resultado da Percepção da Importância da Conservação e Biodiversidade

Importância da Conservação e Biodiversidade

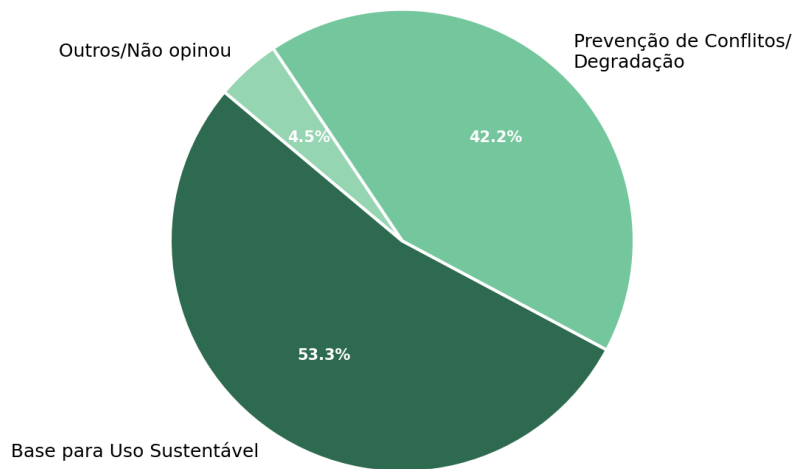


Fonte: Elaboração do autor.

Em relação ao papel do monitoramento das trilhas para a conservação da UC, a avaliação das trilhas é vista para 53,3% (24 participantes) como a base para a obtenção de informações que possibilitem o uso sustentável, enquanto 42,2% (19 participantes) destacam a prevenção de conflitos e degradação (Gráfico 3), contribuindo com o objetivo central deste estudo, tais respostas podem ser reflexo dos conflitos vivenciados ao longo do minicurso.

Gráfico 3 - Resultado da Percepção do Papel do Monitoramento das Trilhas

Papel do Monitoramento das Trilhas

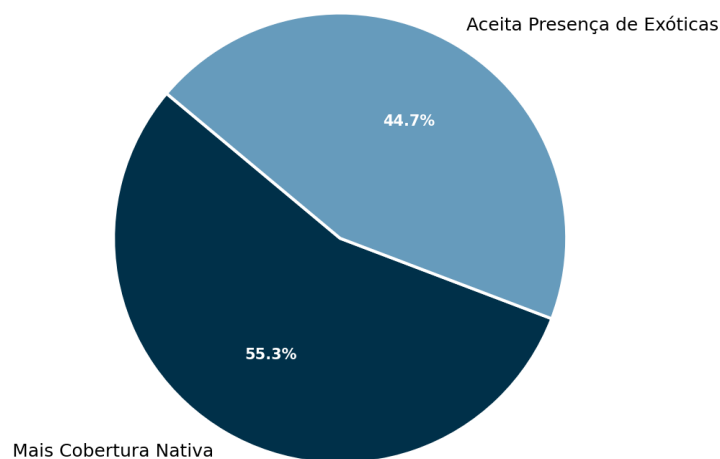


Fonte: Elaboração do autor.

Sobre a percepção ambiental das trilhas, vale destacar que 55,3% (21 respostas) dos participantes consideram que uma trilha ideal deve ter mais cobertura nativa, e 44,7% (19 participantes) aceitam a presença de exóticas desde que estas compõem uma paisagem preservada (Gráfico 4). Com relação aos impactos na vegetação do entorno das trilhas, 97,4% (quase a totalidade) entende que a vegetação preservada contribui para a conservação da Flona MX em todos os aspectos físicos e biológicos.

Gráfico 4 - Resultado da Percepção da Composição da vegetação Entorno das Trilhas

Percepção de Composição Vegetal Ideal

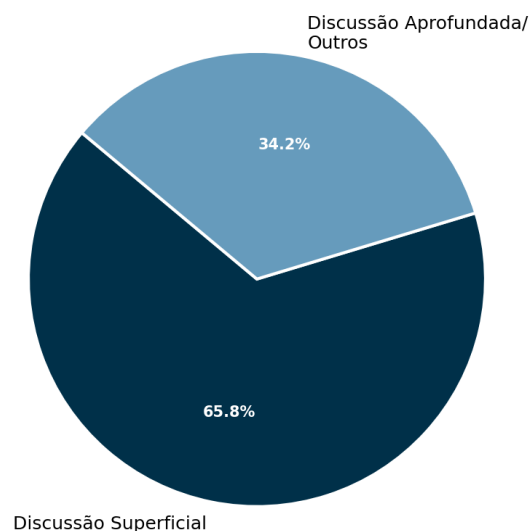


Fonte: Elaboração do autor.

Um dado relevante que justifica ampliar as discussões sobre necessidade de ações estratégicas participativas, é o resultado da resposta de 65,8% (25 participantes) dos participantes, que relataram que o tema sobre conservação e biodiversidade fora discutido nas escolas onde estudaram de forma superficial, alguns relataram apenas o conteúdo de biomas. Esses dados revelam uma lacuna existente na educação básica, seja por meio de conteúdos voltados à conservação, bem como, carência de metodologias de ensino voltadas ao meio ambiente local, que poderiam ser desenvolvidas nas disciplinas de geografia e biologia (Gráfico 5).

Gráfico 5 - Resultado da Percepção da Abordagem sobre Conservação no Ensino Médio

Abordagem da Conservação no Ensino Básico

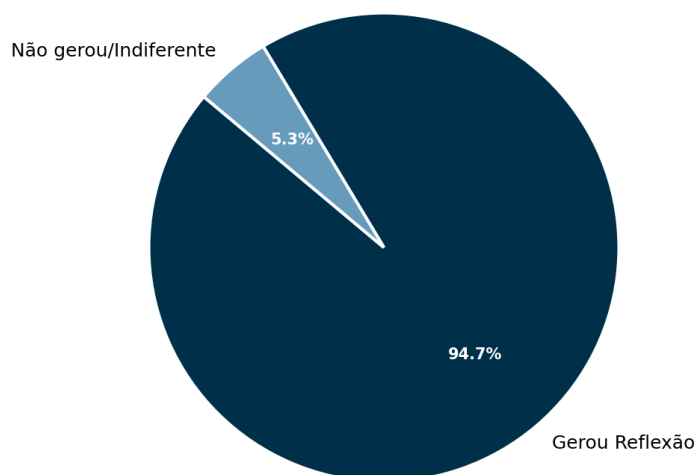


Fonte: Elaboração do autor.

Embora os participantes se considerem conscientes ambientalmente, 63,2% (24 participantes) afirmam que querem continuar se capacitando sobre a temática ambiental. Nesse sentido, do total de participantes, 36 (94,7%) dos participantes afirmaram que a participação nesta pesquisa-ação gerou reflexões sobre a temática conservação da natureza (Gráfico 6).

Gráfico 6 - Resultado da Percepção do Impacto da Pesquisa-Ação nos Participantes

Impacto da Pesquisa-Ação na Percepção

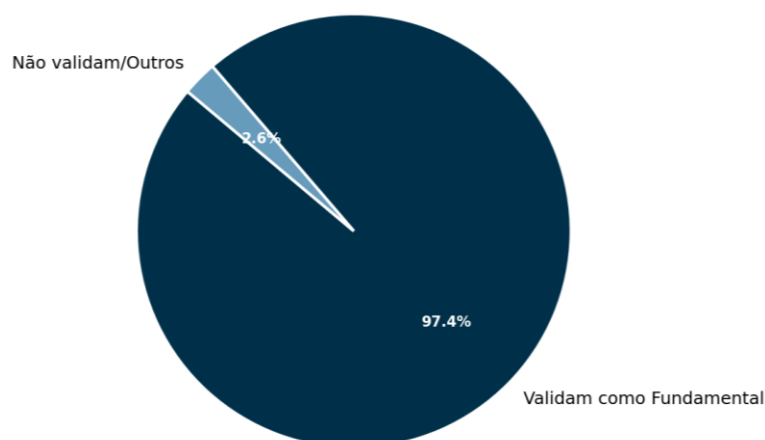


Fonte: Elaboração do autor.

Quanto à importância das práticas de campo, 97,4% (37 participantes) validam que o minicurso e a aplicação de PARs em campo são ferramentas fundamentais para despertar a consciência ambiental, reforçando a importância das trilhas como instrumento sensibilizador ambiental, por meio do seu potencial com a práxis territorial (Gráfico 7). A ideia de práxis aqui se baseia na teoria da ciência territorial popular, defendida por Saquet (2022), o qual defende que é possível fazer ciência na utilização da teoria somada com a prática, como ferramenta de construção de pensamento coletiva dos grupos sociais no entendimento e gestão do território não apenas como recurso econômico, mas como espaço de vida e de identidade, podendo gerar transformações reais neste território em que se relacionam.

Gráfico 7 - Resultado da Percepção das Práticas de Campo como Ferramenta de Conscientização

Práticas de Campo como Ferramenta de Consciência



Fonte: Elaboração do autor.

Dando continuidade aos resultados, foi verificado, portanto, que a metodologia de aplicação do PAR atende diretamente a uma demanda do público, por possibilitar aprender mais através de práticas de campo. Isso transforma as trilhas em um instrumento de educação não formal, com potencial de colaborar com as lacunas deixadas pelo ensino básico e, ao mesmo tempo, gerar dados de apoio técnico para a gestão da UC.

Mesmo diante de um cenário degradado após incêndios criminosos ocorridos no segundo semestre de 2024, o resultado deste minicurso levantou muitos dados positivos para validar os objetivos e a proposta do estudo. Analisando conjuntamente todos os levantamentos, fica evidente a existência de uma correlação direta entre a oferta da metodologia participativa e o aumento da autoestima e capacitação ambiental do público-alvo.

6.3. Resultados do Curso de Verão de Gestão de Trilhas

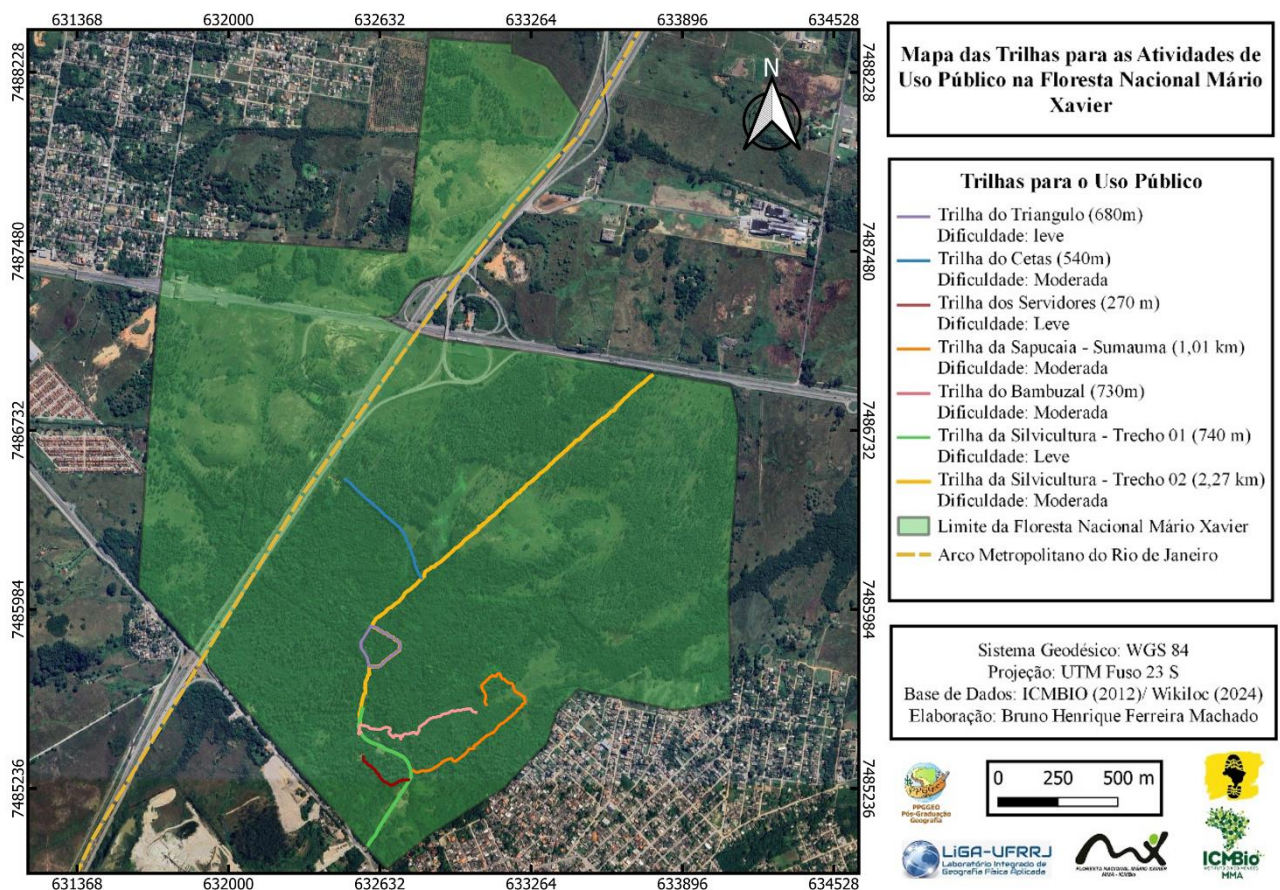
6.3.1 Caracterização das Trilhas

Como resultado imediato do curso de verão realizado, foi a contribuição do inventário de seis trilhas, as quais foram mapeadas (Figura 9) e caracterizadas como proposta para o uso público da unidade.

As trilhas numeradas de 1 a 6, seguem respectivamente a seguinte ordem: Servidores (270 m) – Trilha 1, Sapucaia – Sumaúma (1,01km) – Trilha 2, Bambuzal (730 m) – Trilha 3, Triângulo (680 m) – Trilha 4, Silvicultura (1 e 2 – 3,01 km) – Trilha 5 e CETAS (540 m) – Trilha 6.

Na figura 9, destaca-se o mapa das trilhas da Flona MX para o uso público como resultado do inventário proposto para este trabalho, aproveitando caminhos já existentes na Flona MX que pudessem servir ao propósito do uso público pela perspectiva da educação ambiental, pesquisa, lazer e práticas esportivas de maneira sustentável para a conservação da biodiversidade.

