

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI
COORDENADORIA DO CURSO DE GEOGRAFIA

ENTRE TANTAS TRILHAS, O “VALE DAS FORMAS”: UMA ANÁLISE
CONSERVATIVA DE UMA TRILHA GEOECOTURÍSTICA NA SERRA DO LENHEIRO,
SÃO JOÃO DEL-REI, MG

Autor: Victor Gabriel de Oliveira Cândido

Orientador: Múcio do Amaral Figueiredo

SÃO JOÃO DEL-REI
2025

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI
COORDENADORIA DO CURSO DE GEOGRAFIA

ENTRE TANTAS TRILHAS, O “VALE DAS FORMAS”: UMA ANÁLISE
CONSERVATIVA DE UMA TRILHA GEOECOTURÍSTICA NA SERRA DO LENHEIRO,
SÃO JOÃO DEL-REI, MG

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenadoria do Curso de Geografia da
Universidade Federal de São João del-Rei, como
requisito parcial para obtenção do título de
Bacharel em Geografia

Autor: Victor Gabriel de Oliveira Cândido

Orientador: Múcio do Amaral Figueiredo

SÃO JOÃO DEL-REI
JANEIRO, 2025

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por guiar meus passos e ser a minha fortaleza quando precisei de amparo para seguir em frente. Ao Divino Espírito Santo por iluminar a minha inteligência nessa caminhada árdua de estudos.

Agradeço a minha Mãe, Eliane Justina, por sempre ser minha força e maior incentivadora para seguir meus sonhos, me ajudando incansavelmente a trilhar o caminho dos estudos e na formação do meu ser. À toda minha grande família, pelos gestos afetuosos de carinho, apoio e conselhos durante a caminhada e a todos aqueles que não puderam seguir comigo, mas que agora fazem morada na minha memória e no meu coração.

Agradeço a todos meus professores do ensino básico que me ajudaram e aos do ensino superior que ainda me ajudam, frente ao engrandecimento do meu conhecimento e formação profissional como geógrafo. E também das amizades que foram criadas nesse universo tão magnífico que a UFSJ me proporcionou, não citarei todos pra não me estender, mas que foram alicerce essencial para me ambientar e familiarizar a realidade de uma nova cidade.

Gostaria de expressar minha enorme gratidão ao meu orientador, Prof. Dr. Múcio Figueiredo, que me selecionou para o desenvolvimento de uma pesquisa de iniciação científica que se tornou base para o desenvolvimento desse Trabalho de Conclusão de Curso. Grato também ao Prof. Dr. Arlon Cândido, membro da banca examinadora, que aceitou o convite de imediato e me aconselhou com ensinamentos inestimáveis para o aprimoramento desse estudo.

Por fim, mas não menos importante, meu agradecimento se direciona a todas as referências inspiradoras e fontes de conhecimento que me guiaram para a estruturação das ideias e do desenvolvimento deste projeto, assim como a todos os colaboradores dessa pesquisa, cuja participação foi fundamental para a concretização dessa minha jornada acadêmica-científica, que é fruto de um esforço coletivo e reflete caminhadas de pessoas e sentidos.

Obrigado a todos por fazerem parte desta conquista tão importante pra mim, e que eu continue um caminhante em movimento nessa jornada tão fantástica que é a vida.

“A vida se constrói ao longo de trilhas e da caminhada por elas.” (Tim Ingold, 2015, p.12)

RESUMO

O presente estudo científico trata da elaboração de um diagnóstico sobre impactos ambientais antrópicos realizados na denominada “Trilha Vale das Formas”, localizada na Serra do Lenheiro, na parte setentrional do município de São João del-Rei, MG, por meio de inspeções visuais em dois períodos distintos com o objetivo de avaliar as características métricas e ambientais dessa trilha, servindo de base para produzir dados referentes à sua proteção, conservação e manejo. Com o propósito de entender os processos de degradação nessa trilha, esse estudo utilizou como suporte metodológico o Levantamento Detalhado de Impactos em Trilhas (LDIT) de Almeida (2005), adaptado de Barros (2003), no qual consistiu em verificar os indicadores quali-quantitativos de pontos de controle observados. Os resultados obtidos demonstraram uma variabilidade na compartimentação de cada indicativo, apontando a necessidade de se compreender melhor a complexidade dos fatores ambientais e humanos que afetam essa trilha. Tanto as métricas da planilha de campo, onde foram anotadas diversas informações, quanto as inspeções visuais do trajeto das mesmas, mostram, assim como no mundialmente conhecido estudo de Cole (1983), que a maior parte da trilha está estável e em boas condições, porém certos segmentos estão em más condições, mostrando a necessidade de atenção às variabilidades ambientais inerentes às trilhas silvestres. Diante disso, recomenda-se a efetivação de ações que visem o monitoramento constante, com a implementação de técnicas de diagnóstico precisas, bem como a elaboração de um itinerário ao Turismo de Natureza no PEMSL, buscando-se integrar a preservação da identidade cultural, promovendo não apenas a valorização da herança imaterial local, mas também incentivando a geração de renda para a população residente, garantindo assim a conservação da Serra do Lenheiro e de suas trilhas.

Palavras-chaves: Áreas protegidas. Conservação. Serra do Lenheiro. Trilhas. Turismo de Natureza.

ABSTRACT

This scientific study focuses on the development of a diagnosis regarding anthropogenic environmental impacts in the "Vale das Formas Trail," located in the northern part of the Serra do Lenheiro, in the municipality of São João del-Rei, MG. The study was conducted through visual inspections at two distinct periods, aiming to evaluate the metric and environmental characteristics of the trail, providing a basis for producing data concerning its protection, conservation, and management. To understand the degradation processes along the trail, this study employed the Levantamento Detalhado de Impactos em Trilhas (LDIT) methodology by Almeida (2005), adapted from Barros (2003). The methodology involved assessing qualitative and quantitative indicators of control points observed. The results revealed variability in the compartmentalization of each indicator, highlighting the need for a deeper understanding of the complexity of environmental and human factors affecting the trail. Both the field sheet metrics, where various pieces of information were recorded, and the visual inspections along the trail, showed similar to the globally recognized study by Cole (1983) that most of the trail is stable and in good condition; however, certain segments are in poor condition, indicating the need for attention to the environmental variabilities inherent to wild trails. In light of this, it is recommended that actions be implemented to ensure constant monitoring, with the adoption of precise diagnostic techniques. Additionally, it is suggested that an itinerary for Nature Tourism in the PEMSL be proposed, aiming to integrate the preservation of cultural identity, promoting not only the valorization of the local intangible heritage but also encouraging income generation for the resident population, thus ensuring the conservation of the Serra do Lenheiro and its trails.

Keywords: Protected areas. Conservation. Recreation. Serra do Lenheiro. Trails.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Percurso da “Trilha Vale das Formas” na Serra do Lenheiro	17
Figura 2. Planilha de campo para LDIT	19
Figura 3. Trajeto e Perfil Altimétrico dos Pontos de Controle (PC) observados	20
Figura 4. Representação dos pontos de controle da trilha	22
Figura 5. Representação dos pontos de controle da trilha	23
Figura 6. PC 1 com quatro caminhos distintos.....	24
Figura 7. Representação do ponto 29, canal efêmero de escoamento pluvial	24
Figura 8. Presença de equinos, associados ao pastoreio na área	25
Figura 9. Erosão muito severa no ponto 23	26
Figura 10. Desbarrancamentos, com presença de taludes e pedregosidade no PC 1.	26
Figura 11. Desbarrancamento no PC 7	27
Figura 12. Degraus e alta pedregosidade no PC 42	27
Figura 13 Mosaico de Indicadores quali-quantitativos.....	28
Figura 14. Diagnóstico dos Indicadores quali-quantitativos nos PCs observados	29
Figura 15. Medidas e observações realizadas em pontos equidistantes	30
Figura 16. Esquematização do Transecto com perfil longitudinal dos PCs	31
Figura 17. Ponto intermediário severamente erodido.....	32
Figura 18. Esquematização do Transecto com perfil longitudinal dos PCs	32
Figura 19. Análise comparativa de duas inspeções no PC 27	33
Figura 20. Mapa da Trilha Vale das Formas	34

Figura 21. Mosaico com identificação de áreas prioritárias ao Turismo de Natureza 37

Figura 22. Mosaico com identificação de áreas prioritárias ao Turismo de Natureza 38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Verificadores, tipo de medição e descrição	20
--	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
1.1 Gestão e Impactos das Trilhas em Áreas Protegidas	11
1.2 Estudos e Metodologias de Avaliação de Impactos em Trilhas	11
1.3 A Serra do Lenheiro: Histórico, Transformações e Desafios	13
2. OBJETIVOS	15
3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	16
3.1 Serra do Lenheiro.....	16
3.2 Trilha Vale das Formas	16
4. MATERIAIS E MÉTODOS	18
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	19
5.1 Mensuração dos Indicadores quali-quantitativos	21
5.2 Interpretação dos Indicadores quali-quantitativos.....	29
5.3 Possibilidades ao Turismo de Natureza	35
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	41
ANEXO I	48

1. INTRODUÇÃO

1.1 Gestão e Impactos das Trilhas em Áreas Protegidas

As trilhas são o elo comum entre o turista e o atrativo natural, condicionando o visitante a conhecer ambientes silvestres. As Áreas Protegidas têm um papel vital para ser possível o uso público de áreas naturais. Para isto, é preciso que as mesmas possuam critérios relevantes para o devido funcionamento, como a localização adequada, um bom planejamento, e sejam bem construídas e mantidas para que os recursos naturais possam ser preservados; essas medidas servem para a prevenção de impactos futuros. Segundo Hammitt, Cole e Monz (2015), as trilhas em más condições pode ser o resultado de deficiências em qualquer um dos fatores citados como critérios (localização adequada, bom planejamento, etc.), ou ainda resultados de atividade de uso público que excedam a capacidade de um determinado segmento da trilha.

O uso exacerbado de trilhas turísticas sem planejamento pode desencadear uma série de impactos ambientais, sobretudo os problemas associados às Áreas Protegidas, que ferem o princípio ideológico de proteção de áreas naturais. Os impactos mais comuns em trilhas são: expansão da largura do canal principal; pontos de alagamento; e focos erosivos, como sulcamentos, podendo evoluir para ravinas e voçorocas. Com o objetivo de preservar os recursos naturais, é imprescindível que esses problemas sejam corrigidos ou prevenidos por meio de um planejamento ambiental e planos de manejo (Almeida, 2005).

1.2 Estudos e Metodologias de Avaliação de Impactos em Trilhas

Segundo Leung & Marion (1996), as primeiras pesquisas sobre impactos em trilhas foram realizadas nos Estados Unidos, objetivadas sob a ótica da gravidade dos impactos e nos fatores ambientais que afetam a degradação das trilhas, do qual técnicas de avaliação e monitoramento foram desenvolvidas, podendo estas serem classificadas em três abordagens: (a) medições replicáveis, (b) amostragem e (c) censo.

As abordagens citadas anteriormente foram aplicadas em vários países, em diversas áreas de conservação ambiental, onde foram avaliadas classes de condições de uso, mediante fotointerpretação, experimentos e medições quantitativas. No Brasil, ainda são poucos os estudos sistemáticos relacionados a impactos de trilhas ecoturísticas em Áreas Protegidas. O que existe, refere-se a testes de aplicação de metodologias em formatos cronologicamente pontuais, como demonstrado nas investigações realizadas de Takahashi (1998); Magro (1999);

Passold (2002); Barros (2003); Almeida (2005); Feola et al. (2008); Barbosa et al. (2015); Ferreira et al. (2016); Da Silva & Botelho (2021); Pereira et al. (2023); Carneiro et al. (2023).

Magro (1999) realizou uma extensa pesquisa no Parque Nacional do Itatiaia, visando caracterizar os fatores que mais influenciam nos impactos referentes ao uso público em uma trilha do parque, estabelecendo relações entre resultados encontrados com o plano de manejo e a conservação da área. Dentre os fatores analisados, os que apresentaram maior relação com os impactos presentes na trilha estão a declividade do terreno, textura do solo e a área de seção transversal. A autora percebeu que, em alguns trechos da trilha que estavam interditadas, houve uma recuperação do leito principal da trilha no período de um ano. Em outros, a erosão tornou-se mais acentuada.

Takahashi (1998) realizou um estudo referente a indicadores representativos de impactos na trilha da Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Salto Morato. A trilha avaliada tinha 540 metros de extensão, os indicadores relacionados foram: resistência do solo à penetração, microporosidade, porosidade de aeração e conteúdo de carbono. O indicador com melhor resultado foi o da largura do canal principal da trilha.

Passold (2002) desenvolveu um estudo especial em trilhas visando selecionar indicadores de impacto recreacional para o monitoramento de uso público em áreas naturais. Para o monitoramento e conservação de trilhas, a autora sugere os seguintes indicadores: presença de serrapilheira, números de árvores com raízes expostas e/ou danificadas, área de vegetação degradada, número de trilhas não-oficiais, presença de lixo. Enquanto Barros (2003) sugeriu naquele momento que mais trabalhos surgissem no Brasil, referentes à adequação de metodologias de avaliação de monitoramento de impactos do uso público nos recursos naturais.

Entre os indicadores citados, a degradação do solo merece destaque por estar diretamente relacionada à perda de matéria orgânica e à compactação, processos que comprometem sua estabilidade e capacidade de regeneração. Segundo Cole (1983), o impacto no solo tem sua gênese a partir da retirada da matéria orgânica superficial e a compactação do solo, essas mudanças acarretam alteração das características básicas das propriedades do solo relacionadas à aeração, temperatura, umidade, nutrição e presença de microorganismos. Isso impede o desenvolvimento da vegetação no solo, sendo esse fenômeno comumente notado nos solos nus e compactados nos leitos das trilhas. A maioria das mudanças nas condições dos solos citadas anteriormente inibe o estabelecimento da vegetação, acarretando perda de matéria orgânica.

Isso está ligado ao impacto causado pelo pisoteio oriundo de pessoas e animais de montaria e/ou transporte de cargas, e à abrasão causada por veículos automotores e bicicletas (Almeida, 2005).

Outro aspecto a ser considerado é o comprometimento da qualidade das águas, pois, a adição de nutrientes e poluentes, sobretudo pelo transporte de sedimentos gerados pela erosão e também por meio de contaminação por patógenos oriundos de tratamento inapropriado de dejetos humanos e animais silvestres. Segundo Hammitt, Cole e Monz (2015), a poluição das fontes d'água, causada por diversos fatores, altera a qualidade de oxigênio dissolvido, modificando os padrões de crescimento e sobrevivência de plantas aquáticas.

Cole (1983) sugere que os impactos mais significativos apresentam as seguintes características: (1) perturbam seriamente a função dos ecossistemas, (2) ocorrem em grandes áreas, (3) afetam ecossistemas raros. Impactos que causam alterações consideráveis, ocasionando mudanças pontuais em áreas naturais a longo prazo, são os mais preocupantes.

Muitas investigações vêm sendo realizadas no campo da ecologia da recreação e do geocoturismo, permitindo uma avaliação das trilhas existentes em Áreas Protegidas e Unidades de Conservação (UCs), como os estudos de Fonseca Filho; Varajão; Figueiredo (2011); Fonseca Filho (2012); Fonseca Filho (2017); Fonseca Filho et al. (2018); Fonseca Filho; Castro; Varajão (2019); Fonseca Filho; Varajão; Castro (2019), que examinaram trilhas do Parque Nacional da Serra do Cipó (MG) e dos Parques Estaduais do Itacolomi e Serra do Rola-Moça (MG), fornecendo parâmetros metodológicos aplicáveis a outras áreas protegidas, como a Serra do Lenheiro, onde a intensificação do uso público, aliada à ausência de um manejo estruturado, acentua os processos de degradação.

A implementação de técnicas de diagnóstico e monitoramento das condições ambientais de trilhas, principalmente pela população local, é importante para fornecer dados precisos e informações fidedignas sobre os atributos e atrativos da região, o que é fundamental para garantir a sustentabilidade ambiental e preservar a integridade ecológica das trilhas ao longo do tempo, assegurando que elas permaneçam adequadas para as gerações futuras.

1.3 A Serra do Lenheiro: Histórico, Transformações e Desafios

Diversas trilhas da Serra do Lenheiro (MG) eram utilizadas pelos são-joanenses desde o surgimento da cidade há 300 anos para locomoção, pois por elas passava o antigo Caminho

Geral do Sertão, posteriormente conhecido como Estrada Real (Caminho Velho). Sendo a região que circunda o Lenheiro, o primeiro núcleo de povoamento durante a conquista, ocupação e constituição do Município de São João del-Rei (Maldos, 2000, p.3 apud Ferreira, 2017, p.42).

Ainda segundo Ferreira (2017, p.42), a Serra do Lenheiro serviu como fonte de matérias-primas, tais como pedra, lenha e outros materiais amplamente utilizados para a construção de edificações e de pontes da cidade. A denominação "Lenheiro" advém da atividade predominante de lenhadores na região. Ao longo do tempo, a área foi submetida a diversos processos de ocupação e exploração.

Pereira (2022) argumenta que as trilhas da Serra do Lenheiro exercem uma função estruturante para formação histórica e cultural da região, evidenciando seu papel a fundação de São João del-Rei, no início do século XVIII, nas proximidades da Serra, evidencia a centralidade da exploração de recursos naturais e metais preciosos no desenvolvimento regional. Além disso, a presença de populações nativas anteriores à fundação da cidade deixou marcas significativas, como pinturas rupestres e o uso de materiais básicos para subsistência, os quais constituem parte essencial da história da Serra do Lenheiro (Resende et al., 2010 apud Pereira, 2022).

Ademais, Pereira (2022) evidencia que o reconhecimento desse patrimônio, tanto natural quanto cultural, foi formalizado em 1988, com o decreto municipal nº 1654, que oficializou sua relevância histórica, natural e geológica. Posteriormente, em 1993, a criação do Parque Ecológico Municipal Serra do Lenheiro delimitou áreas específicas para atividades recreativas e de potencial turístico, consolidando a serra como um espaço de convivência entre preservação ambiental e uso sustentável.

A partir da promulgação da lei federal de nº 9985 em 2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) em todo território nacional (Brasil, 2004 apud Pereira 2022), o Parque passou a integrar o Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC) do Ministério do Meio Ambiente (MMA), tendo diretrizes mais rigorosas para sua gestão, as quais têm como objetivo assegurar a conservação da biodiversidade e o uso sustentável dos recursos naturais. No entanto, apesar da inclusão ao CNUC, a preservação efetiva do Parque Ecológico Municipal ainda enfrenta desafios, como a falta de gestão eficiente e a crescente pressão por atividades que competem com os objetivos de conservação, o que evidencia a necessidade

urgente de aprimorar a administração do parque para garantir a manutenção de seus valores naturais e culturais.

Dentre as novas ocupações, se refletem na crescente demanda por atividades de recreação ao ar livre, que visam à restauração da mente, do espírito e do corpo (Martins et al., 2023). A expansão urbana provoca a demarcação da Serra do Lenheiro, incluindo a presença de vilarejos rurais, a criação de gado bovino e equino, como também a realização de corridas de veículos *off-road*. Essas mudanças ilustram como a sociedade atual estabelece novas necessidades recreacionais. Desde o século XX, o crescimento populacional e a expansão do uso de sistemas de transporte, como bicicletas e motocicletas, impulsionaram o surgimento de novas demandas, transformando de maneira significativa o uso dessa região.

Diante dessas transformações e da crescente pressão sobre o meio ambiente, o desenvolvimento de ideais conservacionistas e de preservação do patrimônio geológico tornaram-se temáticas cada vez mais relevantes no âmbito da conservação dos recursos abióticos (Ferreira, 2017, p.42). Assim, este estudo emerge para a necessidade de compreender e identificar onde os principais pontos de degradação ambiental se localizam para que assim seja possível estabelecer um diagnóstico preciso do estado de conservação dessa trilha secular utilizada durante as visitas à Serra do Lenheiro. Dessa forma, a problematização dessa pesquisa pode ser formulada com base nos seguintes argumentos: os pontos de controle problemáticos localizam-se principalmente na área protegida do Parque Ecológico Municipal da Serra do Lenheiro (PEMSL) ou nas áreas circundantes, ou, ainda, tanto dentro quanto fora da zona de proteção.

2. OBJETIVOS

Objetivo Geral

Diagnosticar o estado de conservação de uma trilha secular utilizada durante as visitas à Serra do Lenheiro.

Objetivos Específicos

- Identificar áreas da trilha visualmente mais degradadas;
- Aplicar técnicas de diagnóstico e monitoramento baseadas no método do Levantamento Detalhado de Impactos em Trilhas (LDIT), com foco em indicadores quali-quantitativas observacionais da trilha investigada;

- Analisar a evolução dos impactos ao longo do tempo, realizando inspeções em diferentes períodos e utilizando ferramentas tecnológicas para coleta e visualização dos dados.
- Propor um sistema de monitoramento contínuo das trilhas da Serra do Lenheiro, em parceria com outros projetos de pesquisa, por meio de registros fotográficos georreferenciados, além da proposição rumo ao estabelecimento de um itinerário geoturístico sustentável.

3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

3.1 Serra do Lenheiro

A Serra do Lenheiro, área de estudo da presente pesquisa, está situada na parte setentrional do município de São João del-Rei, que se destaca por ser uma das principais cidades históricas de Minas Gerais. A Serra está aproximadamente a cerca de 5 km do sítio urbano nos limites oeste e noroeste da área urbana (Barbosa et al. 2015, p.33; Ferreira, 2017, p.41).

Em termos geológicos, a Serra do Lenheiro integra a megassequência São João del-Rei, composta predominantemente por rochas siliciclásticas e carbonáticas, com espessura que pode atingir 1500 metros, conforme indicado por Heilbron (2017). Essa espessura é uma das características que contribui para a singularidade geológica da região, com a preservação de suas estruturas, texturas e composição mineral, devido ao baixo grau de termo-tectonismo, o que contribuiu para a preservação das rochas ao longo do tempo (Ribeiro et al., 2003).

Enquanto do ponto de vista geomorfológico, Saadi (1991 apud Barbosa, 2019) descreve a Serra do Lenheiro como um bloco monoclinal do tipo *hog-back*, formado por escarpas resultantes de falhas, observando uma distinção notável no relevo paisagístico entre as regiões norte e sul da serra, sendo que, ao norte, o terreno é marcado por colinas com configuração desordenada, enquanto ao sul predomina o "Planalto de Madre de Deus de Minas", uma região de características geomorfológicas de áreas aplainadas constituindo-se como uma superfície de erosão — resultado de intensos processos erosivos que modelaram a superfície da área ao longo do tempo.

3.2 Trilha Vale das Formas

A trilha utilizada como local do presente estudo corresponde a “Trilha Vale das Formas” (Fig. 1), que conduz o caminhante até a Cachoeira Água Limpa, oferecendo um ambiente cênico

peculiar, circundado por rochas metassedimentares quartzíticas petrograficamente variadas, solos com características pedológicas variadas, vegetação da transição de ecótonos de Mata Atlântica e de Cerrado, além de constantes avistamentos avifaunísticos e herpetofaunísticos, ao longo de seus aproximadamente 4,1 km de extensão, com altitude variando de 940 m a 1.015 m. Essa trilha apresenta diversificados extratos vegetacionais, arbóreo, arbustivo, herbáceo e gramíneo, dispostos ao longo do percurso. O clima da região é classificado como Cwb segundo a classificação de Köppen, caracterizado por verões chuvosos e invernos secos, com temperaturas médias de 22°C no mês mais quente e 15°C no mês mais frio (Barbosa et al., 2015).

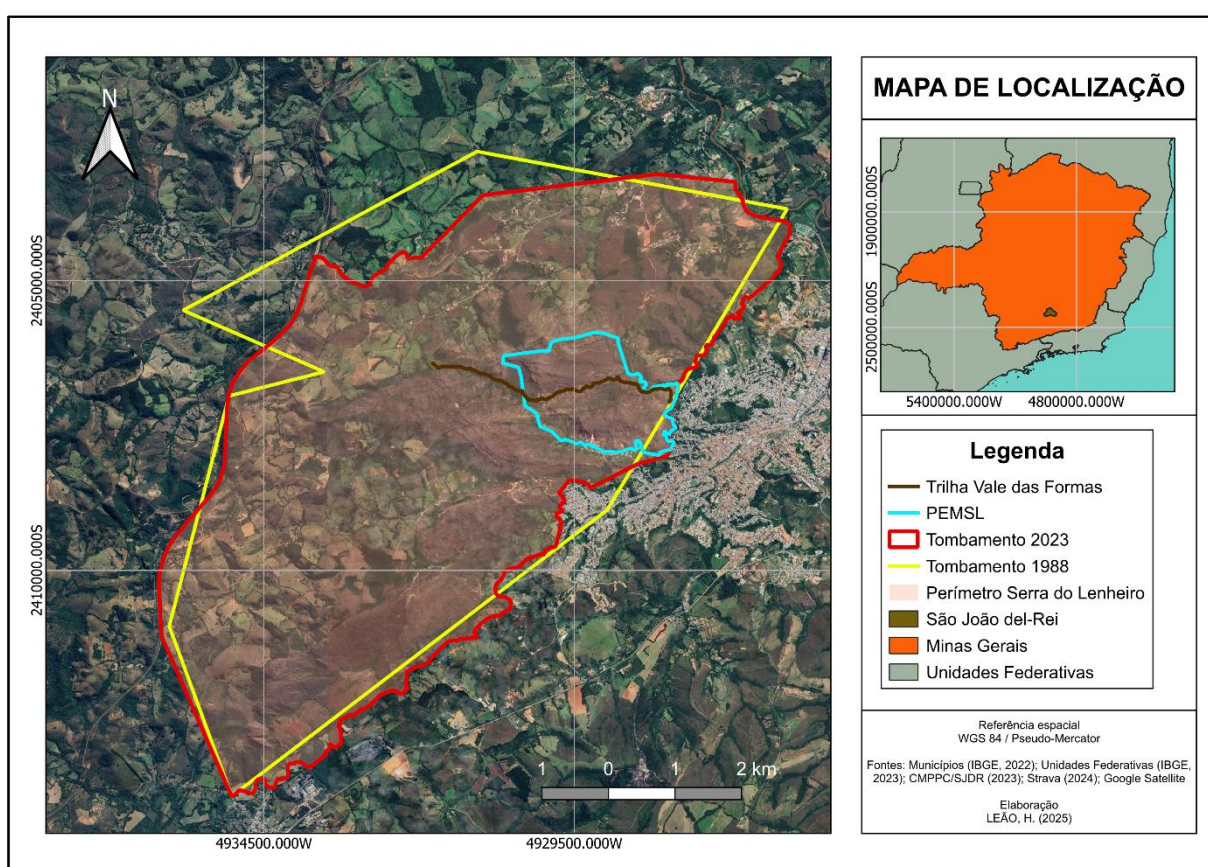


Figura 1. Percurso da “Trilha Vale das Formas” na Serra do Lenheiro, evidenciando a delimitação da trilha e o seu entorno, elaborado no *QGIS* por Leão, H. (2025).