Figura 9 - Mapa das Trilhas



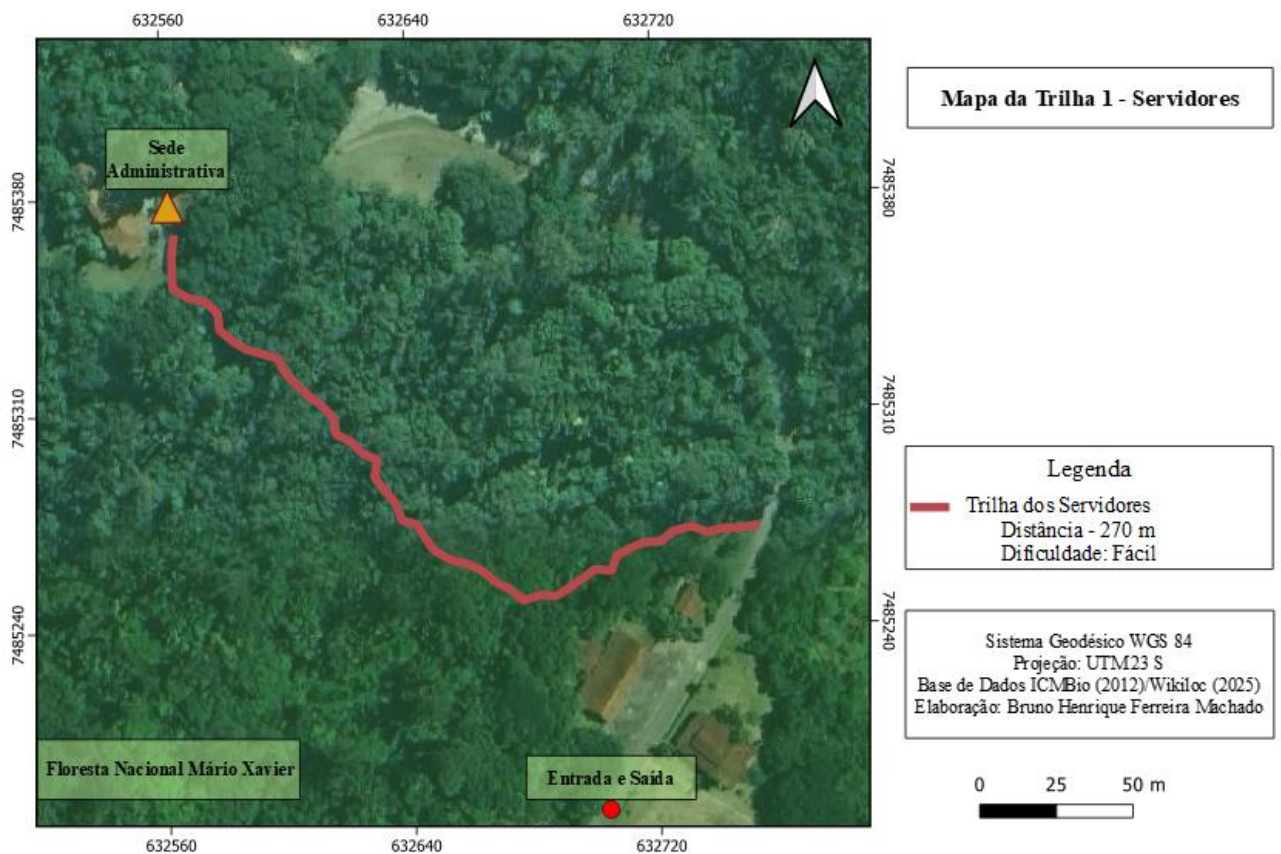
Fonte: Elaboração do autor. ⁴

Trilha 1 - Trilha dos servidores (270 m de distância)

⁴ Mapa das Trilhas das Atividades de Uso Público da Unidade, com a camada base do Google Earth, como todos os mapas deste trabalho.

A Trilha dos Servidores (Figura 10) recebeu esse nome em homenagem aos trabalhadores da UC, os quais utilizam essa trilha para se locomover com maior agilidade da entrada da Flona MX até a sede, dando acesso a uma casa de apoio. Ela representa uma trilha leve e rápida, com pequenos desníveis no seu trajeto e de fácil manutenção por ter apenas 270 metros de extensão. A trilha está sobre um talhão de eucaliptos antigos em estágio final de vida, possuindo regeneração de espécies botânicas nativas e exóticas, com potenciais pontos de interesse para uma abordagem de sensibilização para educação ambiental, além disso apresenta próximo a estrada principal ruínas da oficina para manutenção do antigo Horto Florestal (Machado, 2023).

Figura 10 - Mapa e Foto do Perfil da Trilha 1 - Servidores





Fonte: Elaboração do autor.

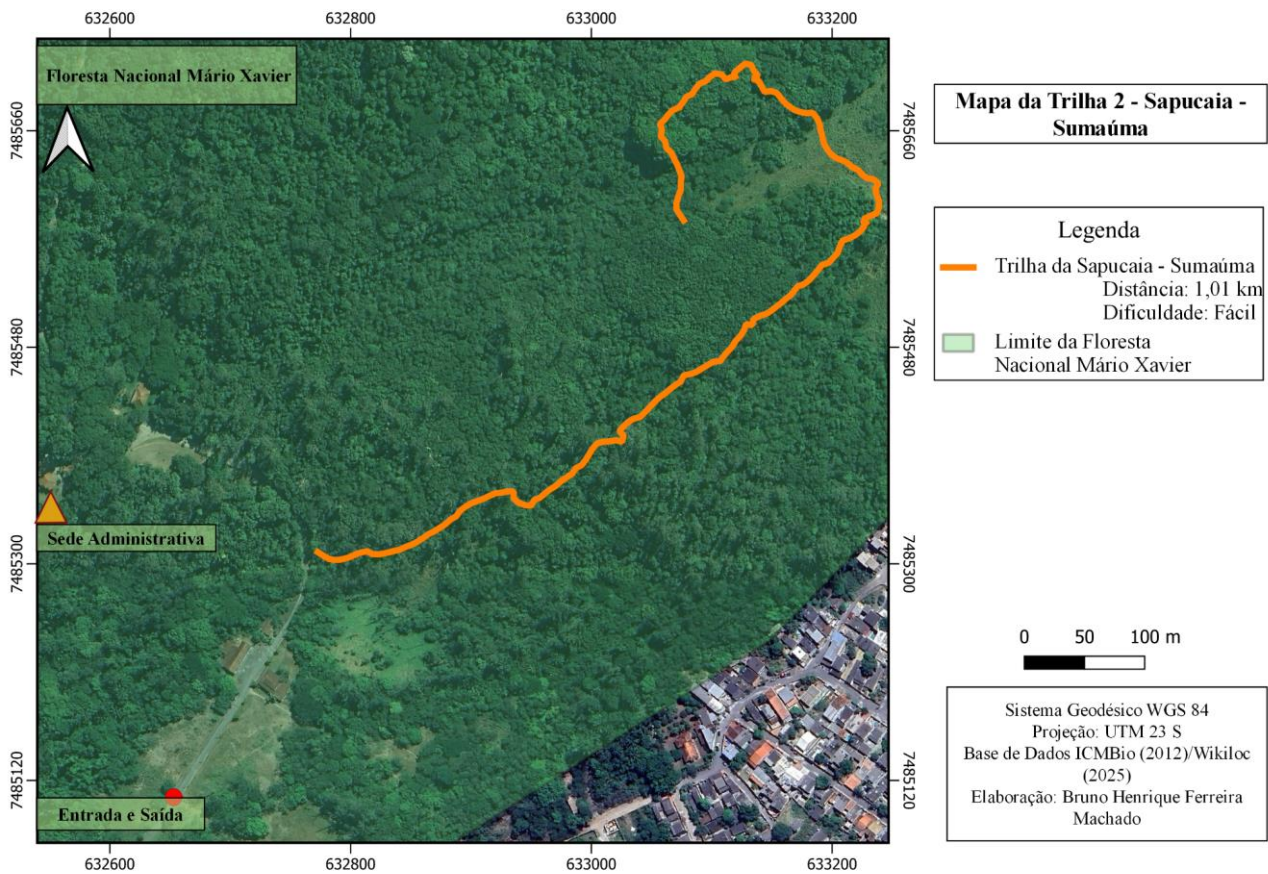
Trilha 2 - Sapucaia - Sumaúma (1,01 km de distância)

A Trilha Sapucaia-Sumaúma é predominantemente plana e seu acesso é mais fácil (Figura 12). Nela também existem pontos de interesse para o desenvolvimento da prática de educação ambiental na Flona MX. A trilha leva esse nome pela ocorrência do talhão das Sumaúmas (*Ceiba pentandra*) e das Sapucaias (*Lecythis pisonis*), ou seja, fragmentos florestais de uma única espécie, plantados no período do Horto Florestal. Vale ressaltar que dentro do contexto social do município de Seropédica/RJ, esses dois talhões têm valor cultural para prática de atividades religiosas, sendo as áreas mais visitadas da UC, inclusive aos finais de semana, que a Flona MX é fechada para visitação.

Além disso, essa trilha apresenta grande beleza cênica, pela exuberância destas espécies botânicas, que possuem mais de 50 anos, sendo circundados com presença de outras espécies botânicas e muitos animais que se alimentam das espécies frutíferas (Machado, 2023). Esta trilha possui em uma de suas margens um brejo permanente, habitat de uma das espécies faunísticas endêmicas mais representantes da UC (Floninha - *Physalaemus soaresi*). Esta área no plano de manejo está restrita à conservação, no entanto, ainda é utilizada por veículos pelos frequentadores que praticam atividades religiosas nos talhões, situação crítica para a conservação da espécie que se encontra na lista vermelha de espécies ameaçadas de extinção, sendo necessárias medidas de gestão ambiental urgentes.

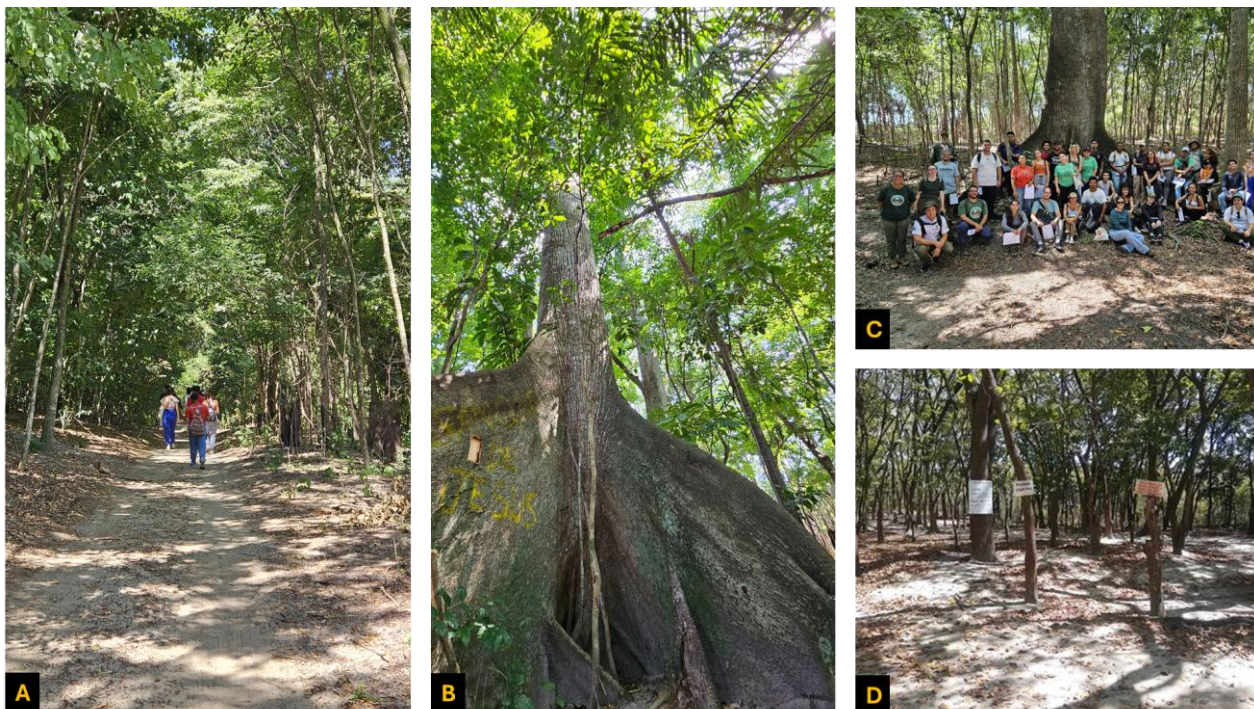
Vale destacar que a trilha Sapucaia - Sumaúma se conecta com outra importante trilha, a do Bambuzal (trilha 3), além de muitos outros caminhos que para evitar fragmentação ainda maior da vegetação não entraram para esta pesquisa, já que ao entorno dessa área, a áreas de maior riqueza florística que necessitam ser preservadas (Figura 11).

Figura 11 - Mapa da Trilha 2 - Sapucaia - Sumaúma



Fonte: Elaboração do Autor.

Figura 12: Mosaico Talhão das Sapucaias e Sumaúmas



5

Fonte: Elaboração do Autor.

Trilha 3 - Trilha do Bambuzal (730 m de distância)

A trilha do Bambuzal, anteriormente conhecida como trilha do Jair (por passar ao lado da casa onde morava um dos servidores mais antigos da UC), também serve para locomoção dos servidores para monitoramento ambiental e educação ambiental, porém, representa uma das trilhas com maior dificuldade de manutenção, pela presença do capim colônio (*Panicum maximum*), gramínea exótica que atinge mais de 2 metros de altura, com alta velocidade de crescimento, muito resistente, exigindo manutenção constante.

Essa trilha também possui potenciais para uma abordagem de sensibilização para educação ambiental, no entanto, pelos desafios apresentados, o Programa de Extensão Guarda Compartilhada Flona Mário Xavier, não conseguiu utilizá-la para as suas atividades, sendo produzido roteiro e sinalização em 2019, os quais não seguiram pela falta de manejo, visto que nos últimos anos, além do baixo número de servidores a UC não possuía equipamentos de

⁵ Imagem A - Perfil da trilha da Sapucaia-Sumaúma

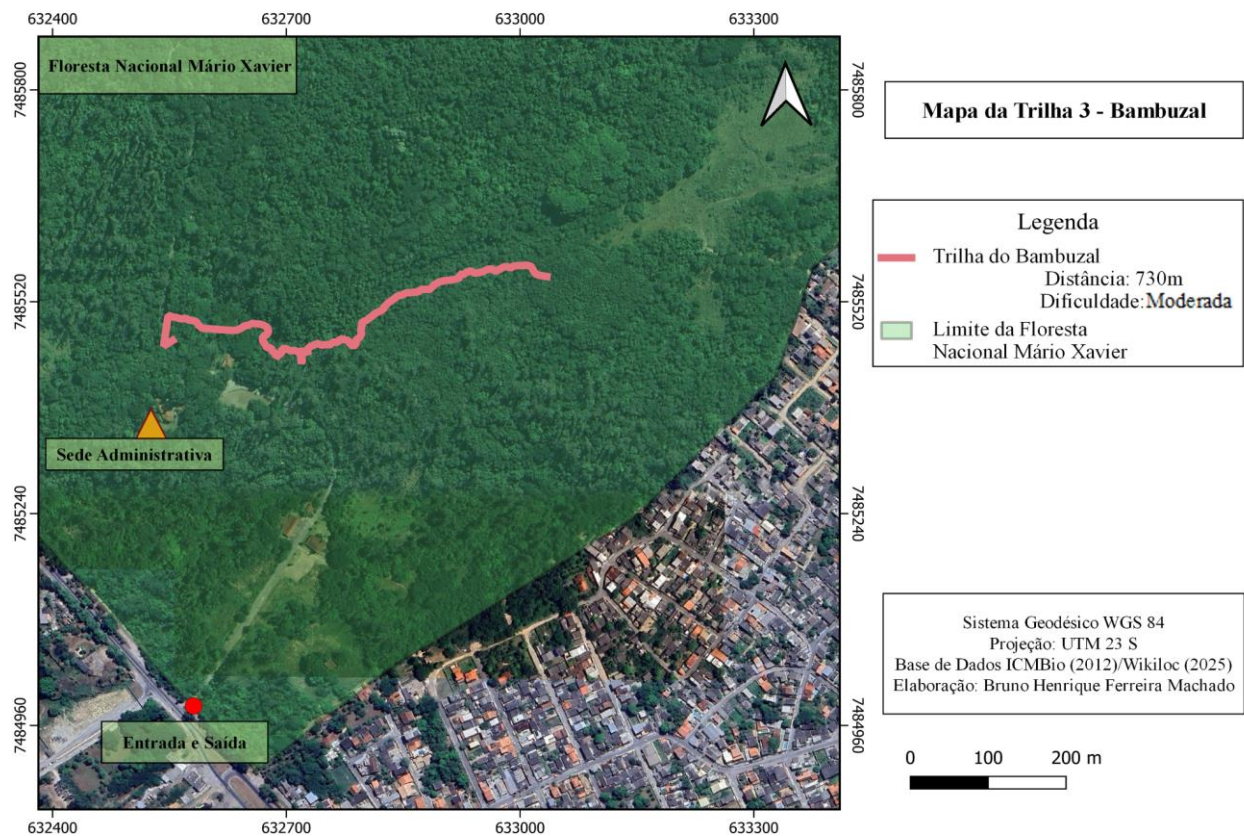
Imagem B - Sumaúma (*Ceiba pentandra*)

Imagem C - Participantes do curso no Talhão das Sumaúmas

Imagem D - Talhão das Sapucaias

manejo adequados. A Figura 13 apresenta o mapa da trilha e a figura 14 uma representação da espécie que deu nome à trilha.