A descrição dos aspectos naturais dessa trilha revela feições estruturais proeminentes. De acordo com Ferreira (2017, p.288-290), essa trilha se destaca pela aparência marcante de seus relevos ruiformes, resultado das complexas interações entre o desgaste natural e as características geológicas da área. Tais formações acabam não só por proporcionar características peculiares à paisagem, como também têm importância significativa para a geoconservação, ao exemplificarem processos geológicos de deformação compressional que

moldaram o setor paisagístico onde se insere a trilha, proporcionando ao “Vale das Formas” uma zona de interesse tanto para estudiosos quanto para visitantes.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi dividida em etapas, iniciando pela leitura e fechamento de literatura técnica sobre o tema. Numa segunda etapa, realizou-se um reconhecimento da trilha a ser investigada. Em etapa posterior, foram realizadas atividades de campo e de escritório, com obtenção de dados de campo, consolidação e tratamento dos dados em ambiente de escritório, utilizando os softwares *Microsoft Power BI* e *QGIS* para análise e visualização dos dados. No campo, foram utilizados materiais como trenas, câmera fotográfica, planilhas para anotação dos dados coletados, fios de barbante para demarcação dos pontos amostrais, e smartphones equipados com os aplicativos *Mapillary* e *Strava*, para monitoramento das condições da trilha e rastreamento das coordenadas geográficas. Um aplicativo de fotos foi utilizado para realizar comparações inspeccionais com os pontos obtidos durante a primeira visita de campo.

Nesta pesquisa, os dados coletados foram analisados em duas etapas, com intervalo de sete meses entre cada inspeção, sendo a primeira em outubro de 2023 e a segunda em maio de 2024. Para realização do estudo, visando verificar os indicadores das condições ecológicas e recreativas da trilha, utilizou-se o método do Levantamento Detalhado de Impactos em Trilhas – LDIT (Fig. 2), proposta por Barros (2003) e adaptado por Almeida (2005), o qual se emprega uma planilha de campo, trazendo os seguintes itens principais:

- A. Coordenada UTM: georreferenciamento do ponto da trilha a ser diagnosticado. (Almeida, 2005).
- B. Largura total da trilha: medida da área de influência do pisoteio. Foram incluídas as bifurcações, caminhos antigos de gado e área pisoteada. Uma vez marcado o transecto, buscaram-se os sinais mais evidentes que indicassem o final da área de influência do uso, como a vegetação mais baixa e alterada (Barros, 2003).
- C. Largura da trilha: medida tomada entre as laterais do leito principal da trilha (Barros, 2003).
- D. Solo exposto: área sob influência direta do pisoteio, sem vegetação. Considerou-se solo exposto toda área no leito da trilha com menos de 5% de cobertura vegetal viva e musgo. Foram desconsideradas áreas laterais da trilha que não são utilizadas para caminhar (Barros,

2003).

E. Profundidade do canal: medida vertical da maior profundidade do canal, tomada a partir de uma baliza colocada horizontalmente na maior extremidade da lateral da trilha (Barros, 2003).

F. Indicadores qualitativos (Tab. 1): são características indicativas da qualidade do leito da trilha e de sua aparência (Magro, 1999), como: degraus, erosão, pedras, desbarrancamento lateral, raízes expostas, drenagem ruim e lixo (Barros, 2003).

Ficha de Campo do Levantamento Detalhado de Impactos em Trilhas															
Trilha: _____					Responsável _____					Data: ____/____/____					
No	Largura Total (cm)	Largura da Trilha (cm)	Solo nu (cm)	Profundidade do Canal	N. Caminhos	Compactação	Erosão	Degraus	Desbarrancamento	Pedras	Raízes	Drenagem	Lixo	Vandalismo	Observações
						###									
						###									
						###									

Figura 2. Planilha de campo para LDIT, elaborada por Barros (2003) e adaptada por Almeida (2005).

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Conforme preconizado na metodologia utilizada, a trilha estudada, com 4,1 km de extensão, foi subdividida em 50 pontos amostrais em intervalos de 82 metros, adotando a mesma abordagem técnica de Almeida (2005), que aprimorou e sistematizou o método originalmente fundamentado Barros (2003), inclusive com a demarcação dos pontos de coleta com fios de barbante para manter os pontos investigados assinalados (Tab.1). No entanto, como consequência do vandalismo, um problema recorrente e antigo em pesquisas relacionada à trilhas, como relatado por Cole (1983) e Sena et al. (2014), em diversos pontos da trilha aqui investigada houve depredação dos barbantes demarcatórios que estavam nas margens da trilha,

o que o fez desaparecer. Sendo necessário a utilização de inspeção visual fotográfica e as coordenadas UTM para confirmar os pontos auferidos anteriormente.

Parâmetros / Verificadores	Tipo de Medição	Descrição
No	Quantitativa	Quantificada por contagem numérica
Largura Total (cm)	Quantitativa	Quantificada em centímetros
Largura da Trilha (cm)	Quantitativa	Quantificada em centímetros
Solo nu (cm)	Quantitativa	Quantificada em centímetros
Profundidade do Canal	Quantitativa	Quantificada em centímetros
N. Caminhos	Quantitativa	Quantificada por contagem numérica
Erosão	Qualitativa	Grau de erosão (ausente / presente / severa / muito severa)
Degraus	Qualitativa	Presença de degraus (ausente / presente)
Desbarrancamento	Qualitativa	Desbarrancamento (ausente / presente)
Pedras	Qualitativa	Presença de pedras (ausente / intermediário / avançado)
Raízes	Qualitativa	Presença de raízes (ausente / intermediário / avançado)
Drenagem	Qualitativa	Eficiência da drenagem (eficiente / não eficiente)
Lixo	Qualitativa	Presença de lixo (ausente / presente)
Vandalismo	Qualitativa	Vandalismo (ausente / presente)

Tabela 1. Verificadores, tipo de medição e descrição (elaborado pelo autor).

Ao longo do trajeto dessa trilha, foram analisados 47 pontos amostrais, ajustando a estimativa de 50 pontos inicialmente previstos, fazendo com que ela terminasse três pontos antes do esperado (Fig. 3). Essa adaptação foi necessária devido a uma revisão da extensão percorrida durante a avaliação, que revelou uma área menor a ser considerada. Esse refinamento metodológico no percurso assegurou uma amostragem mais alinhada com a extensão real da trilha, garantindo a precisão do diagnóstico e a validade dos dados coletados.

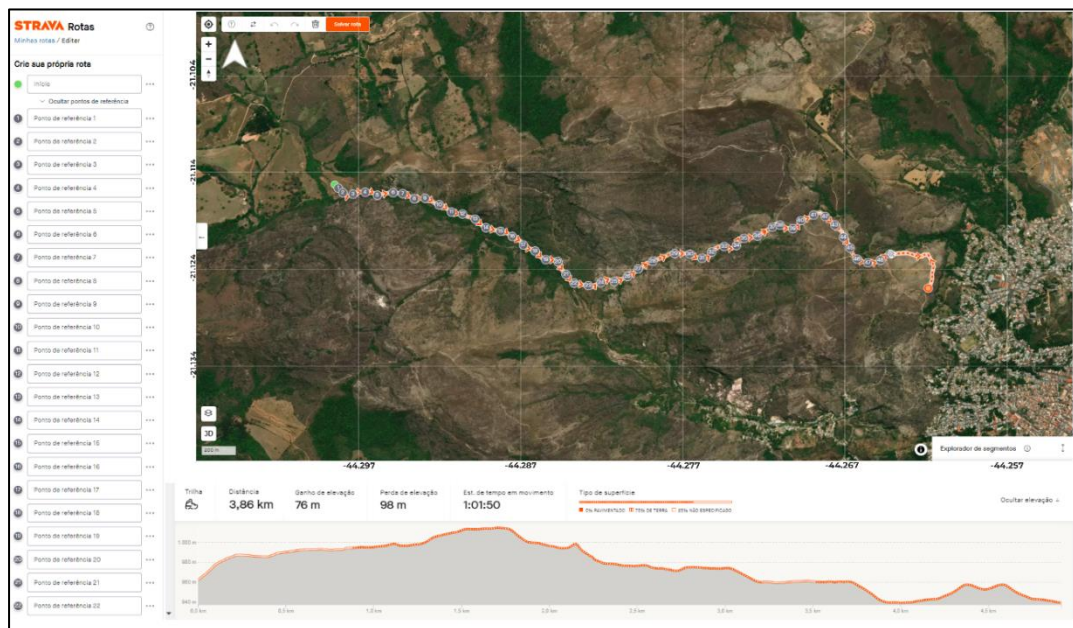


Figura 3. Trajeto e Perfil Altimétrico dos Pontos de Controle observados na “Trilha Vale das Formas”, registrado por meio da plataforma de localização *Strava*.

5.1 Mensuração dos Indicadores quali-quantitativos

A análise quali-quantitativa dos indicadores possibilitou mensurar as características métricas, bem como suas variações nos atributos físicos dessa trilha, proporcionando uma visão detalhada dos impactos ambientais observados. Durante as visitas de campo, foi constatado que o ponto de controle (PC) com maior Largura Total (LT) foi o PC 1 (Fig. 4), medindo 800 cm, enquanto o menor foi o PC 34 (Fig. 5), com apenas 80 cm. No que se refere à Largura da Trilha (LDT), o maior valor foi registrado no PC 38 (Fig. 4), alcançando 300 cm em decorrência do alargamento pelos leitos laterais, e o menor valor no PC (Fig. 5) com 38 cm.

Quanto à Profundidade do Canal (PDC), o PC 42 (Fig. 4), apresentou a maior profundidade, com 200 cm, enquanto os PCs 25, 28, 34, 41, 43 e 47 (Fig. 5) exibiram profundidades niveladas com as bordas da trilha. No que diz respeito à exposição do solo, identificada com Solo Nu (SN), os dados obtidos demonstraram uma variação substancial entre os pontos de controle. O PC 38 (Fig. 4) registrou a maior extensão de solo exposto, alcançando 440 cm, caracterizado pela presença de um afloramento rochoso. Em contrapartida, os PCs 11 (Fig. 5) e 14 apresentaram o leito completamente recoberto por uma espessa camada de folhas de serapilheira em decomposição, ambos registrando 0 cm de exposição de solo (SN).