Figura 13 - Mapa da Trilha 3 - Bambuzal



Fonte: Elaboração do Autor.

Figura 14 - Fotos da Trilha 3 – Bambuzal



Fonte: Elaboração do autor.

Trilha 4 - Trilha do Triângulo (680m)

A trilha do Triângulo representa um marco importante no estudo de trilhas nesta UC. Tendo como base Silva (2022) e Vargas (2024), em 2018, a trilha do Triângulo representa a primeira trilha sensorial implementada com um roteiro biogeográfico como recurso didático para ações de educação ambiental na UC, ofertada às escolas públicas, por meio do programa de extensão universitária voltado à capacitação de monitores ambientais para a mediação das trilhas, chamado Guarda Compartilhada Flona MX. Esse programa foi o primeiro exemplo de gestão participativa na UC, unindo a universidade com participação dos discentes do ensino superior, órgãos públicos e população civil tornando todos os participantes como protagonistas das ações ambientais desenvolvidas.

Esta é uma trilha fácil, e possui 14 pontos de interesse biogeográficos (Figura 16 e 17) pré-estruturados para visitas autoguiadas ou mediadas (Machado et al. 2022), entre elas, espécies botânicas nativas e exóticas, além de estruturas (ruínas) do antigo horto florestal. Sendo uma trilha ativa já há alguns anos, sendo a mais utilizada para educação ambiental, por conta disso, recebe manutenção constante, ela foi a quarta trilha que passou por avaliação do PAR-T. Para se diferenciar das demais, segue abaixo na (Figura 15) sua localização na UC. No entanto, uma parte da mesma, passa às margens de um rio (Valão do Drago), sendo necessário inserir um corrimão ou corda para evitar acidentes (fato nunca ocorrido, mas que deve ser levado em consideração para mitigação de riscos nas trilhas).

Figura 15 - Mapa da Trilha 4 - Triângulo

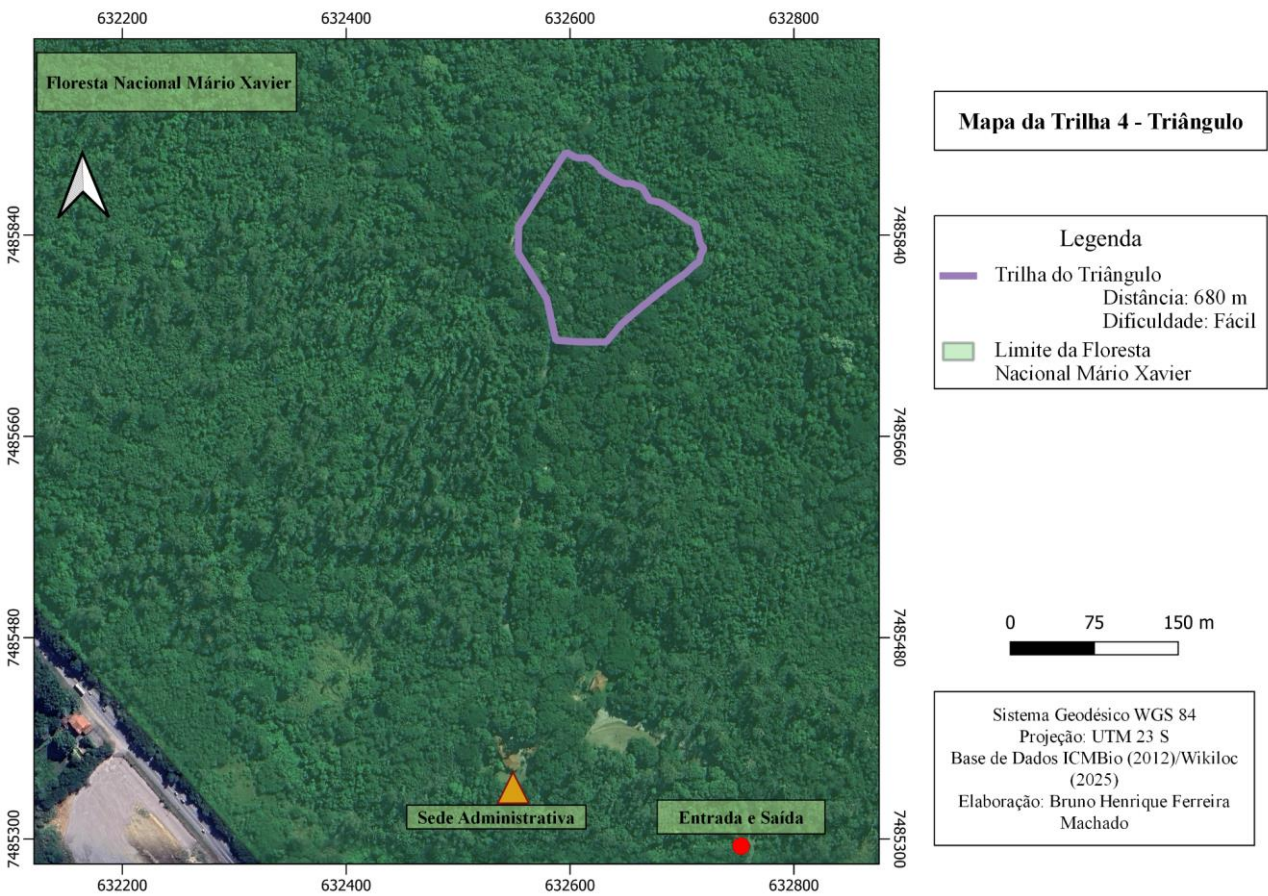
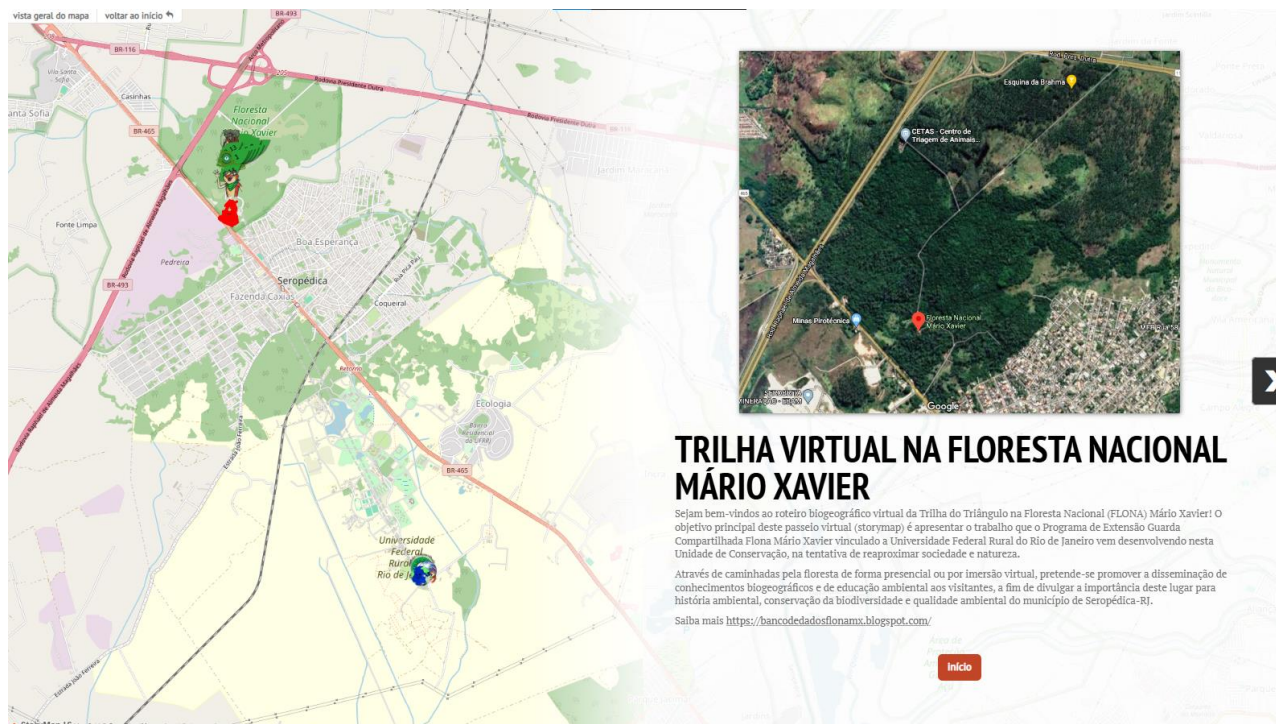


Figura 16 - Trilha Virtual do Triângulo



Fonte:

<<https://uploads.knightlab.com/storymapjs/9c625a6e9d256f1af28fc0375856c406/storymapflonamx/index.html>>.

Figura 17 - Entrada da Trilha do Triângulo



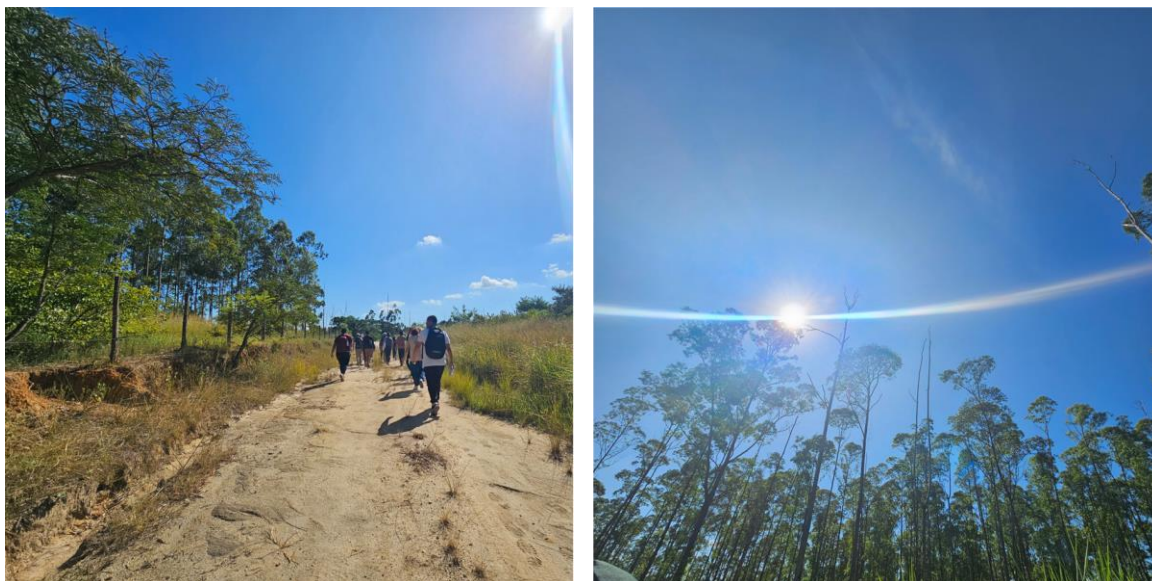
Fonte: Elaboração do autor

Trilha 5 - Trilha da Silvicultura (3,01 km)

A trilha da Silvicultura corta a Flona Mário Xavier desde sua estrada principal até os limites com a Rodovia Presidente Dutra, e faz parte dos caminhos oficiais da UC como estradas de circulação, mas a fim do mapeamento de trilhas da UC e como está é muito utilizada para práticas esportivas para além da circulação, foi incluída como trilha, tendo o seu trecho inicial (trecho 1) de asfalto até a trilha do triângulo (valão das Louças), seguindo por estrada de terra (trecho 2). No entanto, todo o seu trajeto é realizado sobre áreas voltadas que foram voltadas à silvicultura no passado, apresentando talhões de eucaliptos antigos, que hoje apresentam poucos exemplares e áreas de plantios mais recentes, com grande percentual da espécie, por isso a escolha do nome que foi pensado junto a gestão e os participantes do curso de verão.

Figura 18 - Mapa e Fotos da Trilha 5 – Silvicultura



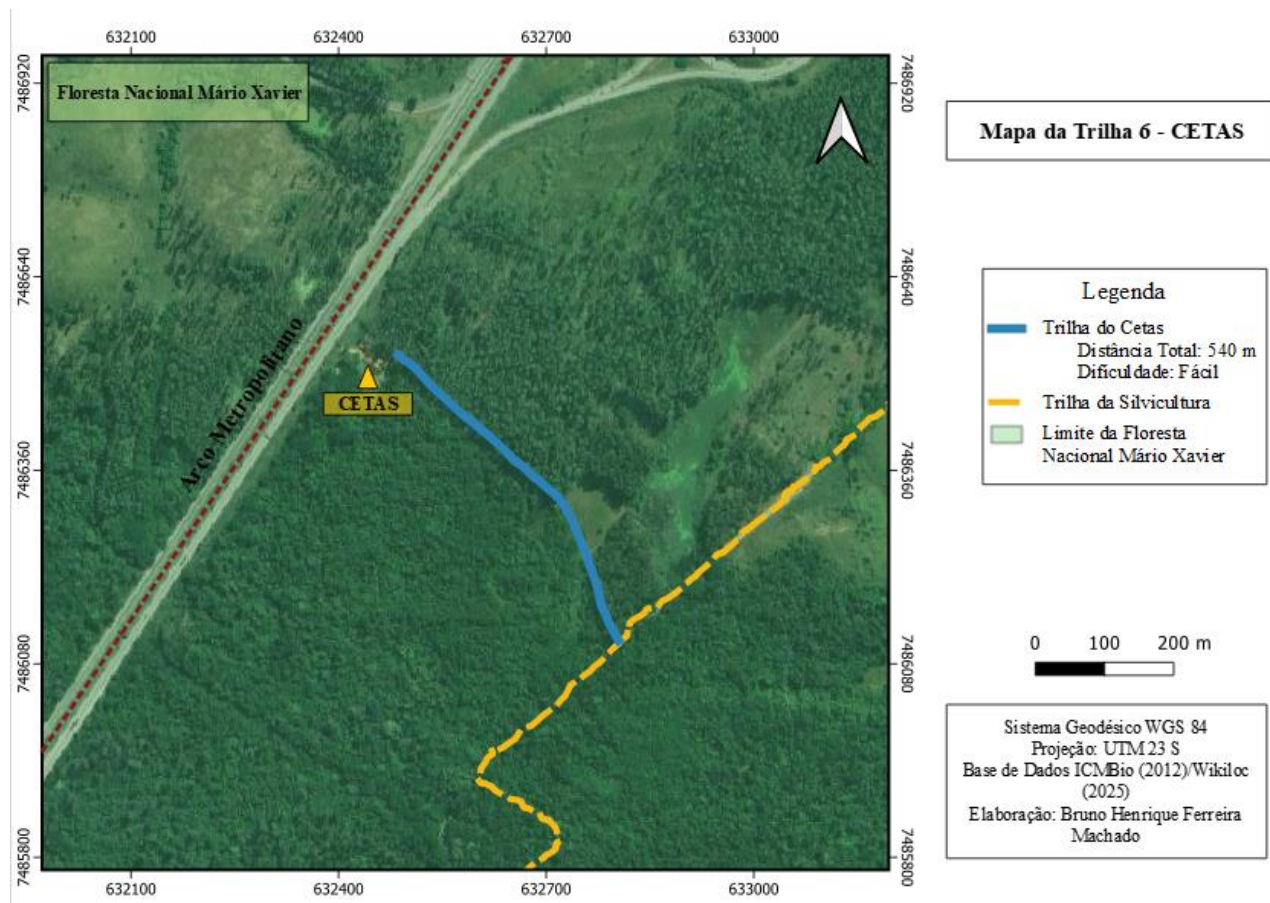


Fonte: Elaboração do autor.