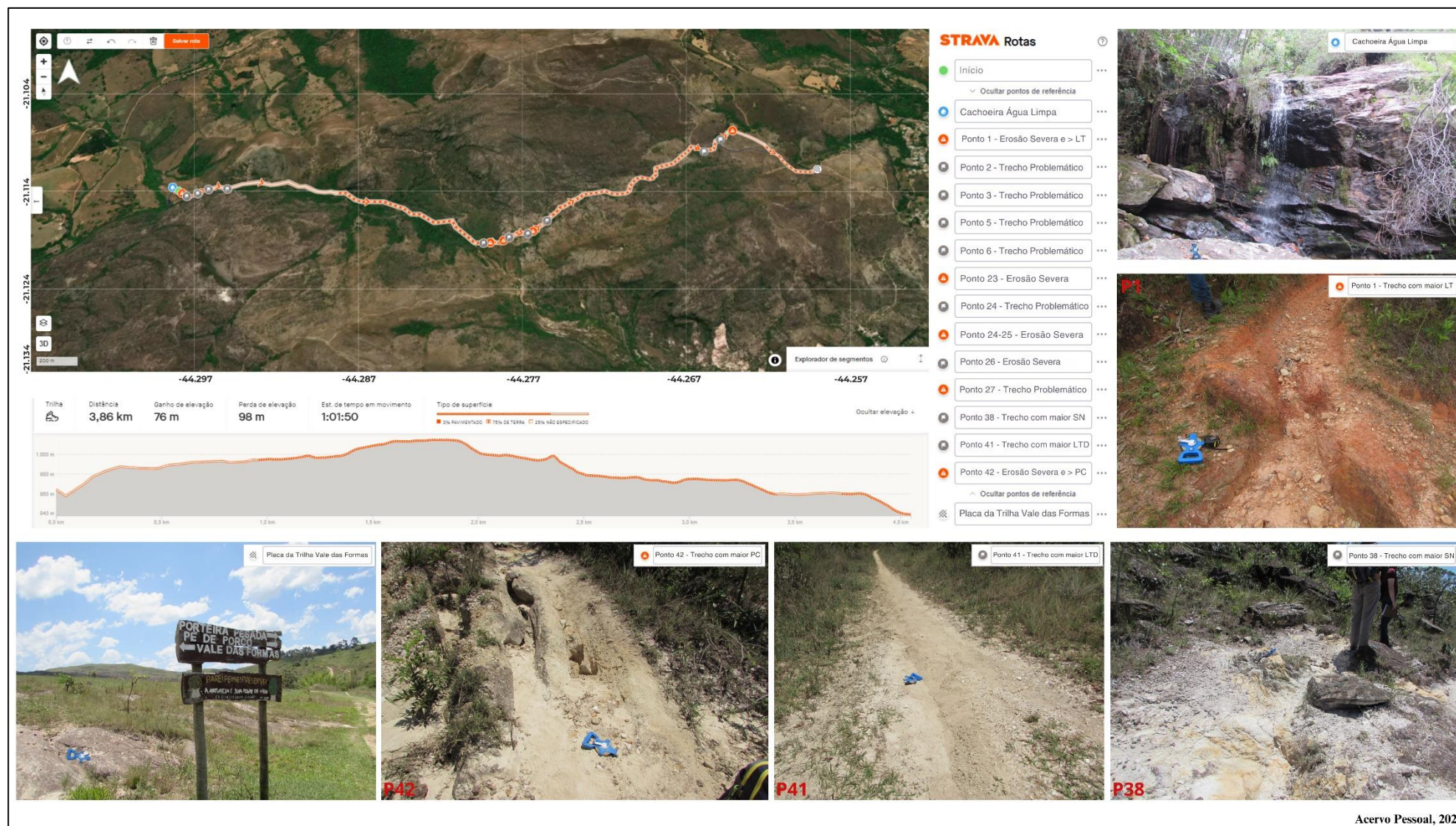


Figura 4. Representação dos pontos de controle da trilha, destacando aqueles com os maiores indicadores observados, elaborado pelo autor (2025).

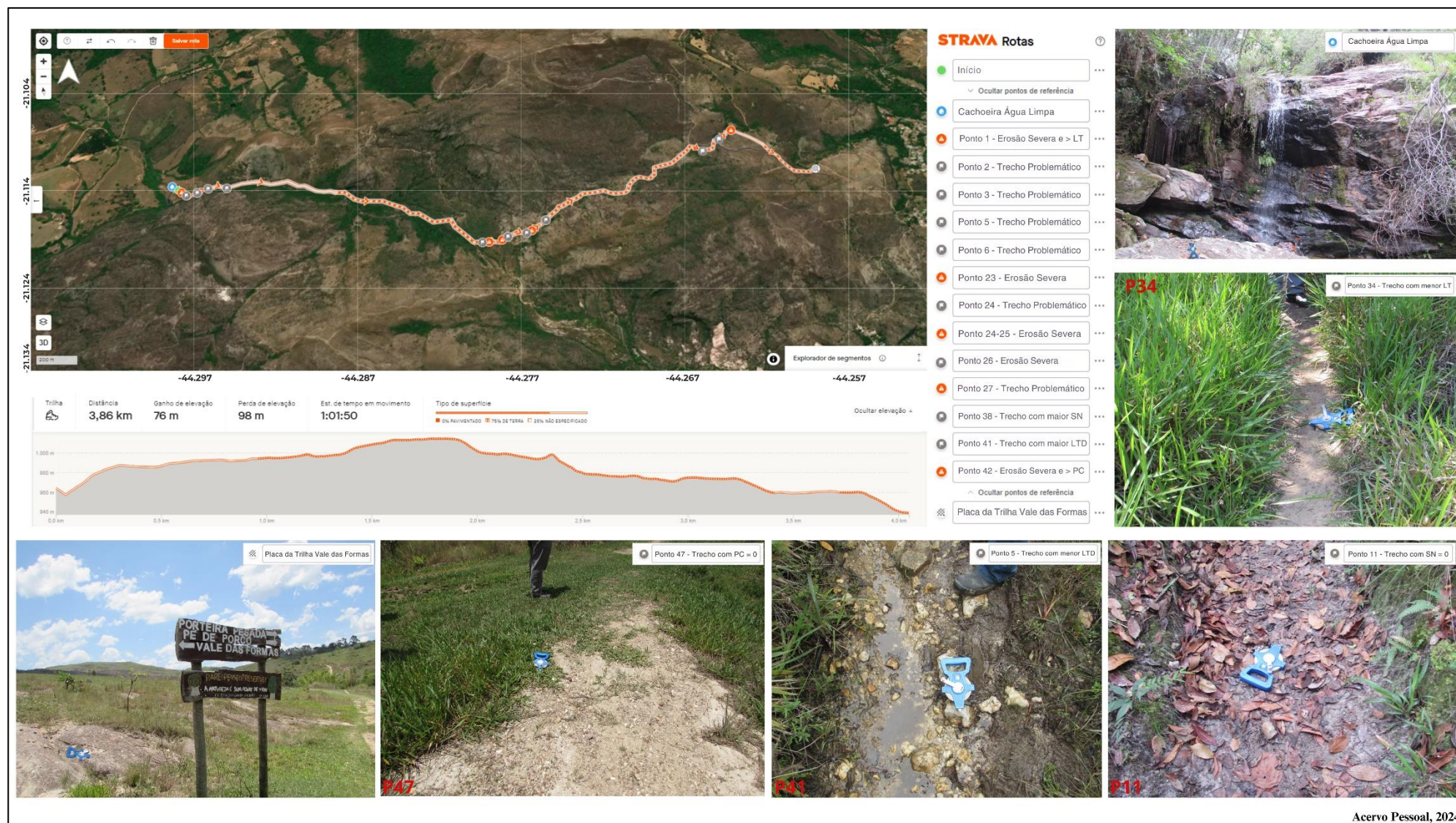


Figura 5. Representação dos pontos de controle da trilha, destacando aqueles com os menores indicadores observados, elaborado pelo autor (2025).

Além disso, observou-se que o PC 1 (Fig. 6) foi o ponto com maior dispersão de caminhos, totalizando quatro trilhas paralelas, enquanto a maioria dos PCs manteve apenas um caminho, refletindo um menor grau de dispersão de fluxos e, conseqüentemente, menor impacto ambiental associado.



Figura 6. PC 1 com quatro caminhos distintos. Acervo pessoal, 2023.

Muitos pontos apresentaram dois ou mais trechos em uso nos leitos da trilha (Anexo I). No ponto 29 (Fig. 7) o antigo leito da trilha paralelo se transformou em um canal de escoamento pluvial efêmero.



Figura 7. Representação do ponto 29, onde o antigo leito paralelo da trilha foi transformado em um canal efêmero de escoamento pluvial, evidenciando o impacto das mudanças no uso dos leitos ao longo do tempo. Acervo pessoal, 2023

Constatou-se que no ponto 23 a presença de erosão é extremamente severa, com focos erosivos provavelmente originados pelo escoamento superficial, agravado pela declividade do terreno e por ações antrópicas, sendo possível identificar marcas de pneus de veículos *off-road*, além de rastros de gado e equinos, associados ao pastoreio na área (Fig. 8 e 9). A relação entre o solo e o aumento do processo erosivo é evidente, uma vez que a combinação da declividade do terreno e da composição do solo desempenha um papel fundamental na dinâmica do escoamento superficial, acelerando sua intensidade e, conseqüentemente, amplificando os danos causados. Quando as atividades humanas ocasionam erosão e degradação do solo, as repercussões para os sistemas biológicos e sociais podem ser prejudiciais. Quando esses impactos ocorrem em áreas abertas de acesso público, como trilhas turísticas, tornam-se propulsores da disseminação de focos erosivos, comprometendo tanto a qualidade ambiental quanto a experiência sensorial dos turistas durante seu percurso. (Figueiredo et al., 2021 apud Leão, 2023).



Figura 8. Presença de equinos, associados ao pastoreio na área. Acervo pessoal, 2023.



Figura 9. Erosão muito severa no ponto 23, com marcas de pneus de veículos *off-road* e rastros de gado e equinos. Acervo pessoal, 2023.

Foram identificados desbarrancamentos, acompanhados de taludes, possivelmente provocados pelo trânsito de motocicletas *off-road* e/ou bicicletas no PC 1 e no PC 7 (Fig. 10 e 11). Em adição, observou-se a formação de degraus em alguns trechos ao longo da trilha, evidenciando o impacto do uso contínuo sobre a topografia. (Fig. 12).



Figura 10. Desbarrancamentos, com presença de taludes e pedregosidade no PC 1. Acervo pessoal, 2023.



Figura 11. Desbarrancamento no PC 7. Acervo pessoal, 2023.

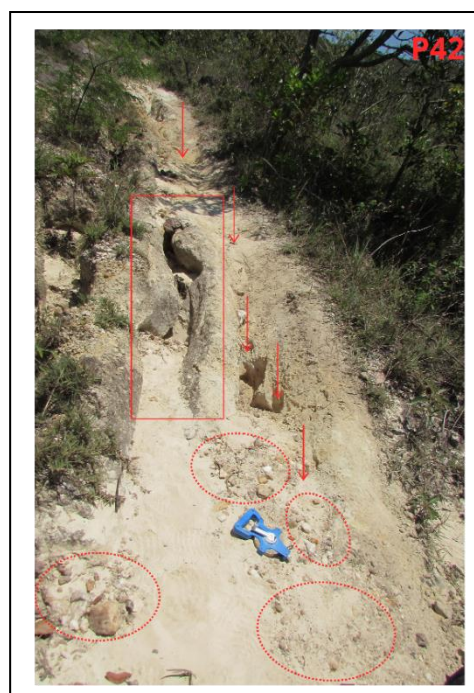


Figura 12. Degraus e alta pedregosidade no PC 42. Acervo pessoal, 2023.

Foram encontradas raízes em quatro pontos do percurso da trilha (Anexo I). Alguns pontos, apesar de apresentarem solo nu, não exibiam pedregosidade significativa, mas sim preenchimento com grama ou folhas. No entanto, verificou-se uma considerável presença de pedras, geralmente associadas ao solo exposto, preenchido por grandes quantidades de cascalho de quartzo. Foi possível averiguar que, de maneira geral, a drenagem ao longo do percurso da trilha se mostrou eficiente. Contudo, em quatro pontos da trilha, a drenagem se apresentou ineficiente, devido à localização em áreas predominantemente planas. Nesses trechos, houve acumulação de água em períodos chuvosos, ocasionando o encharcamento do solo (Fig. 13.c). No ponto 1 havia presença de pneus utilizados para conter a erosão, provavelmente colocados por moradores da região. No ponto 44 foi encontrado resíduos sólidos (Fig. 13.f), embora sua presença seja ocasional. Não foi encontrada a presença de vandalismo no percurso da trilha.

5.2 Interpretação dos Indicadores quali-quantitativos

Esse diagnóstico revelou que 38% dos pontos amostrais da trilha não apresentaram nenhum problema evidente. 23% dos pontos dessa trilha apresentaram um problema evidente. 30% dos pontos dessa trilha apresentaram dois ou três problemas evidentes e 9% dessa trilha tem de quatro a cinco problemas evidentes (Fig. 14), deixando claro que os problemas são pontuais, considerando seu histórico de utilização secular.

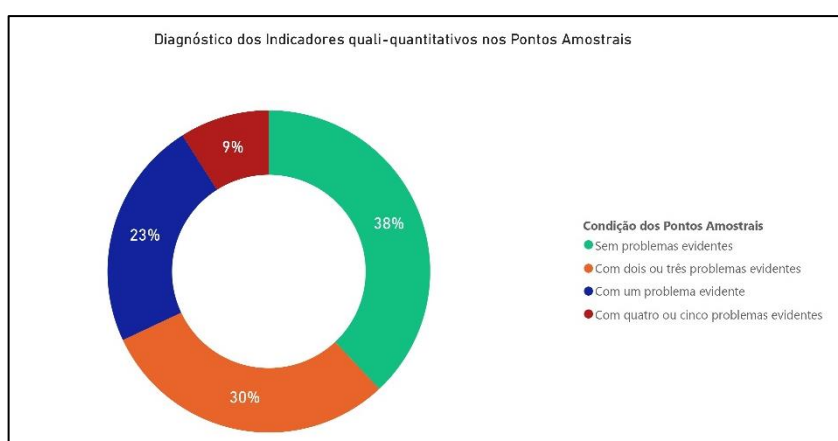


Figura 14. Diagnóstico dos Indicadores quali-quantitativos nos PCs observados ao longo da “Trilha Vale das Formas”, elaborado no *Power BI* pelo autor (2025).

Desse modo, os pontos trabalhados estão presentes na figura 15 e nas informações detalhadas a seguir, como: Pontos de Controle (PC); Largura Total (LT); Largura da Trilha (LDT); Solo Nu (SN); Profundidade do Canal (PDC) e Número de Caminhos (NC), indicadores representativos de impactos na trilha que compartilham certas similaridades com os métodos anteriores propostos por Takahashi (1998). Esses indicadores, aliados aos problemas de impacto recreacional elucidados por Passold (2002) e Barros (2003), contribuem para a identificação das áreas com maior incidência de danos e riscos, permitindo uma análise mais detalhada dos impactos do uso público nas trilhas.