Trilha 6 - Trilha do CETAS (540 m)

A trilha do CETAS, representa uma intersecção a partir da trilha da Silvicultura, e dá acesso ao Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS - IBAMA), podendo ser utilizada para práticas esportivas e contemplação da natureza, vale destacar que próximo a esta trilha, há um brejo permanente de grande extensão, o qual apresenta grande riqueza de avifauna, sendo uma área estratégica para observação de aves. No entanto, uma das margens da trilha predominam eucaliptos (Figura 19), enquanto do outro lado é formado por um talhão de espécies mistas (nativas e exóticas). Essa trilha não possui acesso para a rodovia (Figura 19), entretanto, possui acesso para áreas da UC do outro lado, por meio de túneis de passagem da vida silvestre por baixo do Arco Metropolitano.

Figura 19 - Mapa da Trilha 6 - CETAS



Fonte: Elaboração do autor.

Figura 20 - Foto da Trilha 6 - CETAS



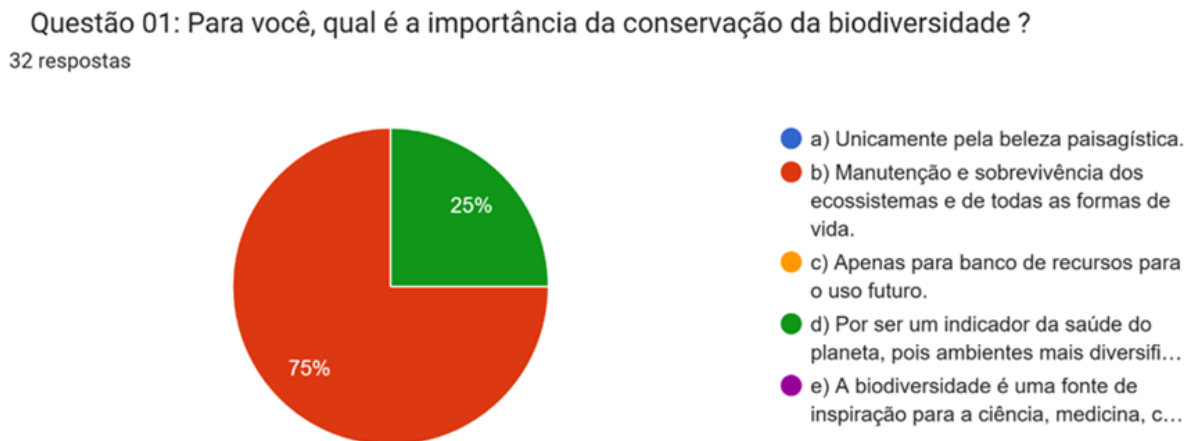
Fonte: Elaboração do autor.

6.3.2 Resultado do Questionário de Percepção Ambiental (Curso de Verão)

Aplicado online, através da ferramenta *Google* Formulários, ao final da execução do Curso de Verão que aconteceu de maneira híbrida. Para esta etapa foram obtidas 32 respostas dos cursistas. A partir destas respostas, é possível comparar a percepção ambiental entre o público-alvo do minicurso e do curso de verão, assim como na influência não só da metodologia, mas da paisagem da unidade na cidade dentro do contexto climático, ambiental, político e social.

Em relação a importância da conservação da biodiversidade (Gráfico 8), 75% dos participantes optaram pela visão sistêmica (manutenção dos ecossistemas) e 25% pela biodiversidade como indicador de saúde do planeta, bem próximo dos resultados do questionário aplicado no minicurso. Isso indica um público que compreende a interdependência biológica, o que é um precedente excelente para o uso de ferramentas técnicas como o PAR.

Gráfico 8 - Resultado Sobre a Importância da Conservação da Biodiversidade



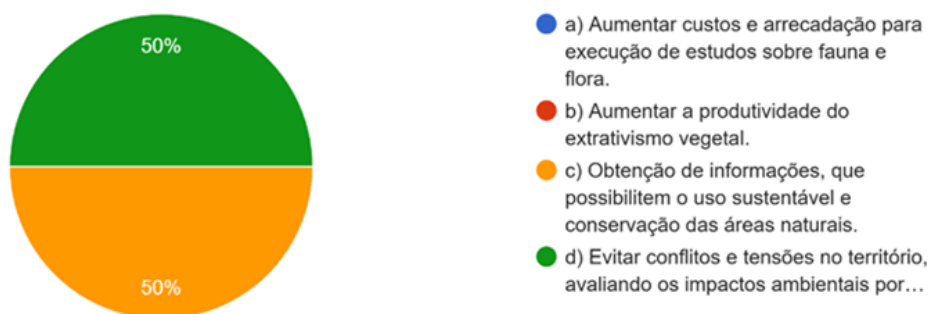
Fonte: Google Formulário (adaptado).

Sobre a importância do monitoramento das trilhas na Flona, os participantes responderam de maneira exatamente dividida, com 50% para "uso sustentável/conservação" e 50% para "evitar conflitos e avaliar impactos". Esses dados podem indicar um equilíbrio entre a visão da trilha como ferramenta de conservação e como ferramenta de estratégia de gestão territorial para minimizar o impacto do uso público na Flona (Gráfico 9).

Gráfico 9 - Resultado Sobre a Importância do Monitoramento das Trilhas na Flona

Questão 02: Qual a importância da avaliação e monitoramento das trilhas em relação a conservação da Flona Mário Xavier?

32 respostas



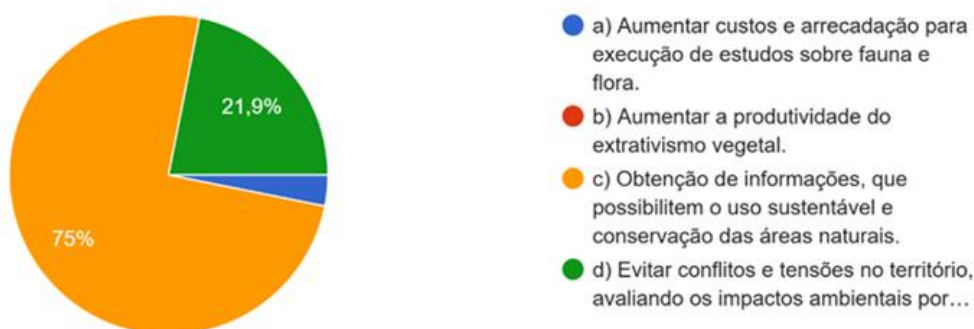
Fonte: Google Formulário (adaptado).

Referente à importância do uso do PAR como ferramenta ambiental (Gráfico 10), 75% dos respondentes veem o PAR como meio para o uso sustentável e conservação, reconhecendo o valor científico do protocolo. Ou seja, para os respondentes o PAR é validado como a ferramenta capaz de transformar a observação em dados úteis para a preservação, demonstrando aceitação e compreensão pela comunidade/visitantes.

Gráfico 10 - Resultado Sobre a Importância do Uso do PAR Como Ferramenta Ambiental

Questão 03: Qual a importância do uso do Protocolos de Avaliação Rápida (PAR) como ferramenta ambiental?

32 respostas



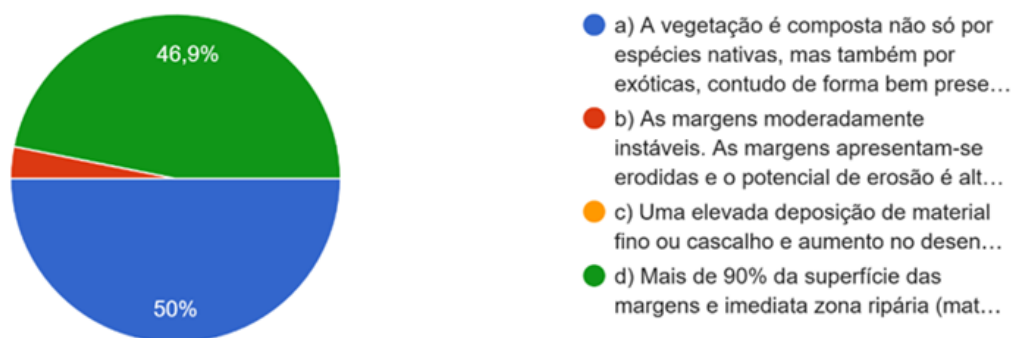
Fonte: Google Formulário (adaptado).

Sobre as condições de proteção da vegetação das margens da trilha (Gráfico 11), 50% dos participantes apontam a presença de nativas e exóticas preservadas, enquanto 46,9% focam na cobertura superior a 90% da mata ciliar da trilha. Percebe-se que há uma percepção clara sobre a importância da cobertura vegetal, mas uma leve confusão quanto à presença de espécies exóticas. Isso sugere que, para o público, a estrutura da vegetação (proteção do solo) é tão ou mais perceptível que a composição florística entre espécies nativas e exóticas.

Gráfico 11 - Resultado Sobre a Proteção das Margens da Vegetação das Trilhas

Questão 04: Com relação à "Proteção das margens pela vegetação", uma trilha em ótimas condições apresentará:

32 respostas



Fonte: Google Formulário (adaptado).

Para a contribuição da vegetação do entorno, 96,9% afirmam que a vegetação preservada contribui para a conservação da Flona MX em todos os aspectos físicos e biológicos (Gráfico 12). O que demonstra uma certa compreensão de que a trilha é parte de um sistema maior. Isso sugere que os participantes entendem que a conservação da borda das trilhas é vista como a garantia da manutenção ecológica dos ecossistemas de toda UC.

Gráfico 12 - Resultado Sobre a Composição da Vegetação do Entorno das Trilhas

Questão 05: A vegetação do entorno de uma trilha composta por espécies nativas e exóticas em bom estado de conservação e que não apresenta si... causada por atividades humanas, contribui para:
32 respostas



Fonte: Google Formulário (adaptado).

Pelo resultado das respostas da Importância da prática envolvendo visita de campo (Gráfico 13), esse público vê (unanimidade) as atividades práticas e visitas a campo como importantes para o desenvolvimento da consciência ambiental, validando a proposta da metodologia participativa (por meio de aulas práticas na Flona MX).

Gráfico 13 - Resultado Sobre a Importância da Prática de Visita de Campo

Questão 06: Atividades práticas envolvendo visitas a campo, são:
32 respostas



Fonte: Google Formulário (adaptado).

Ao serem indagados acerca da frequência de discussão sobre conteúdos relacionados à biodiversidade durante a formação no ensino médio (Gráfico 14), 50% relatam discussões superficiais e apenas 28,1% tiveram debates mais frequentes. Assim como no questionário aplicado no minicurso, este também revela lacunas de conhecimento dessa área no ensino formal. Ou seja, os conteúdos apresentados no ensino médio têm falhado em aprofundar a

importância crítica da conservação e apresentar conceitos fundamentais, que poderiam ser incorporados às disciplinas de geografia e biologia. Tais dados reforçam a necessidade de projetos de extensão e atividades de Educação Ambiental na Flona MX, entre outras UCs da região, para suprir essa carência educacional.

Gráfico 14 - Resultado da Percepção Ambiental dos Participantes Sobre a Conservação da Biodiversidade no Ensino Médio

Questão 07: Durante o ensino médio, você participou de aulas ou debates que discutissem a importância da Conservação da biodiversidade?

32 respostas



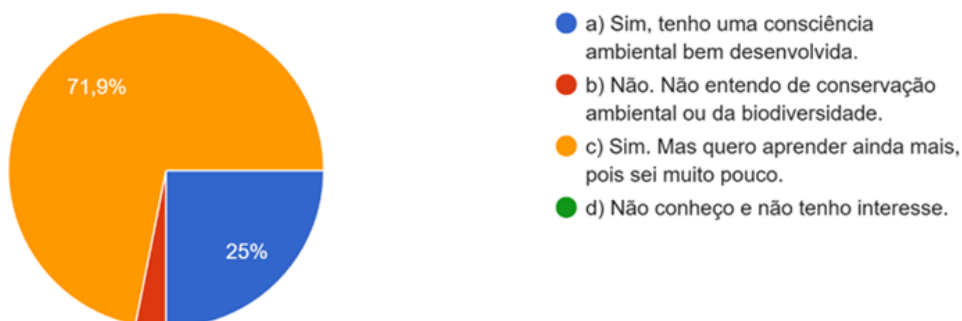
Fonte: Google Formulário (adaptado).

Ao serem questionados sobre o conhecimento que têm acerca da preservação ambiental (Gráfico 15), 71,9% admitem saber pouco e desejam aprender mais. Este dado comprova a "demanda reprimida" de discussão e necessidade de acesso à produção do conhecimento ambiental. Isso também pode traduzir que o público é consciente de suas limitações e demonstra abertura total para novas aprendizagens, o que torna a aplicação de protocolos participativos (como o PAR feito com alunos) extremamente viável.

Gráfico 15 - Resultado da Percepção Ambiental dos Participantes Sobre a Preservação do Meio Ambiente

Questão 08: Você acredita que conhece as informações necessárias para preservação do meio ambiente?

32 respostas



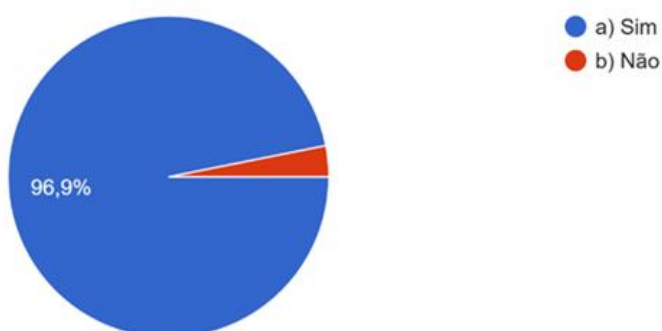
Fonte: Google Formulário (adaptado).

A reflexão sobre conservação da biodiversidade provocada pelo questionário em 96,9 % dos participantes, demonstra a função pedagógica da própria pesquisa (Gráfico 16). As perguntas sobre conservação são instrumentos que instigam a reflexão, e este ato pode ser considerado uma intervenção de educação ambiental, instigando o indivíduo para uma olhar mais crítica.

Gráfico 16 - Percepção Ambiental sobre a Participação do Questionário

Questão 09: A participação nesta pesquisa, mesmo que seja apenas respondendo um questionário, lhe fez refletir sobre a importância da conservação da biodiversidade?

32 respostas



Fonte: Google Formulário (adaptado).

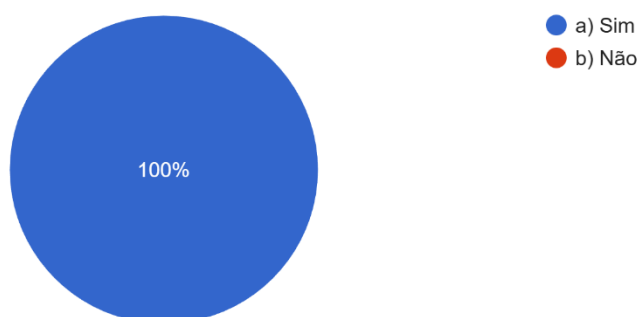
Para finalizar, assim como na questão 6, houve 100% de concordância entre os participantes sobre a importância de oficinas, aulas de campo e PAR-T, ou seja, validação total do das sequências didáticas estabelecidas para o curso de verão (Gráfico 17). A aplicação do

PAR e as aulas de campo não são vistas apenas como tarefas técnicas, mas como instrumentos fundamentais para a sensibilização ambiental, ainda mais quando propostos de maneira participativa como nesta proposta.

Gráfico 17 - Percepção Ambiental dos Participantes Sobre a Aplicação de PAR em Oficinas

Questão 10: A participação em oficinas, aulas de campo, aplicação de Protocolos de Avaliação Rápida (PARs) dentre outros são importantes para despertar uma consciência ambiental?

32 respostas



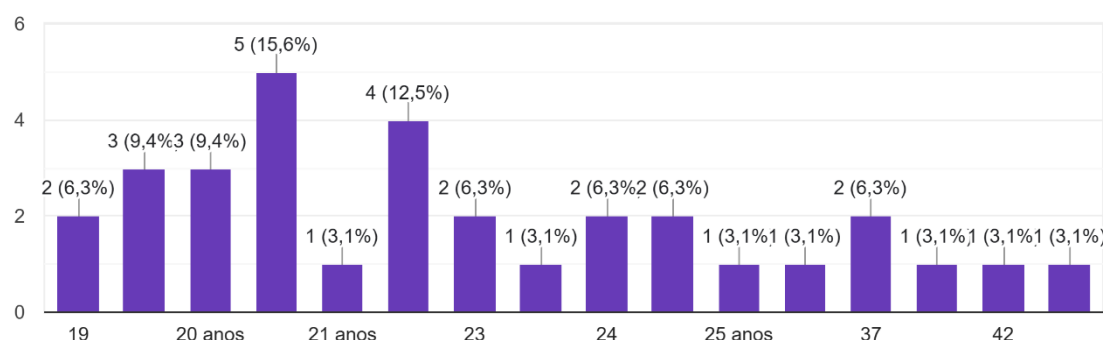
Fonte: Google Formulário (adaptado).

A maior parte dos respondentes está na faixa entre 19 e 24 anos (Gráfico 18). A maior participação é da idade de 20 anos (considerando as barras próximas a esse marcador) apresenta a maior frequência, com 15,6% do total (5 pessoas). Esse perfil indicou que o seu público-alvo foi composto majoritariamente por estudantes de graduação ou recém-formados. Isso pode explicar também a alta receptividade pelas metodologias práticas e a percepção crítica sobre o ensino médio mencionada nos gráficos anteriores. Vale mencionar que embora em menor número, aproximadamente 6,3% a 3,1% tinham entre 37 e 42 anos, a presença de pessoas mais velhas sugere que a pesquisa alcançou indivíduos em diferentes estágios de maturidade profissional e/ou participação da comunidade local.

Gráfico 18 - Perfil dos participantes do Questionário de Percepção Ambiental (Curso de Verão)

Idade

32 respostas



Fonte: Google Formulário (adaptado).

6.3.3 Resultado do Questionário PAR-T (Curso de Verão)

A aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida de Trilhas (PAR-T) no contexto da Floresta Nacional Mário Xavier buscou produzir diagnósticos com base nas respostas dos participantes que foram organizadas e coletadas de maneira sistêmica e qualitativamente, e interpretadas sob a ótica das linhas teóricas e conceituais expostas nesta pesquisa, superando uma análise de caráter meramente empírica. Nesta etapa foram produzidos dados de avaliação participativa sobre a integridade biofísica do traçado (processos erosivos e impactos na cobertura vegetal) bem como dados sobre a experiência do uso público e o potencial ecopedagógico⁶ do manejo.

Dessa forma, as respostas obtidas pelo PAR-T servem como subsídios técnicos fundamentais para a pesquisa-ação, permitindo que as estratégias de conservação da biodiversidade sejam pautadas em evidências de campo e interpretadas pela percepção socioambiental dos atores envolvidos.

Para a análise dos dados, as respostas dos participantes em cada parâmetro do PAR-T foram organizadas e contabilizadas pela frequência de resposta, conforme exposto na Tabela 3.

Tabela 3 - Resultado do Questionário PAR-T (Curso de Verão)

⁶ Conceito abordado na linha de Gadotti (2001) que transmite a ideia geral é de uma educação voltada para a consolidação de civilização sustentável do ponto de vista ecológico e que implica uma mudança nas estruturas econômicas, sociais e culturais mudando o modelo atual de sociedade para uma que viva com mais equilíbrio entre essas dimensões, fugindo da lógica da educação para além de uma preservação da natureza que foca no impacto antrópicos sobre os ambientes naturais.

Parâmetro 1: Características do leito da trilha			
	Ótima	Boa	Ruim
	Não existem galhos ou troncos, pedras grandes que atrapalhe o percurso.	Há poucos galhos ou troncos, pedras grandes que atrapalhe o percurso da trilha. Ou existem pontes, galhos e troncos que estão inclinados sobre o percurso, mas que ainda não impedem a locomoção.	Existem galhos ou troncos, cascalhos (pedras), que comprometam o percurso da trilha. Ou existem pontes, galhos e troncos que estão inclinados sobre o percurso, mas que impedem a locomoção.
Trilha 1:	17	10	5
Trilha 2:	14	14	3
Trilha 3:	0	17	13
Trilha 4:	10	17	0
Trilha 5:	19	7	1
Trilha 6:	21	3	1
Parâmetro 2: Sedimentos na trilha			
	Ótima	Boa	Ruim
	Não se observa acúmulo de lama, areia ou outros sedimentos na trilha. É possível visualizar de forma nítida o percurso.	Observa-se a presença de lama ou areia ou outros sedimentos na trilha, mas ainda é possível visualizar o percurso de forma clara em alguns trechos.	A trilha apresenta muita lama ou areia, cobrindo galhos, troncos, cascalhos (pedras) e muita folhagem. Não se observa abrigos naturais para os animais se esconderem ou reproduzirem.
Trilha 1:	22	9	0
Trilha 2:	19	12	0
Trilha 3:	6	22	2
Trilha 4:	18	7	1
Trilha 5:	11	13	3
Trilha 6:	17	8	1
Parâmetro 3: Erosão			
	Ótima	Boa	Ruim
	Não existe desmoronamento ou deslizamento das laterais da trilha.	Apenas um dos lados da trilha está desmoronando.	As duas margens da trilha estão desmoronando. Há muitos afunilamentos e dificulta o solo para passagem de visitantes.
Trilha 1:	25	6	1
Trilha 2:	27	3	1
Trilha 3:	9	17	4
Trilha 4:	14	13	1
Trilha 5:	15	7	3
Trilha 6:	18	3	2
Parâmetro 4: Nível de dificuldade na trilha			
	Ótima	Boa	Ruim
	Trilha retilínea e ampla com fácil deslocamento e pouco risco de acidentes.	Dificuldade moderada, com pontes e obstáculos ou elevações.	Muito difícil se locomover com pouca acessibilidade individual ou de grupos

Trilha 1:	16	15	2
Trilha 2:	20	9	4
Trilha 3:	6	22	4
Trilha 4:	17	9	1
Trilha 5:	23	5	0
Trilha 6:	18	8	2
Parâmetro 5: Lixo			
	Ótima	Boa	Ruim
	Não há lixo na trilha ou nas margens da trilha.	Há pouco lixo doméstico na trilha ou nas margens da trilha (papel, garrafas pet, plásticos, latinhas de alumínio, etc.).	Há muito lixo na trilha ou nas margens da trilha.
Trilha 1:	14	13	5
Trilha 2:	14	19	0
Trilha 3:	17	17	0
Trilha 4:	21	6	1
Trilha 5:	24	4	0
Trilha 6:	22	3	1
Parâmetro 6: Alterações no percurso da trilha			
	A trilha apresenta percurso normal. Não existem construções que alteram a paisagem. O curso da trilha segue com padrão natural.	Em alguns trechos da trilha as margens estão cimentadas, ou existem pequenas pontes. Evidências de antropização antiga, mas com ausência de ações humanas recentes.	As margens ou a própria trilha apresenta ações antrópicas no solo. Existem alterações na paisagem que são evidentes, como ponte, objetos de manifestação cultural, entre outras.
Trilha 1:	8	20	4
Trilha 2:	22	4	6
Trilha 3:	24	4	4
Trilha 4:	19	4	2
Trilha 5:	12	10	4animais
Trilha 6:	10	7	7
Parâmetro 7: Esgoto doméstico ou industrial			
	Não se observam canalizações de esgoto doméstico ou industrial em canais próximos à trilha.	Existem canalizações de esgoto doméstico ou industrial em alguns trechos da trilha.	Existem canalizações de esgoto doméstico e industrial próximo a um longo trecho da trilha ou em vários trechos.
Trilha 1:	15	11	3
Trilha 2:	30	0	0
Trilha 3:	29	0	0
Trilha 4:	5	14	8
Trilha 5:	6	19	2
Trilha 6:	24	0	2
Parâmetro 8: Espécies vegetacionais			

	Observam-se predominantemente e espécies nativas e em vários trechos da trilha	Existem poucas espécies nativas e exóticas ao longo da trilha	Não se observa nenhuma espécie nativa, há predominância de espécies invasoras.
Trilha 1:	16	13	2
Trilha 2:	13	16	2
Trilha 3:	4	21	5
Trilha 4:	13	9	4
Trilha 5:	4	14	8
Trilha 6:	5	17	4
Parâmetro 9: Animais			
	Observam-se com facilidade mamíferos, aves, répteis e anfíbios (sapos, rãs e pererecas) ou insetos no trecho avaliado.	Observam-se alguns exemplares de mamíferos, répteis e anfíbios (sapos, rãs e pererecas) ou insetos no trecho avaliado.	Não se observam exemplares de mamíferos, répteis e anfíbios (sapos, rãs e pererecas) ou insetos no trecho avaliado.
Trilha 1:	8	21	2
Trilha 2:	5	19	8
Trilha 3:	1	16	13
Trilha 4:	6	11	8
Trilha 5:	2	13	10
Trilha 6:	2	14	10
Parâmetro 10: Odor na trilha			
	Não tem cheiro.	Apresenta um cheiro de esgoto (ovo podre), de óleo e/ou de gasolina.	
Trilha 1:	31	0	
Trilha 2:	31	0	
Trilha 3:	30	0	
Trilha 4:	7	20	
Trilha 5:	17	12	
Trilha 6:	17	4	
Parâmetro 11: Sinuosidade do caminho			
	A ocorrência de curvas é evidente no trecho avaliado, propiciando um aumento na diversidade de abrigos no local.	O trecho apresenta-se em linha reta (retilíneo).	
Trilha 1:	25	6	
Trilha 2:	15	16	
Trilha 3:	25	5	
Trilha 4:	18	7	
Trilha 5:	9	19	
Trilha 6:	6	19	
Parâmetro 12 (1): Proteção da margem DIREITA pela Vegetação			

	A superfície da margem é totalmente coberta por vegetação nativa ou exótica e a maioria das plantas pode crescer naturalmente.	A margem está parcialmente coberta pela vegetação, havendo uma mistura de locais onde o solo está coberto e locais onde não há presença de vegetação.	É evidente a descontinuidade da vegetação sendo está praticamente inexistente devido a ocupação pela agricultura, pastagem, urbanização ou outra atividade cultural.
Trilha 1:	19	10	1
Trilha 2:	8	20	3
Trilha 3:	9	18	3
Trilha 4:	18	6	2
Trilha 5:	8	15	3
Trilha 6:	11	11	3
Parâmetro 12 (2): Proteção da margem ESQUERDA pela Vegetação			
	A superfície da margem é totalmente coberta por vegetação nativa ou exótica e a maioria das plantas pode crescer naturalmente.	A margem está parcialmente coberta pela vegetação, havendo uma mistura de locais onde o solo está coberto e locais onde não há presença de vegetação.	É evidente a descontinuidade da vegetação sendo está praticamente inexistente devido a ocupação pela agricultura, pastagem, urbanização ou outra atividade cultural.
Trilha 1:	18	12	1
Trilha 2:	8	23	1
Trilha 3:	9	20	2
Trilha 4:	15	10	1
Trilha 5:	6	17	5
Trilha 6:	12	12	3
Parâmetro 13 (1): Ocupação da margem DIREITA da trilha			
	Existem plantas na margem da trilha, incluindo arbustos (pequenas árvores). Não apresenta sinais de degradação causada por atividades humanas.	Existem campos de pastagem (pasto) ou plantação.	Existem residências (casas), comércios ou indústrias perto da trilha.
Trilha 1:	23	3	6
Trilha 2:	9	21	0
Trilha 3:	21	7	0
Trilha 4:	21	3	0
Trilha 5:	7	17	1
Trilha 6:	9	11	3
Parâmetro 13 (2): Ocupação da margem ESQUERDA da trilha			
	Existem plantas na margem da trilha, incluindo arbustos (pequenas	Existem campos de pastagem (pasto) ou plantação.	Existem residências (casas), comércios ou indústrias bem perto da trilha.

	árvores). Não apresenta sinais de degradação causada por atividades humanas.		
Trilha 1:	21	3	6
Trilha 2:	9	21	0
Trilha 3:	19	9	0
Trilha 4:	19	5	1
Trilha 5:	8	18	0
Trilha 6:	13	11	1
Parâmetro 14 (1): Funcionalidade da Trilha			
A atual trilha tem potencialidade para visitação e atividades de educa�o ambiental, por quase não gerar impactos significativos nas espécies vegetais ou animais presentes nessa UC.			
Trilha 1:	31	1	0
Trilha 2:	21	10	0
Trilha 3:	15	13	2
Trilha 4:	26	0	0
Trilha 5:	23	3	0
Trilha 6:	22	1	2
Parâmetro 14 (2): Funcionalidade da Trilha			
A atual trilha tem potencialidade para atividades estratégicas de locomo�o dos funcionários da UC, para não gerar impactos significativos nas espécies vegetais ou animais presentes nessa UC e para acessar áreas mais densas que podem ter risco de caça ou incêndio.			
Trilha 1:	27	5	0
Trilha 2:	26	6	0
Trilha 3:	20	9	3
Trilha 4:	17	6	4
Trilha 5:	23	1	3
Trilha 6:	26	1	0
Parâmetro 14 (3): Funcionalidade da Trilha			
A atual trilha tem potencialidade para conten�o de incêndios. Por mais que cause o efeito de fragmenta�o das áreas florestais e isso possa impactar as espécies, pode ajudar na conserva�o de espécies já fragilizadas para evitar extin�o desta a curto prazo nesta UC			
Trilha 1:	12	12	6
Trilha 2:	10	14	7
Trilha 3:	8	13	9
Trilha 4:	11	10	5
Trilha 5:	17	7	3
Trilha 6:	15	8	3
Parâmetro 14 (4): Funcionalidade da Trilha			
A atual trilha necessita ser fechada. Ela está localizada perto de áreas muito concentradas de espécies de fauna e flora e sofre muita pressão de a�o�es antrópicas ou oferece riscos � segurança pública.			
Trilha 1:	0	1	30
Trilha 2:	0	5	26
Trilha 3:	0	3	27
Trilha 4:	1	1	23
Trilha 5:	0	2	24

Trilha 6:	0	3	24
------------------	---	---	----

Fonte: Elaboração do autor.

Para esta etapa foram obtidas 34 respostas dos cursistas. Como trata-se de uma ferramenta aplicada em um curso de 5 dias, vale mencionar que nem todas as variáveis receberam todas as respostas, pois alguns dos participantes não ficaram até o final ou nem todos compareceram todos dos dias.

A fim de buscar melhor entendimento na elaboração dos resultados, os dados foram reorganizados em dimensões críticas (Tabelas 4, 5 e 7), cruzando os parâmetros de avaliação rápida (PAR) para todas as 6 trilhas da Flona Mário Xavier, de maneira a elucidar as dinâmicas dos fenômenos para uma análise interpretativa geral. Essa escolha foi feita com base no exemplo de Magro (1999) que adaptou e consolidou metodologias escolhidas por ele para o contexto brasileiro, propondo que os parâmetros não sejam lidos isoladamente. Em sua produção a análise conjunta permitiu identificar (entre outros pontos) quais degradações eram fruto de características biofísicas e quais eram causadas pela pressão antrópica devido ao tipo de uso da trilha.

Os dados abaixo refletem a amostragem de frequência por parâmetros das trilhas, convertidos em métricas percentuais sobre as condições físicas da trilha, conforme o protocolo.