O Ponto 1 apresentou a maior disparidade de Número de Caminhos – NC, com quatro bifurcações distintas, sendo um dos segmentos mais problemáticos da trilha devido à erosão muito severa, existência de resíduo sólidos ao nível médio com utilização de pneus para conter a erosão, presença de desbarrancamentos com taludes e pedregosidade ao nível intermediário; enquanto a Largura Total da Trilha - LT é a maior registrada (800 cm) entre os pontos de controle observados. Tal realidade está relacionada ao progressivo ravinamento linear da trilha original, obrigando os usuários a transitar paralelamente ao trecho afetado pela erosão, criando

uma nova trilha, onde se inicia novo processo erosivo, nova trilha paralela, e assim por diante, resultando na largura excessiva mencionada, um processo que também foi detalhadamente constatado na investigação de Barbosa et al. (2015, p.37).

Outros segmentos problemáticos da trilha estão logo em seguida, o Ponto 2, apresenta desafios substanciais, sofrendo com erosão ao nível intermediário, presença de degraus e raízes, bem como nível intermediário para pedregosidade no leito. Este ponto detém um setor de cavidade, onde seu leito rochoso exhibe desgaste prolongado, com uma LT elevada de 730 cm e três bifurcações (NC) distintas.

O Ponto 3 também apresenta desafios consideráveis, caracterizado pela presença de degraus e pedregosidade, acentuados por um nível intermediário de erosão; evidenciou-se ainda que para a contenção da erosão, esse ponto vem sendo alvo de obras de contenção históricas, estancando assim o seu estágio de erosão, conforme preconizado no trabalho de Magro (1999), demonstrando preocupação histórica com a manutenção da trilha provavelmente devido à sua importância para a população rural anterior ao advento dos veículos motorizados.

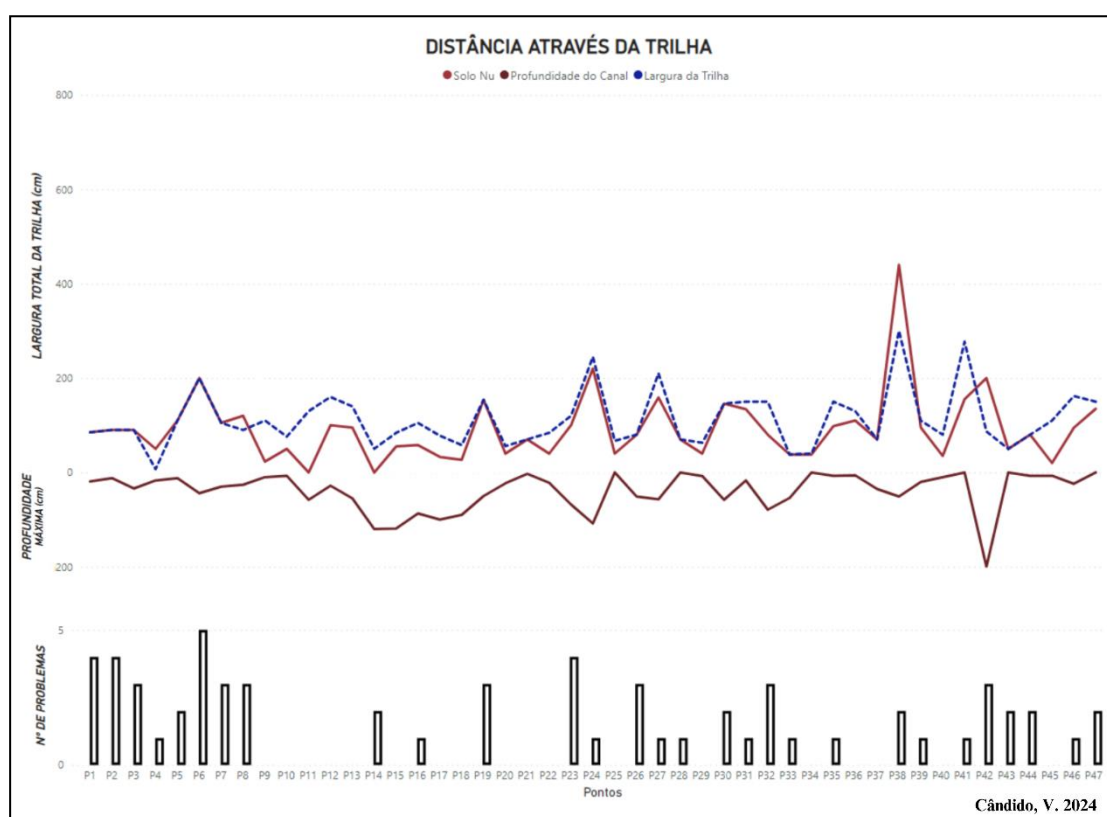


Figura 15. Medidas e observações realizadas em pontos equidistantes em 82 metros ao longo da “Trilha Vale das Formas”, elaborado no *Power BI* pelo autor conforme esquema gráfico proposto por Cole (1983).

No Ponto 6 se mostrou o trecho mais problemático de toda a trilha (Fig. 16), com cinco problemas evidentes: erosão em fase intermediária, existência de degraus e desbarrancamento, pedregosidade em estado avançado, com drenagem ineficiente. Esse trecho teve também um dos maiores valores em Largura Total da Trilha – LT, com 470 cm, incluindo 2 leitos em uso, sendo o Leito 1 com 110 cm de Largura da Trilha – LDT, 21 cm de Profundidade do Canal – PDC e o Leito 2 com 90 cm de LDT e 23 cm de PDC. Tais problemas parecem ser potencializados pelo constante tráfego de motocicletas *off-road*, utilizadas para o lazer de um grupo específico de praticantes da modalidade, assim como afirmado por Ferreira (2017, p.119), Pereira et al. (2023, p.433) e Martins et al. (2023, p.134) em diferentes locais da Serra do Lenheiro.

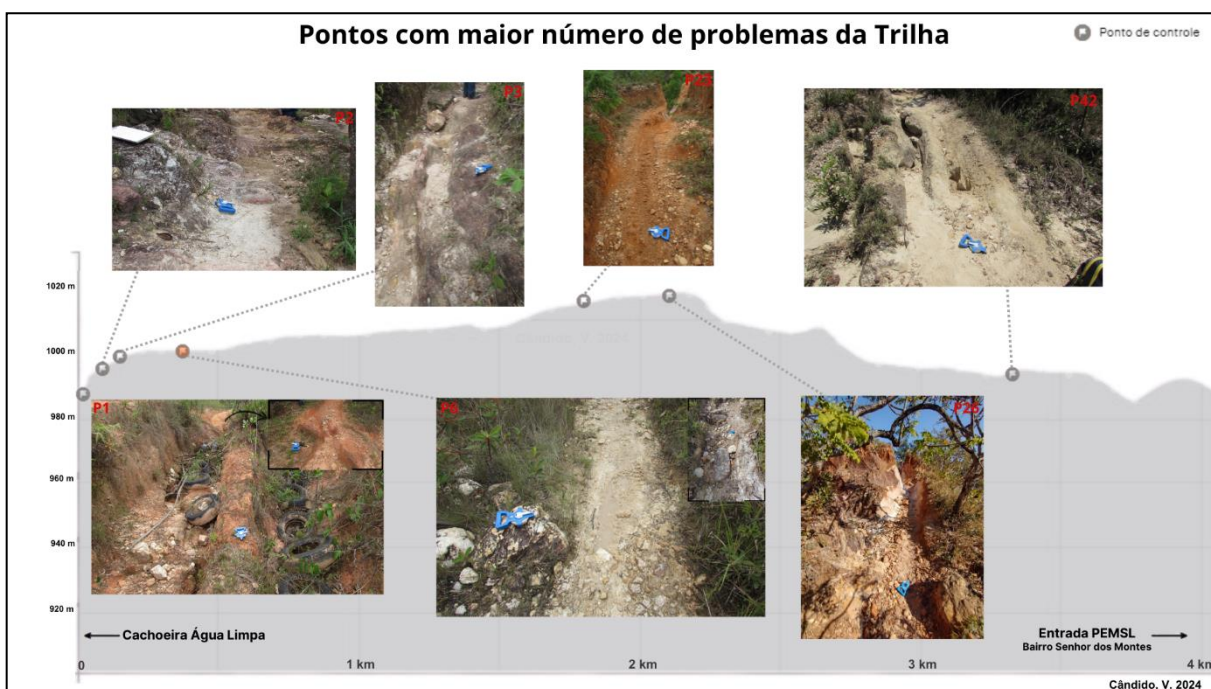


Figura 16. Esquematização do Transecto com perfil longitudinal dos pontos de controle da "Trilha Vale das Formas", destacando, por meio de símbolos, os pontos com maior incidência de problemas (elaborado pelo autor com base na adaptação de Fonseca Filho, Castro e Varajão, 2019).

Por sua vez, o Ponto 23 destacou-se por uma erosão muito severa (Fig. 16), acompanhada pela presença de degraus e desbarrancamento, com pedregosidade em nível avançado, totalizando assim quatro problemas evidentes. De maneira similar, o Ponto 24 também exige atenção significativa, apresentando duas bifurcações com erosão em estado severo, que exibem expressivas LT (590 cm), LDT (245 cm), SN (220 cm). Adicionalmente, um ponto intermediário entre os pontos 24 e 25 merece destaque por apresentar caminho estreito, severamente erodido, dificultando o prosseguimento do caminhante. Ainda localizado no

Parque Ecológico Municipal Serra do Lenheiro (PEMSL), esse segmento evidencia o descaso e a irresponsabilidade municipal (Fig. 17).



Figura 17. Ponto intermediário entre os pontos 24 e 25, com caminho estreito severamente erodido. Acervo pessoal, 2024..

A seguir, foi observado no Ponto 26 que o trânsito rotineiro de motocicletas *off-road*, num local intermediário a montante do referido ponto (Fig. 18), entre 20 e 40 metros, tornou-se severamente erodido, apresentando desbarrancamentos, raízes expostas e pedregosidade avançada, culminando em quatro problemas distintos. O local apresenta alta fragilidade, sendo o rotineiro trânsito de motocicletas no mínimo inadequado e imprudente para o trecho mencionado.

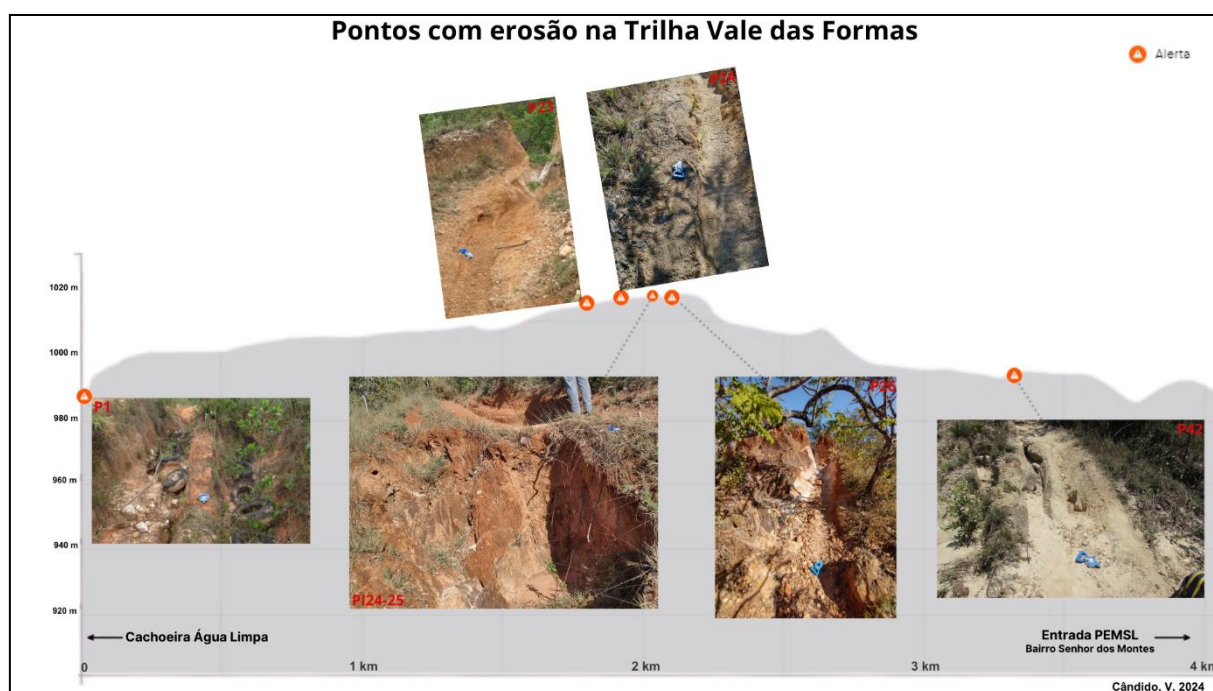


Figura 18. Esquematização do Transecto com perfil longitudinal dos pontos de controle da "Trilha Vale das Formas", destacando, por meio de símbolos, os pontos com erosão em diferentes estágios de severidade (elaborado pelo autor com base na adaptação de Fonseca Filho, Castro e Varajão, 2019).

Já o Ponto 27 apresentou uma notável discrepância entre as condições observadas em duas inspeções realizadas em diferentes períodos do ano. Na primeira inspeção, ocorrida em outubro de 2023, esse segmento da trilha apresentava bom estado de conservação, sem maiores ocorrências significativas. No entanto, a situação mudou substancialmente na segunda inspeção (Fig. 19), realizada em maio de 2024, provavelmente devido ao aumento da pluviosidade durante a estação do verão, encontrando-se um nível de pedregosidade avançado com grande quantidade de cascalho e calhaus nesse segmento.



Figura 19. Análise comparativa de duas inspeções que demonstraram variabilidade no PC 27. Acervo pessoal, 2024.

Isso ocorre devido ao fluxo de enxurradas, que transportam os sedimentos de menor granulometria, promovendo uma acumulação residual de sedimentos de maior granulometria, manifestada pelo acúmulo de sedimentos das frações grosseiras, como cascalhos e calhaus, verificados na segunda inspeção. Assim, a atuação da enxurrada, canalizada pelo leito da trilha, combinada com as altas taxas de LT (470 cm), LDT (210 cm), SN (159 cm) e a existência de dois leitos de trilha no local, contribuem para a acumulação de material rochoso de maior granulometria. Esse acúmulo pode dificultar a caminhada e representar um risco para os visitantes da trilha, pois a abundância de cascalhos e calhaus pode aumentar o risco de tropeços e quedas, exigindo cautela ao percorrer essa parte do trajeto, colocando em risco a integridade física do caminhante.

Além disso, o Ponto 42 se destacou pelo desbarrancamento significativo do manto de intemperismo no local, cuja morfologia geral é uma extensa ravina com taludes laterais em escala métrica, composto em sua maioria por material saprolítico altamente erodível, em meio a veios de quartzo (fonte dos cascalhos e calhaus acumulados imediatamente a jusante),

comprometendo a estabilidade da encosta, resultando em deslizamentos, e tornando-se uma ambiente de alto risco para a passagem dos visitantes.

Assim, esses problemas de degradação ambiental e recreacionais observados ao longo dessa trilha, embora pontuais, são reflexos de seu histórico secular de utilização, marcado por diferentes formas de exploração e visitação, com variadas intensidades e diversidades de usos. Os resultados deste estudo corroboraram para a confirmação de parte da hipótese inicial, evidenciando que os pontos problemáticos estão distribuídos tanto dentro quanto fora da zona de proteção do Parque Ecológico Municipal da Serra do Lenheiro (Fig. 20). Essa constatação reforça frente à complexidade da dinâmica ambiental dessa trilha secular e de seu entorno, influenciada por múltiplos fatores interconectados, sendo essas variabilidades ambientais inerentes às trilhas silvestres.

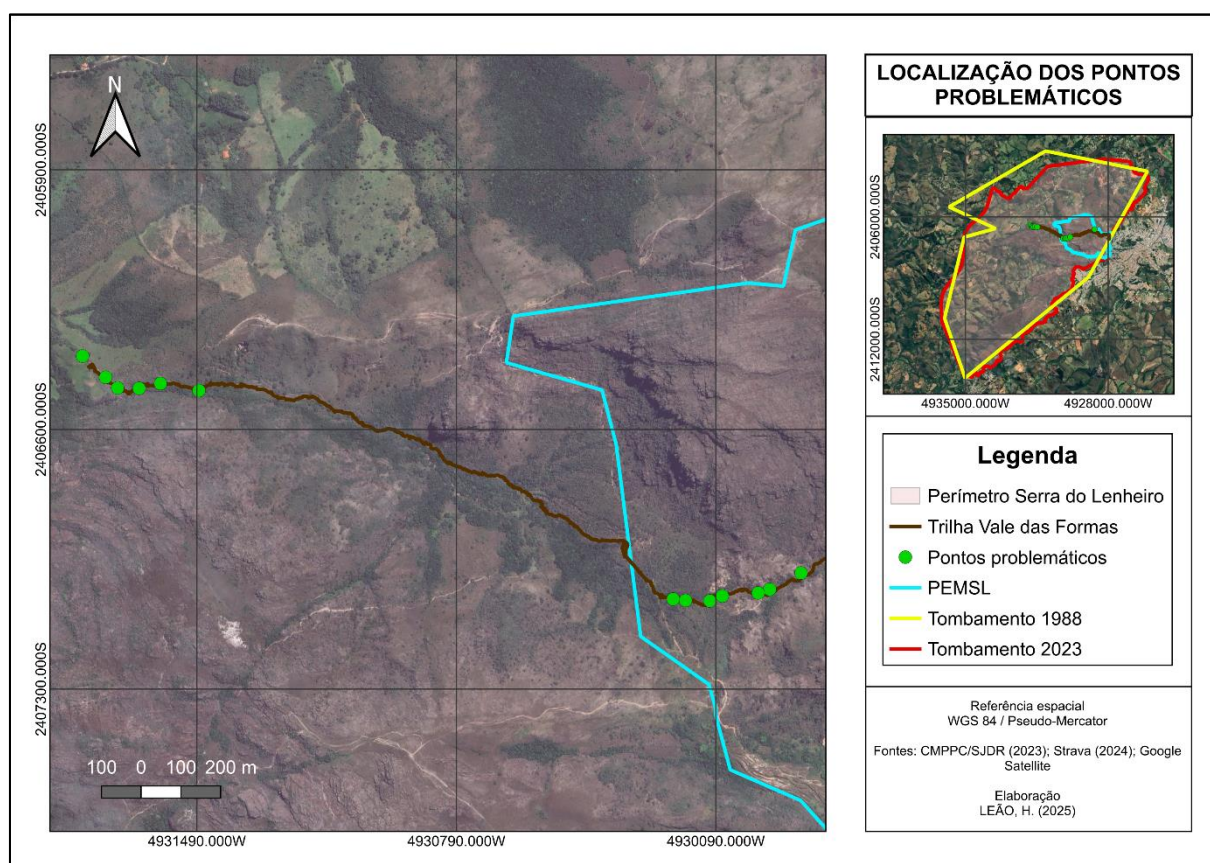


Figura 20. Mapa da Trilha Vale das Formas, incluindo o tombamento da Serra do Lenheiro, com destaque, por meio de simbologia, para os pontos de controle mais problemáticos, localizados tanto dentro quanto fora do Parque Ecológico Municipal da Serra do Lenheiro, elaborado no QGIS por Leão, H. (2025).

5.3 Possibilidades ao Turismo de Natureza

A Serra do Lenheiro desde seu Processo de Criação, com suas diversificadas morfologias geológicas e afloramentos rochosos, apresenta potencial geoturístico, em razão da sua rica geodiversidade, patrimônio geológico e geomorfológico (Santos, 2021), oferecendo assim uma ampla gama de possibilidades para o turismo de natureza. A configuração do terreno predominantemente quartzítico e a preservação de suas características geológicas proporcionam condições ideais para atividades como trilhas, caminhadas ecológicas e observação da fauna e flora locais. Além disso, sua importância histórica e cultural, intimamente ligada à formação da cidade de São João del-Rei e à região, agrega valor ao turismo, permitindo a combinação entre o contato com a natureza e a imersão na história local. O tombamento da Serra, além de assegurar sua proteção, abre novas perspectivas para o desenvolvimento de um turismo sustentável, que respeite os princípios da conservação ambiental e promova a educação ambiental.

Ferreira (2017 apud Figueiredo et al., 2024) elencou uma série de atrativos geopatrimoniais na Serra do Lenheiro, incluindo o geossítio da trilha objeto desta presente investigação. A partir desse panorama, propõe-se uma reflexão sobre as alternativas geoturística frente à construção de um roteiro geoturístico que vise a valoração, a inventariação, a proteção e o aproveitamento turístico do geológico, cultural e natural do referido conjunto paisagístico, “Vale das Formas.”

A proposição de itinerários voltados à roteirização geoturística encontra-se respaldo em trabalhos fundamentados que podem ser incorporados a este presente estudo e a outros que virão, com objetivo de estabelecer a divulgação das Geociências a serem utilizadas como instrumento de desenvolvimento ao Turismo de Natureza, como as investigações enquanto roteiros que envolvem o patrimônio geológico-geomorfológico, geralmente elaborados em geoparques, em trilhas em áreas naturais (Sweet et al., 2012; Romão et al., 2014; Pinto et al., 2015; Pessoa et al., 2022 apud Mucivuna et al., 2016), e em estradas e fortificações (Velázquez et al., 2013; Mucivuna et al., 2016). Alguns roteiros geoturísticos abordam tanto o patrimônio cultural pétreo, sendo comumente elaborados em centros históricos, cemitérios e monumentos históricos, quanto o patrimônio geológico (Pickett, 2006; Liccardo et al., 2008; Clements, 2010; Meere et al., 2013 apud Mucivuna et al., 2016). Outros itinerários de geodiversidade buscam caracterizar o geopatrimônio sob a ótica da modelagem cartográfica aplicada (Pereira 2014; Reis et al., 2018; Arruda et al. 2024). Roteiros estes desenvolvidos com fundamento na Declaração de Arouca (2011 apud Mucivuna et al., 2016) que define o Geoturismo, em

consonância com o Turismo de Natureza, como “o turismo que sustenta e incrementa a identidade de um território, considerando a sua geologia, ambiente, cultura, valores estéticos, patrimônio e o bem-estar dos seus residentes”.

Assim, este estudo após compreender onde os principais pontos de degradação ambiental se localizam nessa trilha, buscou identificar pontos e áreas prioritárias (Fig. 21 e 22) que apresentam condições favoráveis para a proposição rumo ao estabelecimento de um itinerário geoturístico sustentável que integre a valorização do Turismo de Natureza e da geodiversidade, respeite os limites ecológicos e promova o patrimônio cultural associado, compondo um mosaico natural típico, integrado à história da ocupação local e regional, temática estudada por Barbosa (2019), proporcionando aos visitantes e aos turistas, conforme descrito por Figueiredo et al. (2024), momentos de contemplação, de imersão na cultura e na história do Estado de Minas Gerais.

Essa proposta visa integrar a preservação da identidade cultural, promovendo não apenas a valorização da herança imaterial local, mas também incentivando a geração de renda para a população residente nas proximidades das trilhas utilizadas durante as visitas à Serra do Lenheiro. Além disso, o desenvolvimento desse roteiro geoturístico se alinhará aos princípios do turismo alternativo, que prioriza práticas sustentáveis, experiências autênticas e a integração harmoniosa entre homem-natureza.

A Serra do Lenheiro, na totalidade, consegue proporcionar ao visitante/turista um recorte no tempo e no espaço. Em relação ao “Vale das Formas”, Ferreira (2017) descreve que seus relevos ruiniformes, com uma feição morfológica a ruínas, esculpidas pelo intemperismo, modelam a rocha e criam esculturas paisagísticas naturais. No contexto da trilha, observou-se a presença de arenitos, sendo rochas sedimentares lapidificadas constituídas por areias aglutinadas por um cimento natural, cujas características morfológicas são ideais para a contemplação de diversos aspectos geomorfológico resultantes de sua formação. A aparência de ruínas abandonadas, esculpidas e modeladas com o passar do tempo, desperta grande interesse turístico, pois suas diversas formas evocam figuras de animais e objetos, estimulando a imaginação e a apreciação da singularidade da paisagem (Fig. 22).



Acervo Pessoal, 2024

Figura 21. Mosaico com identificação de áreas prioritárias ao Turismo de Natureza. Acervo pessoal, 2024.