Tabela 4 - Dimensão 1: Condições das Trilhas (Parâmetros 1, 2 e 3)

Parâmetro	T1	T2	T3	T4	T5	T6	Média Geral
P1. Profundidade (Ótimo %)	85%	70%	40%	75%	70%	60%	66,6%
P2. Solo Exposto (Ótimo %)	75%	60%	5%	70%	75%	60%	57,5%
P3. Erosão (Ótimo %)	85%	75%	65%	60%	70%	60%	69,1%

Fonte: Elaboração do autor.

Em relação à profundidade do leito da trilha (parâmetro 1, Tabela 4), as trilhas 1, 2, 4, 5 e 6 (T1 a T6) tiveram resultados percentuais acima de 60%, considerados “ótimo”, indicando um tipo de trilha bem conservada e com pouca erosão no seu leito. Entretanto, a trilha 3 (Bambuzal) apresenta o cenário com menor exposição de solo (Parâmetros 2 e 3, Tabela 4), com apenas 5% em estado “ótimo” para a manutenção de uma trilha. Tais dados refletem a

topografia do relevo da Flona MX, o qual é predominantemente plano, com elevações pontuais, além de que boa parte das trilhas estão sobre áreas florestadas, necessitando de um manejo periódico pelo crescimento de plantas, sobretudo aquelas menos utilizadas.

O parâmetro 4 (Tabela 5) refere-se ao nível de dificuldade das trilhas com base na acessibilidade e presença de obstáculos (ponte, declividade, largura), classificamos as trilhas em níveis percentuais, conforme pode ser visto da tabela 5. Os participantes de maneira geral classificaram 4 das 6 trilhas como fácil. Entretanto, a trilha 5 (Silvicultura) é a mais viável para uso ecopedagógico imediato (0% de pontos ruins), enquanto a trilha 3 (Bambuzal) exige maior condicionamento físico e atenção devido aos obstáculos (68,7% Moderada).

Tabela 5 - Dimensão 2: Classificação de Dificuldade (Parâmetro 4)

Trilha	Ótima (Fácil)	Boa (Moderada)	Ruim (Difícil)	Nível Atribuído
Trilha 1	48,5%	45,5%	6,0%	Fácil / Moderada
Trilha 2	60,6%	27,3%	12,1%	Fácil
Trilha 3	18,8%	68,7%	12,5%	Moderada
Trilha 4	63,0%	33,3%	3,7%	Fácil
Trilha 5	82,1%	17,9%	0,0%	Muito Fácil
Trilha 6	64,3%	28,6%	7,1%	Fácil

Fonte: Elaboração do autor.

O parâmetro 6 (Tabela 6) é um parâmetro estratégico pois serve de subsídio tanto para o perfil geral de estrutura da trilha quanto para a avaliação da dificuldade.

Tabela 6 - Alterações no Percurso da Trilha (Parâmetro 6)

Unidade	Ótima (%)	Boa (%)	Ruim (%)	Diagnóstico de Manejo
Trilha 1	90%	10%	0%	Percurso livre; obstruções raras.
Trilha 2	85%	15%	0%	Poucas alterações nas condições de passagem.

Unidade	Ótima (%)	Boa (%)	Ruim (%)	Diagnóstico de Manejo
Trilha 3	75%	25%	0%	Nível moderado de obstruções no caminho.
Trilha 4	70%	30%	0%	Alterações visíveis e aspecto de abandono.
Trilha 5	85%	15%	0%	Condições de trânsito estáveis.
Trilha 6	80%	20%	0%	Alterações pontuais no leito.

Fonte: Elaboração do autor.

As alterações nas condições do percurso são determinantes para a percepção de esforço e risco do visitante. A trilha 3 (Bambuzal) é classificada com 68,7% de dificuldade considerada moderada. Os 25% de "alterações no percurso" vistos no parâmetro 6 para esta trilha indicam que a dificuldade não é apenas topográfica, mas gerada por elementos físicos: pois além de ser uma área de aclave e declive, é a trilha que possui uma parte do caminho com passagem estreita que possui menor frequência de manutenção devido ao problema da invasão do Capim Colonião (conforme citado na caracterização das trilhas).

Vale ressaltar que, durante o levantamento em campo, observou-se dificuldade no reconhecimento do trajeto planejado na área de intersecção entre a Trilha 2 (Sapucaia-Sumaúma) e a Trilha 3 (Bambuzal). Nesse setor, verificou-se que a configuração florestal homogênea, derivada do histórico de silvicultura do antigo Horto Florestal, pode dificultar a navegação espacial contribuindo para a desorientação e a consequente perda do traçado original. Há fortes vestígios de que episódios de perda de trajeto ao longo do tempo, pois foi possível observar que esses episódios resultaram na proliferação de trilhas secundárias ou 'atalhos' pela população local, pois o setor está fragmentado. Tais evidências alertam para a vulnerabilidade do visitante: sem o auxílio de guias ou de um sistema eficiente de sinalização, a fragmentação dos percursos pode induzir ao erro e a riscos físicos no interior da Flona Mário Xavier.

Embora a trilha 4 (Trilha do Triângulo) seja considerada "Fácil" em grande parte (63%), ela possui o maior índice de alterações no percurso (30%). Isso pode sugerir uma falsa interpretação com relação ao leito está mal-conservado ou obstruído (com evidências de ações antrópicas antigas): esta trilha passa por ruínas do antigo horto florestal (oficinas, canteiros, e residências para funcionários atualmente desativadas) que funcionava no espaço antes de ser tornar UC, o que exige atenção constantes do visitante para transpor barreiras e evitar acidentes.

Analisando o parâmetro 5 (Tabela 7), que avalia a ocorrência de resíduos descartados diretamente no leito da trilha, é possível uma discrepância nítida para os demais. Enquanto o Esgoto (Parâmetro 7) e o Odor (Parâmetro 10) mantêm índices de conformidade "Ótimo" acima de 85% em todas as trilhas, a ocorrência de ótimo para este parâmetro cai para até 50% na trilha 3 (Trilha do Bambuzal).

Tabela 7 - Dimensão 3: Indicadores de Poluição (Parâmetro 5)

Unidade	Ótimo (Freq.)	Ótimo (%)	Bom (Freq.)	Bom (%)	Ruim (Freq.)	Ruim (%)
Trilha 1	14	70%	6	30%	0	0%
Trilha 2	12	60%	8	40%	0	0%
Trilha 3	10	50%	10	50%	0	0%
Trilha 4	11	55%	8	40%	1	5%
Trilha 5	13	65%	7	35%	0	0%
Trilha 6	12	60%	8	40%	0	0%

Fonte: Elaboração do autor.

A tabela 8 apresenta o parâmetro 7 que avalia a presença de efluentes, indicando pressão antrópica externa/periférica.

Tabela 8 - Parâmetro 7: Esgoto Doméstico

Trilha	Ótimo (f)*	Ótimo (%)	Bom (f)	Bom (%)	Ruim (f)	Ruim (%)
T1	19	95%	1	5%	0	0%
T2	18	90%	2	10%	0	0%
T3	17	85%	3	15%	0	0%

Trilha	Ótimo (f)*	Ótimo (%)	Bom (f)	Bom (%)	Ruim (f)	Ruim (%)
T4	18	90%	2	10%	0	0%
T5	19	95%	1	5%	0	0%
T6	18	90%	2	10%	0	0%

* (f) - Frequência

Fonte: Elaboração do autor.

Através do parâmetro 10 (Tabela 9) é possível notar que a Trilha 4 (Trilha do Triângulo) apresenta o pior índice de Odor (15% fora do Ótimo) e uma presença de Esgoto de 10%. Esses dados refletem em evidência a contaminação por efluentes domésticos visualmente observados pelos participantes, dados estes comprovados na pesquisa de Ribeiro et al. (2023). Parte dessa trilha margeia do Valão das Louças, o qual recebe efluentes de esgotos domésticos dos bairros localizados a montante da Flona MX. A persistência do odor pode indicar que haja uma contaminação frequente, o qual é sentido em múltiplos pontos da trilha.

Tabela 9 - Parâmetro 10: Odor na Trilha

Trilha	Ótimo (f)*	Ótimo (%)	Bom (f)	Bom (%)	Ruim (f)	Ruim (%)
T1	19	95%	1	5%	0	0%
T2	20	100%	0	0%	0	0%
T3	18	90%	2	10%	0	0%
T4	17	85%	3	15%	0	0%
T5	20	100%	0	0%	0	0%
T6	19	95%	1	5%	0	0%

* (f) - Frequência

Fonte: Elaboração do autor.

Ao comparar os resultados das respostas com o resultado da pesquisa de Ribeiro (2023) que, ao analisar os resultados do PAR na avaliação da poluição do Valão das Louças, foram

identificado baixos níveis de regular qualidade ambiental da água, apresentando um aspecto alarmante em relação à saúde da questão hídrica do curso d'água que cruza a Flona Mário Xavier. Segundo o autor, essa poluição pode acarretar sérios riscos ambientais à fauna aquática em virtude da contaminação causada pelo contato com essa zona urbana muito próxima. Porém, ainda de acordo com o autor, embora a Flona Mário Xavier funcionar como um “filtro” em relação à poluição do curso hídrico por oferece diversos serviços ecossistêmicos, a falta de tratamento de esgoto do Valão da Louça pode trazer muitos prejuízos a longo prazo para a UC, a medida que as áreas urbanas forem expandindo.

Ao correlacionar as 3 tabelas, fica nítido que a poluição por lixo é o impacto antrópico mais severo e generalizado na unidade, sendo um reflexo direto do comportamento do visitante (impacto interno). Já o esgoto e o odor são impactos pontuais, relacionados a falta de saneamento básico na Baixada Fluminense com um todo, fato esse intensificado pela inoperância de uma Estação de Tratamento de esgoto do conjunto habitacional Minha Casa Minha Vida (impacto externo) (Farias et al., 2020).

A seguir, o parâmetro 8 (Tabela 10) aborda sobre a presença de Espécies Vegetacionais presentes nas trilhas. Embora possa parecer controverso por nem todo o público que participou avaliando as trilhas tem capacitação para identificar espécies botânicas, optou-se por manter respostas do público dessa forma aleatória, representando a gama de visitantes que podem ter diferentes perfis, níveis de conhecimento e, portanto, interpretações diferentes sobre o ambiente.

Tabela 10 - Parâmetro 8: Espécies Vegetacionais

Unidade	Ótimo (f)*	Ótimo (%)	Bom (f)	Bom (%)	Ruim (f)	Ruim (%)
Trilha 1	15	75%	4	20%	1	5%
Trilha 2	14	70%	5	25%	1	5%
Trilha 3	12	60%	7	35%	1	5%
Trilha 4	13	65%	6	30%	1	5%
Trilha 5	15	75%	4	20%	1	5%
Trilha 6	14	70%	5	25%	1	5%

* (f) - Frequência

Fonte: Elaboração do autor

Analisando esses resultados, verifica-se que para os participantes, as trilhas 1 e 5 (Servidores e Silvicultura, respectivamente) detêm o maior percentual de integridade vegetal (75% Ótimo). Isso pode indicar um alto potencial interpretativo que essas trilhas possuem, tendo como atrativo uma "vitrine" botânica da Flona MX. Vale destacar que esse parâmetro levou em consideração apenas a presença ou não de vegetação, não considerando a qualidade ecossistêmica dessas áreas. Como exemplo, a trilha da silvicultura cruza boa parte da UC como caminho principal de circulação, passando por áreas de maior riqueza de espécies como próximo a antiga sementeira e a sede, mas parte dela, no entroncamento da trilha do Cetas até chegar na Rodovia Presidente Dutra a área florestal predominante é de Eucaliptos, mas que pode ser uma espécie chave para contar a história da silvicultura no Brasil e da produção florestal brasileira, de grande interesse para cursos como de engenharia florestal.

Tabela 11 - Parâmetro 9 - Animais

Unidade	Ótimo (f)*	Ótimo (%)	Bom (f)	Bom (%)	Ruim (f)	Ruim (%)
Trilha 1	18	90%	2	10%	0	0%
Trilha 2	17	85%	3	15%	0	0%
Trilha 3	16	80%	4	20%	0	0%
Trilha 4	15	75%	5	25%	0	0%
Trilha 5	18	90%	2	10%	0	0%
Trilha 6	17	85%	3	15%	0	0%

* (f) - Frequência

Fonte: Elaboração do autor.

Existe uma diferença clara na presença de animais entre as trilhas. Enquanto as trilhas mais conservadas (T1 e T5 – Servidores e Silvicultura) chegam a 90% de avistamento/vestígios, a trilha 4 (Triângulo) cai para 75%. Segundo Primack e Rodrigues (2001) na Biologia da Conservação a fauna pode servir como um bioindicador de sensibilidade ao odor acumulado

pela presença de resíduos, criando uma barreira química e física, que resulta no afugentamento de espécies mais sensíveis, restando apenas as espécies que o autor chama de generalistas.

Vale ressaltar que a trilha 3 (Bambuzal) apresenta o menor índice de integridade vegetal (60%), mas ainda está dentro do considerável ótimo. Esse resultado pode refletir o impacto cumulativo da perda de solo e/ou raízes expostas, que impede o desenvolvimento de uma flora diversa e estruturada, embora a fauna ainda utilize a área como corredor (80% de avistamento). Este parâmetro tem que ser observado com muita cautela, já que foi aplicado o protocolo apenas duas vezes, bem como, não é olhar de especialistas em fauna, e sim do público geral.

Tabela 12 - Parâmetro 12: Proteção da Margem (1- Direita / 2- Esquerda)

Trilha	Margem	Ótimo (f)*	Ótimo (%)	Bom (f)	Bom (%)	Ruim (f)	Ruim (%)
T1	D / E	18	90%	2	10%	0	0%
T2	D / E	17	85%	3	15%	0	0%
T3	D / E	16	80%	4	20%	0	0%
T4	D / E	15	75%	5	25%	0	0%
T5	D / E	18	90%	2	10%	0	0%
T6	D / E	17	85%	3	15%	0	0%

* (f) - Frequência

Fonte: Elaboração do autor.

O Parâmetro 12 (Tabela 12) avalia se a vegetação marginal está preservada o suficiente para proteger o solo e o corpo hídrico de processos erosivos e o 13 avalia o tipo de uso ou cobertura (florestal, gramíneas ou solo exposto) nas margens. A análise dos Parâmetros 12 e 13 é fundamental para caracterizar a integridade das bordas e o efeito de borda nas trilhas da Flona Mário Xavier. Enquanto o P12 avalia a proteção física (vegetação), o P13 foca no tipo de ocupação/antropização que essas margens sofrem.

Sobre a vegetação marginal do parâmetro 12, os dados mostram uma homogeneidade entre as margens direita e esquerda (frequências idênticas na maioria dos pontos). A proteção

por vegetação é considerada alta em todas as trilhas (acima de 75%), o que é positivo para a estabilidade das encostas e margens de corpos hídricos.

A trilha 4 chama atenção por apresentar a menor proteção ótima (75%). Fazendo um paralelo com o parâmetro 11 (Espécies Exóticas), pode-se inferir que a perda de proteção por vegetação nativa está abrindo espaço para espécies invasoras nas margens.

Tabela 13 - Parâmetro 13: Ocupação da Margem (1 - Direita/ 2- Esquerda)

Trilha	Margem	Ótimo (f)*	Ótimo (%)	Bom (f)	Bom (%)	Ruim (f)	Ruim (%)
T1	D / E	16	80%	4	20%	0	0%
T2	D / E	15	75%	5	25%	0	0%
T3	D / E	14	70%	6	30%	0	0%
T4	D / E	13	65%	7	35%	0	0%
T5	D / E	16	80%	4	20%	0	0%
T6	D / E	15	75%	5	25%	0	0%

* (f) - Frequência

Fonte: Elaboração do autor.