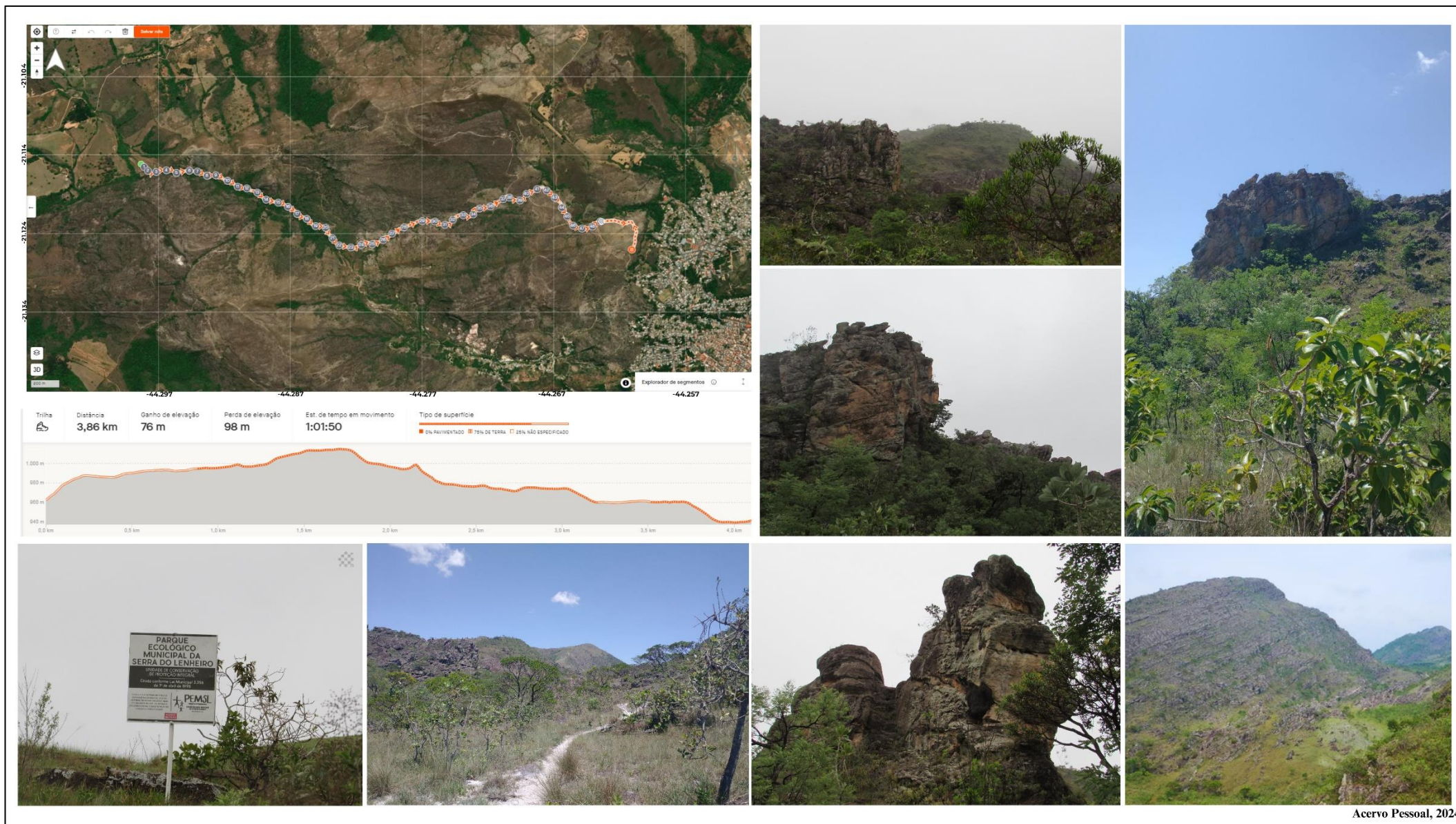


Figura 22. Mosaico com identificação de áreas prioritárias ao Turismo de Natureza, com destaque para as Formas do “Vale das Formas”. Acervo pessoal, 2024.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente diagnóstico de monitoramento sobre o estado de conservação da “Trilha Vale das Formas”, localizada na Serra do Lenheiro, possibilitou uma análise intrínseca abrangente sobre as condições eco-conservativas e ambientais, mediante dados métricos e qualitativos, bem como os impactos negativos sofridos por essa importante área natural. Evidenciou-se, com os resultados obtidos a partir do Levantamento Detalhado de Impactos em Trilhas (LDIT), uma diversidade de indicadores quantitativos e qualitativos, permitindo uma avaliação mais precisa.

Destaca-se a relevância de considerar a complexidade dos fatores ambientais e humanos que afetam as trilhas, especialmente em Áreas Protegidas como a Serra do Lenheiro. A ocorrência de erosão em alguns trechos evidenciou a necessidade de adotar medidas preventivas para minimizar o impacto negativo do escoamento superficial, particularmente relacionado a atividades antrópicas, como o trânsito de veículos *off-road*. Para garantir a preservação eficaz desses ambientes, é fundamental implementar uma gestão cuidadosa e estratégias de conservação adaptadas às características específicas da região.

Além disso, a análise dos indicadores qualitativos revelou a presença de desbarrancamentos, degraus, raízes e pedras, que podem influenciar significativamente a experiência dos visitantes, apresentando riscos e comprometendo a integridade da trilha. Embora a drenagem seja eficiente na maior parte da trilha, é crucial considerar as variações topográficas para evitar acúmulos de água em áreas específicas.

Percebeu-se que muitos trechos têm uma declividade acentuada e solos pouco coesos, os quais tendem a receber mais sedimentos, semelhantes ao Ponto 27, que apresentou o maior acúmulo de sedimentos, devido ao processo de transporte à jusante. Durante os trabalhos de campo, foram observados vários pontos com degradação ambiental avançada, manifestada pela erosão concentrada no leito da trilha, os *knick points*, demonstrando o avanço e intensidade da erosão concentrada superficial e subsuperficial (Barbosa et al. 2015). Ainda foi observado que o incômodo de manter ambos os pés paralelos fixos na trilha leva o caminhante a construir novas rotas e bifurcações.

Diante da crescente popularidade da atividade geoecoturística, é imperativo que os gestores de Áreas Protegidas adquiram um conhecimento detalhado das condições físicas das trilhas. O monitoramento quanto ao contexto de exposição do solo, compactação e erosão (manutenção

adequada, boas condições de drenagem) é indispensável para identificar o estado de conservação e o grau de segurança oferecido às pessoas que as utilizam para diversos fins, tais como, caminhada, ciclismo, cavalgada, contemplação da natureza, etc.

Como proposição sugestiva se estabelece para a necessidade de novas pesquisas de campo, como, por exemplo, um trabalho mais aprofundado que vise elaborar um experimento de monitoramento constante, visando produzir dados holísticos e um amplo itinerário geoturístico que possam servir de base para proteção, conservação, manejo e valorização das trilhas. Analisando, por meio de câmeras posicionadas em locais estratégicos, os danos das motocicletas *off-road* nos segmentos das trilhas. Para viabilizar esse projeto, respeitando tanto o usuário como a biodiversidade, há de se investir num monitoramento constante, propondo a instalação de câmeras estrategicamente posicionadas, ocultas em árvores ou na vegetação, de forma a monitorar as atividades recreacionais sem que os motociclistas percebam, assegurando um controle mais efetivo e menos intrusivo das áreas afetadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. A. Diagnóstico e conservação de trilhas ecoturísticas: estudo de caso no Parque Nacional da Serra do Cipó. 2005. 66f. Monografia (Graduação) - Departamento de Ciências Biológicas, Ambientais e da Saúde, Centro Universitário de Belo Horizonte. Belo Horizonte, 2005.

AROUCA. Declaração de Arouca. In: Congresso Internacional de Geoturismo. 2011. Disponível em: <https://www.azoresgeopark.com/media/docs/declaracao_de_arouca_geoturismo.pdf>. Acesso em: 15 nov 2024.

ARRUDA, I. R. P. D., MARIANO, G., & GUIMARÃES, T. D. O. (2024). Caracterização do geopatrimônio pernambucano: Análise do índice de geodiversidade do Litoral Norte – Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira De Geografia Física*, 17(1), 709–731. <https://doi.org/10.26848/rbgf.v17.1.p709-731>

BARBOSA, et. al. Aspectos da degradação ambiental de uma trilha recreacional na Serra do Lenheiro, São João del-Rei, MG. *Revista Territorium Terram*, v.3, n.5, 2015. São João del-Rei, 2015.

BARBOSA, H. S. L. As transformações históricas e a dinâmica atual da paisagem da Serra do Lenheiro, São João del-Rei, Minas Gerais. 2019. 127f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de São João del-Rei, São João del-Rei, 2019.

BARROS, M. I. A. Caracterização da Visitação, dos Visitantes e Impactos Ecológicos e Recreativos do Planalto do Parque Nacional do Itatiaia. 2003. 121f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2003.

BRASIL. Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, lei no 9985, de 18 de julho de 2000. Decreto no 4340, de 22 de agosto de 2002. 5 ed. aum. Brasília: MMA/SBF, 2004, 56 p.

CARNEIRO, L. S. ; COSTA, L. R. M. ; GOMES, C. R. ; SILVEIRA JUNIOR, W. J. . Diagnóstico das Trilhas das Unidades de Conservação da Serra de São José–MG. In: NILZO

IVO; LADWIG THAISE SUTIL. (Org.). PLANEJAMENTO E GESTÃO TERRITORIAL. 00ed.São Carlos: Pedro & João Editores, 2023

CLEMENTS, D. The Geology of London. London: The geologists' association, 2010. 170 p.

COLE, D.N. Assessing and monitoring backcountry trail conditions. Research Paper INT-303.Ogden: USDA, Forest Service, Intermountain Forest and Range Experiment Station, 10p. 1983.

COLE, D.N. Changes on trails in the Selway-Bitterroot Wilderness, Montana, 1978-89. Research Paper INT, 550. Ogden: USDA, Forest Service, Intermountain Research Station, 5p. 1991.

DA SILVA, et al. Diagnóstico das condições ambientais e de uso público na trilha do Peito do Pombo por meio do Protocolo de Avaliação Rápida (Área de Proteção Ambiental do Sana – Macaé – RJ). RITUR - Revista Iberoamericana de Turismo, [S. l.], v. 11, n. 2, p. 177–195, 2021. DOI: 10.28998/10.28998/RITURritur.V11.N2.A12019pp.177-19512019. Disponível em: <<https://doi.org/10.28998/10.28998/RITURritur.V11.N2.A12019pp.177-19512019>>. Acesso em: 3 jan. 2025.

FEOLA, et al. Avaliação de impactos do uso público em uma trilha no Parque Estadual do Pico do Marumbi – PR. Geografia, Rio Claro, v. 33, n. 1, p. 157-175, jan/abr 2008.

FERREIRA, A. C. Serra do Lenheiro, um conjunto de geossítios e suas inter-relações constituindo um relevante geoheritage. 2017. 337f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de São João del-Rei, São João del-Rei, 2017.

FERREIRA, et al. Estudos Geoecológicos Aplicados ao Manejo da Trilha das Macaúbas na Floresta Nacional de Ritópolis–Minas Gerais. Caderno de Geografia [en linea]. 2016, 26(47), 714-736[fecha de Consulta 3 de Enero de 2025]. ISSN: 0103-8427. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=333247800007>>. Acesso em: 3 jan. 2025.

FIGUEIREDO, M. A.; CRUZ, J. S. ; PASSARELLI, U. ; FERREIRA, A. C. Serra do Lenheiro, região de São João del-Rei, MG: um patrimônio natural-cultural e o seu potencial para o turismo de natureza. Revista Territorium Terram, v.7, n.11, p.77-101, 2024.

FIGUEIREDO, M. do A.; MARTINS, J. V. A. Erosão em trilhas e sua relação com o turismo em áreas protegidas: uma breve discussão. In: SUTIL, Thaise; LADWIG, Nilzo Ivo; SILVA, José Gustavo Santos da. (Org.). Erosão em trilhas e sua relação com o turismo em áreas protegidas: uma breve discussão. 1ed.Criciúma, SC: EdiUNESC, 2021, v. 1, p. 173-195.

FONSECA FILHO, R. E. Patrimônio Pedológico e fatores impactantes ambientais nas trilhas de uso público em Parques do Espinhaço Meridional. 2017. 287f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Evolução Crustal e Recursos Naturais, Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto, 2017.

FONSECA FILHO, R. E. Qualidade do solo como um geoindicador de alterações ambientais no Parque Nacional da Serra do Cipó, MG. 2012. 119f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Evolução Crustal e Recursos Naturais, Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto, 2012.

FONSECA FILHO, R. E.; CASTRO, P. T. A.; VARAJÃO, A. F. D. C. Geoturismo e sítios pedológicos em trilhas dos Parques Estaduais do Itacolomi e Serra do Rola-Moça/MG. Revista Iberoamericana de Turismo, v.9, p.105-117, 2019.

FONSECA FILHO, R. E.; VARAJÃO, A. F. D. C. ; CASTRO, P. T. A. . Compactação e erosão de trilhas geoturísticas de parques do Quadrilátero Ferrífero e Serra do Espinhaço Meridional. Revista Brasileira de Geomorfologia, v.20, p.825-839, 2019.

FONSECA FILHO, R. E.; VARAJÃO, A. F. D. C.; FIGUEIREDO, M. A. Qualidade do solo como um atributo para uma metodologia de manejo de trilhas do Parque Nacional da Serra do Cipó, MG. Revista Brasileira de Ecoturismo, v.4 n.4, p.508. 2011.

FONSECA FILHO, R. E.; VARAJÃO, A. F. D. C. ; FIGUEIREDO, M. do A. ; CASTRO, P. T. A. . Pedological aspects as environmental quality indicators of a touristic trail in the Serra do Cipó National Park/MG. REM - International Engineering Journal, v.71, p.543-551, 2018.

HAMMITT, W.E.; COLE, D.N.; MONZ, C.A. Wildland recreation: ecology and management. 3 ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2015.

HEILBRON, M.; RIBEIRO, A.; VALERIANO, C. M.; PACIULLO, F. V.; ALMEIDA, J. C. H.; TROUW, R. J. A.; TUPINAMBÁ, M.; EIRADO SILVA, L. G. The Ribeira Belt. In

HEILBRON, M.; CORDANI, U. G.; ALKIMIN, F. F. (Ed.) São Francisco Craton, Eastern Brazil: Tectonic Genealogy of a Miniature Continent. Cham: Springer. 2017, p.277-302.