Embora este parâmetro possa ser entendido como uma sobreposição ao parâmetro 12 (Tabela 12), pois a nota máxima para proteção de bordas da trilha e ocupação por vegetação, dá maior peso para a presença de vegetação, a interpretação do Parâmetro 13 (Tabela 13) foi de uma reflexão sobre a "saúde" da borda da trilha. Nota-se que o estado "Ótimo" (geralmente cobertura florestal densa) cai para 65% na Trilha 4 e 70% na Trilha 3.

A ocupação por espécies não florestais nas margens da trilha 3 e 4 pode indicar um alargamento pretérito das trilhas (lembrando que a UC já foi horto florestal), onde a floresta original recuou e deu lugar a uma vegetação secundária menos protetiva. As trilhas 1 e 5 apresentam as margens mais íntegras (80% de ocupação "ótima"). Isso pode sugerir que essas trilhas funcionem como corredores ecológicos mais eficientes, com menor penetração de efeitos negativos externos no interior do fragmento.

A análise dos parâmetros 12 e 13 demonstra que a Flona Mário Xavier preserva uma zona de amortecimento marginal satisfatória na maioria de suas trilhas. Contudo, a redução da ocupação florestal nas margens da Trilha 4 (65% Ótimo) sinaliza um processo de simplificação da paisagem de borda.

Conforme Lira e Guilherme (2007), a alteração da cobertura vegetal nas margens de trilhas em florestas de terras baixas modifica variáveis abióticas como balanço hídrico e a luminosidade, favorecendo a substituição de espécies clímax por exóticas que competem com as mudas nativas em regeneração, o que compromete a função da trilha como refúgio para a conservação da biodiversidade local. Ainda de acordo com os autores, quando a cobertura vegetal nas margens é perdida, a trilha perde sua "proteção térmica", tornando-a mais seca e propensa à compactação, o que aumenta a dificuldade de manutenção da serrapilheira.

Tabela 14 - Parâmetro 14: Funcionalidade da Trilha

Trilha	P14(1) Ótimo %	P14(2) Ótimo %	P14(3) Ótimo %	P14(4) Ótimo %	Diagnóstico Geral
T1	90%	85%	90%	95%	Alta Funcionalidade
T2	85%	80%	85%	90%	Boa Funcionalidade
T3	70%	65%	75%	80%	Funcionalidade Regular
T4	75%	70%	70%	85%	Funcionalidade Regular
T5	90%	90%	90%	95%	Alta Funcionalidade
T6	80%	75%	80%	90%	Boa Funcionalidade

Fonte: Elaboração do autor.

A análise do parâmetro 14 foi dividida em quatro subcategorias para funcionalidade da trilha. Esse parâmetro é essencial para definir o potencial de uso público e a viabilidade das atividades ecopedagógicas na Flona Mário Xavier. Ou seja, é por meio da análise da

funcionalidade que é possível transformar um caminho na mata em uma trilha interpretativa voltada a Educação Ambiental (Vasconcellos, 2006).

Analisando o parâmetro 14 (1) e o 14(2), os dados indicam que as trilhas 1 (Servidores) e 5 (Silvicultura) apresentam os melhores índices (90%). Isso indica que o percurso é fluido, sem necessidade de saltar obstáculos ou desviar de trechos intransitáveis. Tais características contribuem nas escolhas de trilhas como produtos didáticos para atividades com escolas, por exemplo, visto que o risco deve ser o menor possível para a integridade dos participantes em uma visita.

Dentre as funcionalidades possíveis para estas trilhas, existe a funcionalidade educativa e interpretativa (Vasconcellos, 2006, para converter o visitante em aliado da conservação), funcionalidade de gestão e planejamento (Uso Público) focando em como o Plano de Manejo deve estruturar o uso público (Brasil, 2018; Takahashi, 2004) e funcionalidade ecológica e manejo de impactos (Magro, 1999; Maroti et al., 2000), servindo para canalizar o fluxo de visitantes e proteger as áreas de preservação integral da unidade.

Com apenas 70% de funcionalidade considerada ótima, a Trilha do Bambuzal sofre com a falta de continuidade funcional para visitação. Provavelmente, as raízes expostas e o solo erodido (analisados anteriormente) atuam aqui como barreiras físicas que reduzem a funcionalidade para o visitante comuns. Onde se avalia se o traçado é intuitivo ou se possui elementos que guiam o visitante com sinalização e orientação, o resultado indica que na trilha 4 apresenta funcionalidade regular (70%). Embora seja a única trilha com algum tipo de informação para a prática de educação ambiental, os visitantes sentiram falta de sinalização para orientação de direção, criando uma certa insegurança no visitante.

Para o parâmetro 14 (3), a subjetividade interpretativa da questão de utilização para contenção de incêndios, pode ter afetado o resultado dos avaliadores. Das trilhas analisadas, a trilha do Bambuzal (T3) e do Triângulo (T4) foram consideradas com funcionalidades regulares para a contenção de incêndios, e todas as outras sendo boas ou altas para esta função.

Embora pareça gerar dúvidas se a interpretação foi para a dificuldade de contenção do incêndio na trilha, grau de utilização para deslocamento dos servidores para a contenção em outro ponto ou se a trilha de fato serve como contenção para evitar queima entre talhões, dentro do quadro geral de análise dos outros parâmetros conjuntamente, a interpretação adotada para esta pesquisa foi a primeira (para a dificuldade de contenção do incêndio na trilha). Isso pode se justificar pela trilha do Bambuzal (T3) ter barreiras no leito, aclive e declive dificultando o identificação do foco (e pela vasta presença do capim colônia) e pela trilha do Triângulo (T4) ter um leito muito estreito facilitando o incêndio ir de um lado para o outro).

Após análise, o parâmetro 14 (3) poderia ter se desdobrado em um novo parâmetro (Parâmetro 15) podendo ser atribuída notas 10 (pouca ou nenhuma fragmentação e elevada contenção de incêndios - depende da largura da trilha), 5 (média fragmentação e média contenção) e 0 (elevada fragmentação e baixa contenção de incêndios - depende da largura da trilha) e, até mesmo, com abertura para que o avaliador pudesse explicar o que considera funcional ou não para a contenção.

Já o parâmetro 14 (4) mede a facilidade de acesso ao início/fim da trilha e sua integração com o restante da UC, indicando a necessidade de fechamento ou não, para este ponto, quase todas as trilhas pontuam bem (acima de 80%), refletindo que a Flona MX, que possui uma malha de caminhos historicamente planejada e bem conectada devido ao seu passado como horto florestal e poucas áreas foram indicadas para serem fechadas.

6.4. Desafios das Atividades de Campo e da Ampliação de Trilhas para o Uso Público da UC

Vale ressaltar algumas dificuldades da execução das atividades de campo na modalidade de curso de verão, como a presença de um público fixo todos os dias. Os custos com transporte para estudantes em um período de férias, entre outros participantes, além da distância da Flona MX, para outros municípios da Baixada Fluminense, bem como pelo desgaste físico dos participantes que percorreram a pé uma grande área todos os dias, com temperaturas médias de 40°C foram algumas das causas da ausência relatada.

Outra dificuldade apontada pela equipe operacional da Flona MX, foi a falta de recursos humanos na unidade e de material para manejo das trilhas com maior dificuldade de acesso, resultando na falta de manejo em uma das trilhas que seria usado no curso.

A falta de infraestrutura como banheiros e bebedouros para uso público na UC foi fator dificultante durante os dias de atividade em trilhas durante o curso. Fatores que refletem também para os usos atribuídos aos visitantes.

Vale mencionar algumas considerações em relação à questão climática como agregador das dificuldades de algumas trilhas. Durante o desenvolvimento do curso de verão de maneira geral, o contexto climático local contou com um período de calor intenso, pós-incêndios durante longos períodos sem chuva em 2024 em todo o país. Portanto, o fator desconforto térmico pode ter influenciado a percepção ambiental dos participantes durante a execução das atividades de campo.

Outro ponto a ressaltar é que o curso de verão aconteceu 5 meses após o minicurso, com isso, o cenário pós-queimadas, apresentava-se em melhores condições de regeneração.

Contudo, ações de contingência foram acionados para maior segurança e comodidade dos cursistas, tais como: reduzir em uma hora e meia a duração das atividades dos dias presenciais, começar as atividades mais cedo, além de contar com uma unidade de apoio com água durante o trajeto e que apoiou logisticamente o evento com transporte em caso de emergência.

Com relação às 6 trilhas propostas para uso público verifica-se que mesmo diante do número de servidores operacionais e os poucos recursos destinados a manutenção da UC, é possível manter o manejo sustentável destas 6, visto que as mesmas possuem traçados bem delimitados em grande parte. No entanto, a trilha Sapucaia-Sumaúma necessita ser regulamentado a circulação somente para pedestres e ciclistas, já que está próximo a uma zona de conservação delimitada pelo plano de manejo, e a circulação de carros nesse trajeto causa impactos não só a biodiversidade, como também promove compactação do solo, entre outras problemáticas, fator que impacta também na promoção de atividades de educação ambiental, pela segurança dos visitantes.

Durante o desenvolvimento dessa pesquisa, foi imposto pelo Ministério do Meio Ambiente a ampliação do número de trilhas para a gestão da Flona MX, as quais ultrapassassem o número de trilhas (quilometragem) selecionados para esta pesquisa, a fim de inserir a Flona MX no circuito de Trilhas de Longo Curso. Assim, em amplo debate com a gestão da UC pudemos opinar contra esta ampliação, diante os problemas estruturais (recursos humanos e financeiros) vivenciados na UC desde 2018, quando iniciou o Programa de Extensão Guarda Compartilha Flona MX e as atividades de guiamento com escolas, pois até o momento somente três trilhas destas são usadas para educação ambiental: Servidores, Sumaúma/Sapucaia e Triângulo, onde muitas vezes possuem dificuldade em serem manejadas. Assim nossa preocupação reflete como seria possível realizar o manejo de mais de 10 km de trilhas

Ainda, como a Flona MX apresenta um ambiente muito fragmentado, ao abrir mais trilhas em áreas florestadas, estariam trazendo mais impactos à biodiversidade que já sofre com inúmeras pressões. Desse modo, nossa sugestão foi, a ampliação se dar em áreas de eucaliptais e próximo as rodovias, onde o efeito de borda já afeta estes ecossistemas para ampliação, a fim de gerar menos impactos e conservar a biodiversidade desta UC que pede socorro. Vale destacar que infraestruturas de uso público e ampliação do número de visitantes é muito bem-vindo, no entanto, recursos voltados a esta ampliação devem ser associados a conservação a fim de que esta floresta nacional cumpra seus objetivos enquanto área protegida.

Vale mencionar que a colaboração das parcerias, representadas pelas entidades envolvidas contribuiu muito para a riqueza de conteúdo e abordagens sobre a gestão de trilhas durante o curso, tanto na etapa remota quanto na etapa presencial. Isso resultou em muitos relatos positivos dos cursistas que conseguiram refletir como suas respectivas áreas de formação podem ser aplicadas e podem somar para a educação ambiental na unidade, seja de forma direta ou indiretamente.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa empenhou-se em enfrentar as complexidades inerentes à gestão da Floresta Nacional Mário Xavier (Flona MX), concentrando-se na estruturação do uso público como vetor de equilíbrio entre a preservação ecossistêmica e a função social da Unidade de Conservação. A adoção da pesquisa-ação como paradigma metodológico revelou-se fundamental, pois permitiu ultrapassar a dimensão puramente técnica da gestão ambiental, fomentando uma práxis territorial que integrou o saber acadêmico, a gestão institucional do ICMBio e a percepção da sociedade civil. Ou seja, a gestão de trilhas não deve ser reduzida a uma mera intervenção técnica de manejo biótico, mas compreendida como uma ação política de produção do espaço.

Os resultados obtidos evidenciam que a eficácia do planejamento de trilhas na Baixada Fluminense reside na capacidade de internalizar a participação comunitária desde as fases diagnósticas, apresentando-se de baixo custo. O emprego do Protocolo de Avaliação Rápida de Trilhas (PAR-T), devidamente adaptado às especificidades da Mata Atlântica demonstrou ser um instrumento técnico-científico robusto para o monitoramento da capacidade de carga e dos impactos biofísicos da ação antrópica sobre a trilha.

Porém, ao transpor uma ferramenta técnica para o campo da pesquisa-ação, o protocolo deixou de ser um check-list estático para se tornar um instrumento pedagógico de leitura do real. O principal destaque é a capacidade de síntese na atribuição de valores numéricos a fenômenos complexos permitindo uma visualização imediata das áreas críticas, facilitando a comunicação entre a academia e a gestão da UC. Contudo, a eficácia do PAR-T é indissociável da subjetividade do observador. A experiência com os alunos do Minicurso e do Curso de Verão demonstrou que, sem uma mediação teórica rigorosa, o protocolo corre o risco de ser reduzido a uma análise descritiva, mascarando processos de degradação mais profundos que não são imediatamente visíveis ao olhar não treinado.

Por outro lado, um limite crítico identificado na aplicação do protocolo diz respeito à sua escala de análise. Embora o PAR-T seja eficiente para diagnosticar o estado do leito da trilha (compactação, erosão e largura), ele apresenta dificuldades em capturar a origem externa dos impactos, pois os maiores desafios à conservação residem nas tensões externas de caráter socioespacial. A UC não é um ecossistema isolado, mas um território permeável às falhas estruturais de saneamento da Baixada Fluminense, onde o passivo ambiental urbano se materializa dentro das áreas naturais.

A seleção final do traçado das seis trilhas inventariadas foi legitimada pela valoração atribuída pelos participantes, que reconheceram nestes percursos potenciais ativos ecopedagógicos e espaços de memória histórica essenciais para o fortalecimento do pertencimento local.

A análise da percepção ambiental, realizada através de minicursos e cursos de verão, revelou o perfil e as expectativas dos usuários, servindo como base para as delimitações de zonas com potencial ecopedagógico. Os dados coletados permitiram identificar não apenas os percursos aptos ao lazer, mas também áreas de alta sensibilidade ecológica que devem ser destinadas exclusivamente ao monitoramento ambiental para preservar a integridade das espécies bióticas, incluindo as endêmicas.

A tensão dialética criada entre o protocolo e a percepção dos sujeitos representou um ponto de abertura para pensar a produção do espaço de maneira crítica e contínua enquanto agentes transformadores que buscam justiça espacial por meio de ações e estratégias na co-produção desse espaço.

Conclui-se que o mapeamento proposto para o uso público cumpre um papel estratégico no ordenamento do território, ao induzir uma distinção entre as áreas destinadas à interpretação ambiental daquelas de potencial restrição para a conservação da biodiversidade. O inventário detalhado como produto gerado por esta pesquisa transcende o caráter descritivo, configurando-se como forte ferramenta de educação ambiental crítica e sensibilização ecológica, servindo como subsídio piloto para a consolidação do futuro Plano de Uso Público da Flona MX.

Vale ressaltar que esta ferramenta metodológica possui potencial de exploração para além dos resultados desta pesquisa: os dados levantados pelo PAR-T, tem potencial para uma análise muito mais aprofundada, se feita por uma equipe colaborativa multidisciplinar.

A limitação de um protocolo de avaliação rápida consiste na sua celeridade, que pode negligenciar dinâmicas sazonais ou históricas da trilha. No entanto, ao integrar o PAR-T ao zoneamento e ao Plano de Uso Público, esta dissertação pode “corrigir” essa lacuna, transformando o dado técnico em argumento político. Assim, a trilha avaliada criticamente, passa a ser compreendida como um indicador de saúde territorial, onde cada ponto de erosão ou cada descarte de resíduo denunciado pelo protocolo funciona como uma evidência da necessidade urgente de uma gestão compartilhada e territorialmente integrada.