INGOLD, Tim. *Estar vivo: ensaios sobre movimento, conhecimento e descrição*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2015. 390p.

LEÃO, H. S. Características métricas e aspectos ambientais de uma trilha geoecoturística na Serra do Lenheiro, São João del-Rei, MG. Monografia (Graduação em Geografia) - Departamento de Geociências, Universidade Federal de São João del-Rei. São João del-Rei, p. 38. 2023.

LEÃO, H. S.; CÂNDIDO, V. G. O.; FIGUEIREDO, M. do A. Avaliação ecoconservativa de uma trilha multiuso no complexo da serra do lenheiro, são São joão João del-rRei, minas Minas GeraisGerais, Bbrasil.. Anais do XX SGBFA - Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada & IV ELAAGFA - Encontro Luso-Afro-Americano de Geografia Física e Ambiente. Campina Grande: Realize Editora, 2024. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/118184>>. Acesso em: 17/01/2025

LEUNG, Y-F.; MARION, J.L. Assessing Trail conditions in protected areas: application of a problem-assessment method in Great Smoky Mountains National Park, USA. *Environmental Conservation*, v.26. n.4, p.270-279,1999.

LEUNG, Y-F.; MARION, J.L. Trail degradation as influenced by environmental factors: a state-of- knowledge review. *Journal of Soil and Water Conservation*, v. 51, n.2, p.130-136, 1996.

LICCARDO, A.; PIEKARZ, G.; SALAMUNI, E. Geoturismo em Curitiba. Curitiba: Mineropar, 2008. 122p.

MAGRO, T. C. Impactos do Uso Público em uma trilha do Parque Nacional do Itatiaia. São Carlos, 1999. 135f. Tese (Doutorado), Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

MALDOS, R. A Formação Urbana da Cidade de São João del-Rei. 2000. Disponível em: <http://saojoaodelreitransparente.com.br/works/view/605>. Acesso em: 20/08/2024.

MARTINS, J. V. A.; LEÃO, H. S.; FIGUEIREDO, M. A. Monitoramento de processos erosivos em trilhas no Parque Ecológico Municipal Serra do Lenheiro, São João del-Rei, MG. In: Nilzo Ivo Ladwig; Thaise Sutil. (Org.). PLANEJAMENTO E GESTÃO TERRITORIAL. 1 ed. São Carlos: Pedro & João Editores, 2023, v. 1, p. 119-141.

MEERE, P.; MACCARTHY, I.; REAVY, J.; ALLEN, A.; HIGGS, K. Geology of Ireland: a field guide. The Collins Press, 2013. 372 p.

MORANDI, T. SCHIAVONI, F. L. Processo de Criação na Serra do Lenheiro. SIAUS. São João del-Rei, 2017.

MUCIVUNA, V. C., DEL LAMA, E. A., & GARCIA, M. G. M. (2016). Proposta de roteiros geoturísticos para as fortificações do litoral paulista. Geonomos, v. 24, n. (2), p. 287-292. doi:10.18285/geonomos.v24i2.898

MUCIVUNA, V.C. Estratégias de geoconservação aplicadas à geodiversidade do município de Bertiooga-SP e às fortificações do litoral paulista. Dissertação de Mestrado, São Paulo: USP, 2016. 142 p.

PASSOLD, A. J. Seleção de Indicadores para o monitoramento do uso público em áreas naturais. Piracicaba, 2002. 75f. Dissertação (Mestrado), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.

PEREIRA OSTANELLO, Mariana Cristina; MANHÃES PRADO, Rosane. A trilha como o lugar da coisa toda: as trilhas da Ilha Grande como lugares turísticos. RITUR - Revista Iberoamericana de Turismo, [S. l.], v. 11, p. 191–216, 2021. DOI: 10.28998/10.28998/RITURritur.V11.N.A12754pp.191-21612754. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/ritur/article/view/12754>. Acesso em: 2 fev. 2025.

PEREIRA, E. O. Modelagem da Geodiversidade da Área de Proteção Ambiental Sul da Região Metropolitana de Belo Horizonte. 2014. 80 f. Dissertação (Mestrado em Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais) - Departamento de Cartografia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

PEREIRA, H. A. L.; FIGUEIREDO, M. A. ; MARTINS, J. V. A. Aspectos eco-recreativos e de gerenciamento de trilhas em uma área protegida periurbana. CADERNO DE GEOGRAFIA,

2023. Disponível em: <<https://doi.org/10.5752/P.2318-2962.2023v33n73p412>>. Acesso em: 3 jan. 2025.

PESSOA, F. A.; PEIXOTO, M. N. de O.; MANSUR, K. L.; SANTOS, B. C. dos. Geoturismo e patrimônio geomorfológico em trilhas: Castelos do Açú (Parque Nacional da Serra dos Órgãos). Percursos (Florianópolis. Online), v. 23, p. 106-130, 2022.

PICKETT, E.; YOUNG, B.; LAWRENCE, D.; CLARKE, S.; EVEREST, J.; THOMPSON, G.; YOUNG, R. Ancient frontiers: Exploring the geology and landscape of the Hadrian's Wall area. London: British Geological Survey, 2006. 64 p.

PINTO, A.B.C.; RIOS, D.C., PINTO, A. de A., QUADROS, A. Guia Geoturístico Digital de Salvador. Aplicativo Web. 2015. Disponível em:<<http://www.geologar.com.br>>. Acesso em: 10 set 2015.

REIS, D.L.R.; MACHADO, M.M.M. (2019). Modelagem do Potencial Geoturístico do Parque Estadual do Rola Moça-MG. Revista Rá e Ga – O Espaço Geográfico em Análise. 46 (2): 171-184. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1843/IGCM-AYEKUM>. Acesso em: 2 dez. 2023.

RIBEIRO, A; ÁVILA, C. A.; VALENÇA, J. G.; PACIULLO, F. V. P.; TROUW, R. A. J. Geologia da Folha de São João del-Rei. In: PEDROSA-SOARES, Antônio Carlos et al. (Ed.). Projeto Sul Minas, Etapa I: Geologia e Recursos Minerais do Sudeste Mineiro. Belo Horizonte: Companhia Mineradora de Minas Gerais, p. 521- 622, 2003.

ROMÃO, R.M.M.; MAZOCA, C.E.M.; GARCIA; M.G.M. Trilhas em ambientes naturais: levantamento de metodologia de divulgação e aplicação ao litoral norte paulista. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 47. Salvador. Anais do 47º Congresso Brasileiro de Geologia. Salvador, 2014, p. 1164.

SAADI, A. Ensaio sobre a Morfotectônica de Minas Gerais: tensões intraplaca, descontinuidades crustais e morfogênese. 1991. 285 f. (Tese para admissão a cargo de Professor Titular) – Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1991.

SACRAMENTO, J. A. A. Relatório Tombamento da SERRA DO LENHEIRO. São João del-Rei: Conselho Municipal de Preservação do Patrimônio Cultural de São João del-Rei – MG. 2023. 124p.

SANTOS, M. dos. Avaliação do potencial geoturístico da Serra do Lenheiro, São João del-Rei, Minas Gerais. Monografia (Graduação em Geografia) - Departamento de Geociências, Universidade Federal de São João del-Rei. São João del-Rei, p. 71. 2021.

SENA, I. S.; TEIXEIRA, H. W.; FIGUEIREDO, M. A.; ROCHA, L. C. Degradação dos solos ao longo de uma trilha de destino a atrativos do monumento geoturístico Serra de São José, Tiradentes, Minas Gerais, Brasil. Geonomos, v.22, n.2, p.70-76, 2014.

SILVA, G. G. L. d. (2016). Classificação do grau de dificuldade de trilhas: Uso de geotecnologias na elaboração de um modelo aplicado ao Parque Nacional do Itatiaia, Brasil. Disponível em: <<https://doi.org/10.11606/D.100.2017.tde-17122016-193831>> Acesso em: 2 jan. 2025.

SWEET, I.P.; STEWART, A.J.; CRICK, I.H. Uluru and Tjuta: a geological guide. Canberra; Geoscience Australia, 2012, 63p.

TAKAHASHI, L. Y. Caracterização dos visitantes, suas preferências e percepções e avaliação dos Impactos da visitação pública em duas unidades de conservação do estado do Paraná. 1998. 129f. Tese (Doutorado) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

VELÁZQUEZ, V.F.; AZEVEDO SOBRINHO, J.M.; PLETSCH, M.A.J.S.; GUEDES, A.C.M.; ZOBEL, G. Geotourism in the Salesópolis- Caraguatatuba trail, São Paulo, Brazil: a possibility to utilize geological elements for sustainable development. Journal of Environmental Protection, Vol. 4 (2013), p. 1044-1053.

ANEXO I

Pontos	LT	LDT	SN	PC	NC	Er	Dg	Db	Pd	R	Dr	L	V
1	800	85	85	19	1+3	MS	A	P	I	A	Ef	M	A
2	730	90	90	12	1+2	P	P	A	I	P	Ef	A	A
3	160	90	90	34	1+0	P	P	A	P	A	Ef	A	A
4	280	7	50	17	1+0	A	A	A	Av	A	Ef	A	A
5	230	110	110	12	1+0	A	A	A	Av	A	NE	A	A
6	470	200	200	44	1+1	P	P	P	Av	A	NE	A	A
7	170	105	105	30	1+0	P	A	P	I	A	Ef	A	A
8	230	90	120	26	1+0	A	A	A	I	P	NE	A	A
9	190	110	23	10	1+0	A	A	A	A	A	Ef	A	A
10	175	76	50	7	1+0	A	A	A	A	A	Ef	A	A
11	220	130	0	58	1+0	A	A	A	A	A	Ef	A	A
12	290	160	100	28	1+0	A	A	A	A	A	Ef	A	A
13	360	140	95	55	1+0	A	A	A	A	A	Ef	A	A
14	205	50	0	120	1+0	A	A	P	I	A	Ef	A	A

15	240	84	55	119	1+0	A	A	A	A	A	Ef	A	A
16	200	105	58	87	1+0	A	A	P	A	A	Ef	A	A
17	168	78	33	100	1+0	A	A	A	A	A	Ef	A	A
18	160	58	27	90	1+0	A	A	A	A	A	Ef	A	A
19	210	154	154	50	1+0	P	P	A	A	P	Ef	A	A
20	90	56	40	23	1+0	A	A	A	A	A	Ef	A	A
21	130	70	70	3	1+0	A	A	A	A	A	Ef	A	A
22	140	84	40	22	1+0	A	A	A	A	A	Ef	A	A
23	210	120	100	68	1+0	MS	P	P	Av	A	Ef	A	A
24	590	245	220	108	1+1	PS	A	A	A	A	Ef	A	A
25	110	67	40	0	1+0	A	A	A	A	A	Ef	A	A
26	125	80	80	51	1+0	MS	A	P	Av	A	Ef	A	A
27	470	210	159	57	1+1	A	A	A	A	A	NE	A	A
28	95	70	70	0	1+0	A	A	A	I	A	Ef	A	A
29	95	63	40	7.5	1+0	A	A	A	A	A	Ef	A	A

30	240	146	146	58	1+0	A	P	A	I	A	Ef	A	A
31	185	150	134	17	1+0	A	A	A	Av	A	Ef	A	A
32	270	150	80	79	1+1	P	P	A	A	P	Ef	A	A
33	130	38	38	54	1+0	A	A	A	A	P	Ef	A	A
34	80	40	38	0	1+0	A	A	A	A	A	Ef	A	A
35	220	150	98	7	1+0	A	A	A	I	A	Ef	A	A
36	250	130	110	6	1+0	A	A	A	A	A	Ef	A	A
37	195	70	70	35	1+0	A	A	A	A	A	Ef	A	A
38	440	300	440	51	1+1	A	P	A	MS	A	Ef	A	A
39	190	110	95	20	1+1	A	A	A	I	A	Ef	A	A
40	130	80	35	10	1+0	A	A	A	A	A	Ef	A	A
41	500	277	155	0	1+0	A	A	A	I	A	Ef	A	A
42	320	87	200	200	1+2	MS	P	A	P	A	Ef	A	A
43	90	50	50	0	1+0	A	P	A	Av	A	Ef	A	A
44	230	80	80	7	1+0	A	A	A	Av	A	Ef	P	A

45	260	110	20	7	1+0	A	A	A	A	A	Ef	A	A
46	320	162	95	24	1+2	A	A	A	Av	A	Ef	A	A
47	280	150	135	0	1+0	A	A	A	I	A	NE	A	A

LEGENDA:

Erosão (Er) A: Ausente, P: Presente, PS: Pouco Severa, MS: Muito Severa

Degraus (Dg) A: Ausente, P: Presente

Desbarrancamento (Db) A: Ausente, P: Presente

Pedras (P) A: Ausente, I: Intermediário, Av: Avançado

Raízes (R) A: Ausente, P: Presente

Drenagem (Dr) A: Ausente, NE: Não Eficiente, Ef: Eficiente

Lixo (L) A: Ausente, M: Muito

Vandalismo (V) A: Ausente, P: Presente