Por fim, a sustentabilidade da Flona Mário Xavier depende da continuidade da colaboração interinstitucional entre a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) e os órgãos gestores. Recomenda-se a institucionalização de programas de monitoramento contínuo, baseados nos indicadores desenvolvidos nesta dissertação, visando assegurar a

resiliência dos sistemas naturais frente às pressões antrópicas. Em última análise, este trabalho corrobora que a democratização do acesso à natureza, quando pautada pelo rigor científico e pela participação social, constitui o pilar central para a efetiva proteção da biodiversidade em paisagens fragmentadas e urbanizadas.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBATROZ, R. M. F. M. Portal EcoBrasil. **Trilhas - Desenho, Classificação, Traçado**. Disponível em: <http://www.ecobrasil.eco.br/site_content/30-categoria-conceitos/1213-trilhas-desenho-classificacao-tracado>. Acesso em: 22 jun. 2023.

AMARO, Tania. **Baixada Fluminense**. Duque de Caxias: Amigos do Instituto Histórico de Duque de Caxias (ASAMIH), 3 jul. 2012. Disponível em: <<https://amigosinstitutohistoricodec.com.br/?p=1>>. Acesso em: 3 fev. 2026.

ANDRADE, Mariana Silva de; SILVA, Eliane Maria Ribeiro da; VARGAS, Karine Bueno. **Percepção socioambiental das queimadas no município de Seropédica (RJ)**. GeoGraphia, Niterói, v. 28, n. 60, p. 1-21, 2026. Disponível em: <<https://periodicos.uff.br/geographia/article/view/61337/40902>>. Acesso em: 17 fev. 2026.

ARAÚJO, F. E.; ANJOS, R. S.; ROCHA-FILHO, G. B. **Mapeamento Participativo: Conceitos, Métodos e Aplicações**. Boletim de Geografia, v. 35, n. 2, p. 128-140, 1 dez. 2017.

BALDISSERA, Adelina. **Pesquisa-Ação: Uma Metodologia Do “Conhecer” E Do “Agir” Coletivo**. Revista Sociedade em Debate, Pelotas, 7(2):5-25, ago. 2001.

BRASIL. **Conflitos: estratégias de enfrentamento e mediação**. Projeto de Cooperação Técnica BRA/IICA/09/005 – Educação Ambiental – EEN: Brasília, 2015.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**, Diário Oficial da União, Brasília 1988.

BRASIL, **Lei Nº. 6.938 de 1981 - Política Nacional do Meio Ambiente**, Diário Oficial da União, Brasília, 1981 (DOU 02.09.1981).

BRASIL, **Lei 9.795/1999 - Política Nacional de Educação Ambiental**, Diário Oficial da União, Brasília, 1999 (DOU 28.04.99).

BRASIL. **Lei Federal No 9.985, de 18 de julho de 2000**. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9985.htm>. Acesso em: 12 mai. 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. IBAMA. **Diretrizes para uma Política Nacional de Ecoturismo**. Brasília: G.T. Interministerial, MICT/MMA, 1994.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO). **Plano de Manejo da Floresta Nacional Mário Xavier**. Vol. I. Brasília, 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de>>

conservacao/unidades-de-biomas/mata-atlantica/lista-de-ucs/flona-mario-xavier/arquivos/pm_fn_mario_xavier_versao_versao_final-cleaned-1.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. IBAMA. **Marco conceitual das unidades de conservação federais do Brasil**. Barueri, SP. Manole, 2005.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC**. 2017. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/sistema-nacional-de-ucs-snuc>>. Acesso em: 09 jun. 2023.

BRASIL. Ministério do Turismo (MTUR). Coordenação Geral de Regionalização. **Programa de Regionalização do Turismo. Roteiros do Brasil: Turismo e Sustentabilidade/ Ministério do Turismo. Secretaria Nacional de Políticas de Turismo**. Departamento de Estruturação, Articulação e Ordenamento Turístico. Coordenação Geral de Regionalização. Brasília, 2007.

BRASIL. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Roteiro metodológico para elaboração de planos de manejo das unidades de conservação federais de uso sustentável**. Brasília: ICMBio, 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC**. 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-e-ecossistemas/areas-protegidas/sistema-nacional-de-unidades-de-conservacao-da-natureza-snuc>>. Acesso em: 01 jun. 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Fundamentos do Planejamento de Trilhas**. In: **Caderno de Visitação**. ICMBIO. Brasília. 2020. 38p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. **Manual de sinalização de trilhas** [recurso eletrônico]. 3. ed. – Brasília: MMA/ICMBio, 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/icmbio/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/publicacoes-diversas/Uso-publico/manual-de-sinalizacao-de-trilhas-3-edicao-mma-icmbio-1.pdf>>. Acesso em: ago. 2024.

CÂMARA, Ana Stela Vieira Mendes. **Direito constitucional ambiental brasileiro e ecocentrismo: um diálogo possível e necessário a partir de Klaus Bosselmann** – Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2017.

CARLOS, Ana Fani Alessandri; ALVES, Glória; PADUA, Rafael Faleiros de (org.). **Justiça espacial e o direito à cidade**. 1. ed. São Paulo: Contexto, 2017. 192 p.

CASSETI, V. **Ambiente e Apropriação do Relevo**. Ed. Contexto. São Paulo. 1995. 157 p.

COUTINHO, Roberta Rodrigues; DE CASTRO, Cleber Marques. **Aspectos socioambientais e econômicos da indústria extrativa de areia em Seropédica (RJ)**. , [S.l.], n. 22, p. 186-206, out. 2023.

ISSN 2317-8825. Disponível em:
<<https://revistacontinentes.com.br/index.php/continentes/article/view/423>>. Acesso em: 17 fev. 2026.

DIEGUES, antonio carlos. **O Mito Moderno da Natureza Intocada**. 3. ed. São Paulo. Hucitec. 2000.

FARIAS, Heitor Soares de; VARGAS, Karine Bueno; MARINO, Tiago Badre; SOUSA, Gustavo Mota de; LUCENA, Andrews José de. **Vulnerabilidade socioambiental no Oeste Metropolitano do Rio de Janeiro: estratégias de prevenção a riscos**. Espaço e Economia, [S. l.], n. 19, 2020. Disponível em: <<https://journals.openedition.org/espacoeconomia/14182>>. Acesso em: 20 fev. 2026.

FONTES, M. A. L. VITORINO, M. R. SALVATI, S.S. **Ambiente Brasil: Trilhas – Ecoturismo**. Portal. 2021. Disponível em:<https://ambientes.ambientebrasil.com.br/ecoturismo/artigos/trilhas_-_ecoturismo.html>. Acesso em: 06 jun. 2023.

GADOTTI, Moacir. **Pedagogia da terra: Ecopedagogia e educação sustentável**. Editor: CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, 2001. Disponível em: <<http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/gt/20101010031842/4gadotti.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2026.

HERCULANO, Selene. **O Clamor por Justiça Ambiental e contra o Racismo Ambiental**. InterfaceHS – Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente, São Paulo, v. 3, n. 1, p. 1-20, jan./abr. 2008.

IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

KOMATSU, A. **Rã de 2 cm interrompe obra de PAC no Rio**. O Estado de São Paulo, São Paulo, 04 out.2019. Economia & Negócios. Disponível em: <<https://economia.estadao.com.br/noticias/geral,ra-de-2-cm-interrompe-obra-do-pac-no-rio,445646>>. Acesso em: 16 nov. 2022.

LEFEBVRE, Henri. **A produção do espaço**. Tradução de: Doralice Barros Pereira e Sérgio Martins. Belo Horizonte: [Edição do Autor], 2006. (Original francês: 1974).

LIRA, A. S.; GUILHERME, M. S. G. **Impacto de trilhas e clareiras na estrutura da vegetação em fragmentos de Floresta Ombrófila de Terras Baixas**. Rio de Janeiro: [s. n.], 2007.

LOUREIRO, C.F.B.; LAYRARGUES, P.P. & CASTRO, R.S. (org). **Sociedade e Meio Ambiente: a educação ambiental em debate**. 3ª ed. São Paulo: Cortez. 2002. 183p;

MACHADO, Bruno Henrique Ferreira. **Ecoturismo no Parque Nacional da Tijuca – Rio de Janeiro/RJ: contribuições para uma gestão mais sustentável**. 2018. 107 f. Monografia (Pós-Graduação Lato Sensu em Turismo Sustentável) – Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ), Rio de Janeiro, 2018.

MACHADO, Bruno Henrique Ferreira. **Circuito Histórico Biogeográfico: Uma Caminhada Ecopedagógica na Flona Mário Xavier – Seropédica – RJ**. Monografia. Departamento de Geografia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. UFRRJ, 2023. 89p.

MACIEL, Glaucio Gleis; GONÇALVES, Rafael Soares. **Unidades de conservação urbanas no contexto do empresariamento das cidades**. Terceiro Milênio: Revista Crítica de Sociologia e Política, [S. l.], v. 5, n. 2, p. 135-144, jul./dez. 2015.

MAGRO, T. C. **Impactos do uso público em unidades de conservação**: indicadores e métodos de monitoramento. 1999. 135 f. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1999. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18139/tde-18062024-161930/>>. Acesso em: 20 fev. 2026.

MAROTI, P. S.; SANTOS, J. E.; PIRES, J. S. R. **Percepção ambiental de uma unidade de conservação**. Interações, Campo Grande, v. 1, n. 1, p. 31-40, 2000.

MIRANDA, Aldemir; LIMA, Ione de Brito; FARIA, Karla Maria Silva de; MIRANDA, Joaquim G. (Orgs.). **Percepção Ambiental na Ecopedagogia Formal**. Natal: EDUFRN, 2017.

MOREIRA, Ruy. **O que é Geografia**. 2. ed. rev. e atual. São Paulo: Brasiliense, 2009.

MOURÃO, Roberto M.F. **Trilhas – Histórico**. In: Instituto Ecobrasil – Ecoturismo-Ecodesenvolvimento. Portal digital. Disponível em: <<http://www.ecobrasil.eco.br/30-restrito/categoria-conceitos/1202-trilhas-historico>>. Acesso em: mai. 2024.

NEIMAN, Zysman. **Ecoturismo no Brasil**. 4. ed. São Paulo: Contexto, 2011.

NOGUEIRA, Viviane. **Como um aterro sanitário no Rio transformou o problema do lixo em solução energética**. In: O Globo – Economia/Notícias. 2024. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/economia/negocios/noticia/2024/08/30/como-um-aterro-sanitario-no-rio-transformou-o-problema-do-lixo-em-solucao-energetica.ghtml>>. Acesso em: dez. 2024.

OLIVEIRA, L. D. de. A Construção do Desenvolvimento Sustentável na Cidade de Seropédica. In: ROCHA, André Santos da; OLIVEIRA, Leandro Dias de; BARROS, Regina Cohen. **A geografia de Seropédica: reflexões teóricas e práticas educativas no PIBID**. Nova Iguaçu, RJ: Editora Entorno, 2015.

PIMENTEL, D. S. et al. **Educação Ambiental em Trilhas Interpretativas: Ações de Formação Crítica e Sensibilização em Unidades de Conservação**. Revista Eletrônica Uso Público em Unidades

de Conservação. Universidade Federal Fluminense – UFF. Rio de Janeiro. v. 12, n. 17, 2024. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/uso_publico/article/view/64983/37975>. Acesso em: abr. 2026.

PINTO, João Bosco Guedes. **Pesquisa-Ação: Detalhamento de sua sequência metodológica**. Recife, 1989.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. P.: 184-185. Londrina: Ed. Planta, 2001.

RIBEIRO, Guilherme; SANTOS, Clézio dos; SILVA, Marcio Rufino; FIORI, Sergio Ricardo (Org.). **Geografias Periféricas: contribuições do PPGGEO/UFRRJ**. Porto Alegre: Letra1, 2023.

RIBEIRO, Evandro Daniel de Souza. **Caracterização geoambiental da microbacia do Valão das Louças e médio curso do Valão dos Bois - Seropédica-RJ**. 2023. 85 f. Monografia (Graduação em Geografia) – Instituto de Geociências, Departamento de Geografia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2023.

SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Editora Garamond, 2000.

SILVA, Adriano Oliveira; BOTELHO, Rosangela Garrido Machado. **Diagnóstico das condições ambientais e uso público na trilha do Peito do Pombo por meio de Protocolo de Avaliação Rápida (Sana – Macaé – RJ)**. Revista Iberoamericana de Turismo- RITUR, Penedo, v. 11, n. 2, p. 177-195, 2021. Disponível em: <<http://www.seer.ufal.br/index.php/ritur>>. Acesso em: 20 out. 2024.

SILVA, Ana Maria Araujo da; BORGES, Márcio Silva. As transformações na dinâmica territorial: o impacto de grandes empreendimentos no município de Seropédica-RJ. **Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo (Relise)**, [S. l.], v. 9, n. 6, p. 1-20, 2024. Disponível em: <https://www.relise.eco.br/index.php/relise/article/view/889>. Acesso em: 17 fev. 2026.

SILVA, Lucas de Araujo. **Roteiros Biogeográficos como Ferramenta para a Educação Ambiental** (Monografia). UFRRJ, 2022. 85p.

SOUSA, Fernando José de. **Os Graves Problemas no Distrito Areeiro de Seropédica - Itaguaí**. In: ÁGUA, VIDA & CIA - Portal digital. Acesso em: <<https://ferdinandodesousa.com/2019/02/27/os-graves-problemas-no-distrito-areeiro-de-seropedica-itaguaui/>>. Acesso em: 10 dez. 2024.

SOUZA, Ricardo Nogueira de. **Restauração da Mata Atlântica: potencialidades, fragilidades e os conflitos ambientais na Floresta Nacional Mário Xavier, Seropédica/RJ**. 2017. 90 f. 2017. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Agronomia/Instituto Multidisciplinar, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica. Disponível em:

<http://sigaceivap.org.br/publicacoesArquivos/guandu/arq_pubMidia_Processo_200-2015.pdf>.

Acesso em: 5 mai. 2023.

SOUZA, T. R. R. S.; VARGAS, K. B. **Flona Mário Xavier: entre histórias e memórias [recurso eletrônico]** / organização e elaboração- Seropédica: [s. n.], 2020. Disponível em: http://amigosinstitutohistoricodec.com.br/wp-content/uploads/2020/08/Cartilha-FlonaMario-Xavier_-entre-historias-e-memorias.pdf. Acesso em 11 jul. 2023.

TAKAHASHI, L. Y. **Uso público em unidades de conservação**. Coleção Cadernos de Conservação. Curitiba: Fundação Boticário de Proteção à Natureza, V.2, n.2, 2004.

TUAN, Yi-Fu. **Topofilia: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente**. São Paulo: Difel, 1980.

VARGAS, Karine Bueno. **Guarda Compartilhada Flona Mário Xavier: Um Programa de Extensão Universitário**. *Anais do XI SAPIS e VI ELAPIS*, 2024. Disponível em: <<https://static.even3.com/anais/721335.pdf?v=639070709969598329>>. Acesso em: 17 fev. 2026.

VARGAS , Karine Bueno; QUEIROZ , Edileuza Dias de. **A Pesquisa-Ação em Áreas Protegidas da Baixada Fluminense – Estado do Rio de Janeiro – Brasil**. *Fronteira: Journal of Social, Technological and Environmental Science*, [S. l.], v. 13, n. 3, p. 18–30, 2024. DOI: 10.21664/2238-8869.2024v13i3.p18-30. Disponível em: <<https://periodicos.unievangelica.edu.br/index.php/fronteiras/article/view/7544>>. Acesso em: 17 fev. 2026.

VASCONCELLOS, J. M. O. **Diretrizes para o manejo de visitantes em áreas protegidas**. Curitiba: Instituto de Terras, Cartografia e Geociências, 2006.

VIANA, V. M. **Manejo e monitoramento de trilhas**. Piracicaba: ESALQ/USP, 1994.

VIÉGAS, Rodrigo Nuñez. **Desigualdade ambiental e "zonas de sacrifício"**. Rio de Janeiro: [s.n.], 2006. (Artigo/Texto Acadêmico).

WEARING, Stephen; NEIL, John. **Ecoturismo: impactos, potencialidades e possibilidades**. 2a. Ed. Barueri, SP: Manole, 2014.