



## MAPEAMENTO DAS TRILHAS DO PARQUE ESTADUAL MATA DO PAU-FERRO, AREIA, PARAÍBA

Jean Oliveira Campos <sup>1</sup>

Valéria Raquel Porto de Lima <sup>2</sup>

### RESUMO

O Parque Estadual Mata do Pau-Ferro trata-se de uma unidade de conservação de Proteção Integral localizada no município de Areia, estado da Paraíba, que comporta um dos maiores fragmentos de Mata Atlântica do estado em Brejo de Altitude. A unidade não possui um sistema de trilhas detalhado, desfavorecendo a visitação e divulgação da área. Diante do exposto, o presente trabalho se propõe a elaborar o mapeamento das trilhas do Parque. Para tanto, com o auxílio de um guia turístico local e GPS, foram gravadas todas as trilhas controladas e realizado registro fotográfico dos principais atrativos ao longo dos trajetos. Além disso, com uso do software *ArcGIS* 10.2, as variáveis ambientais declividade, condições de terreno, cobertura vegetal e drenagem da área de estudo foram divididas em intervalos, que posteriormente receberam notas e foram submetidas a um somatório com vistas a obter as classes de dificuldade das trilhas. Como resultado foram mapeadas 3 trilhas: Trilha do Cumbe, Trilha das Flores e Trilha da Barragem; 2 integrações: Integração 1 e 2; e 4 pontos principais que funcionam como atrativos turísticos nos percursos: Munguba, Cachoeira, Barragem e Casarão. Em relação às classes de dificuldade das trilhas, 67,41% do sistema de trilhas foi classificado como “fácil”, contexto que evidencia potencial para receber um público diverso de visitantes, desde iniciantes até os mais experientes, o que por sua vez, contribui para divulgação da área e conscientização ambiental.

**Palavras-chave:** Mata Atlântica; Unidade de Conservação; Parque; Sistema de trilhas.

### RESUMEN

El Parque Mata do Pau-Ferro es una unidad de conservación de Protección Integral ubicada en el municipio de Areia, estado de Paraíba, es uno de los mayores fragmentos de Mata Atlántica del estado en Brejo de Altitud. La unidad no tiene un sistema de senderos detallado, lo que desfavorece la visitación y difusión del parque. Teniendo en cuenta el problema, esta investigación se propone realizar el mapeo de los senderos del Parque. Para ello, se registraron todos los senderos con la ayuda de un guía turístico local y GPS, se registro todos los trayectos y los principales atractivos a lo largo de los senderos. Para la producción cartográfica se utilizó el software *ArcGIS* 10.2, las variables ambientales pendiente, condiciones del terreno, cobertura vegetal y drenaje del área de estudio se dividieron en intervalos, con los cuales posteriormente fueron calificados y sometidos a un sumatorio para obtener las clases de dificultad de los senderos. Se mapearon 3 senderos: Cumbe, Flores y Embalse; 2 integraciones: Integración 1 y 2; y 4 puntos principales que actúan como atractivos

<sup>1</sup> Mestrando em Geografia pela Universidade Federal da Paraíba – UFPB, [jeannolliveira@gmail.com](mailto:jeannolliveira@gmail.com);

<sup>2</sup> Docente do curso de Licenciatura em Geografia da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, [limapr@gmail.com](mailto:limapr@gmail.com).



turísticos en las rutas: Munguba, Cachoeira, Embalse y Gran Casa. Las clases de dificultad de los senderos, fue de 67,41% siendo un sistema de senderos catalogado como "fácil", siendo un sitio potencial para recibir visitantes, desde personas sin experiencia en senderismo hasta los más experimentes, lo que puede ser una vía de difusión del parque y desarrollo de la conciencia ambiental.

**Palabras clave:** Mata Atlântica, Unidad de Conservación, Parque, Sistema de senderos.

## INTRODUÇÃO

No estado da Paraíba, entre as unidades conservação da Mata Atlântica, o Parque Estadual Mata do Pau-Ferro, no município de Areia, abriga um dos maiores fragmentos, sendo um dos mais representativos da região Nordeste. Trata-se de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana, situado na vertente leste do planalto da Borborema, em condição de Brejo de Altitude (BÉTARD; PEULVAST; SALES, 2007; MEDEIROS; CESTARO, 2019; TABARELLI; SANTOS, 2004).

A Unidade de Conservação (UC) de Proteção Integral Parque Estadual Mata do Pau-Ferro é um importante atrativo turístico da microrregião do Brejo Paraibano, além de fornecer proteção aos ecossistemas remanescentes (MARQUES; COSTA; MOURA, 2019; SANTOS *et al.*, 2020a). Embora tenha tamanha importância, a UC ainda não possui um detalhamento do sistema de trilhas, o que desfavorece a divulgação da área e o cumprimento dos objetivos que levaram a sua criação. Tal aspecto se deve em parte à escassez de recursos para gestão e manutenção das estruturas físicas da área protegida.

O Plano de Manejo da UC não apresenta o mapeamento das trilhas, tampouco a extensão das mesmas. Por tratar-se de um importante ponto turístico do Brejo Paraibano, a elaboração de tal produto fomentará o potencial turístico, bem como a realização de pesquisa e educação ambiental, pontos que se encontram entre os objetivos perseguidos pela categoria Parque. Mediante o exposto, o presente trabalho se propõe a elaborar o mapeamento das trilhas do Parque Estadual Mata do Pau-Ferro, com vistas a fornecer contribuições no que diz respeito ao levantamento das potencialidades turísticas e divulgação da importância da área para proteção da biodiversidade.

## APORTE TEÓRICO

A criação de áreas protegidas a partir do século XX, teve como um dos principais



objetivos resguardar a biodiversidade, sendo um mecanismo para que as sociedades reajam aos cenários de degradação ambiental (PRIMACK; RODRIGUES, 2001). O marco moderno do estabelecimento de áreas protegidas, foi a criação do Parque Nacional de Yellowstone, nos Estados Unidos, em março de 1972. A partir do feito, o conceito de proteção da natureza progressivamente espalhou-se por todo o mundo, e no Brasil, o início da política de áreas protegidas teve início em 1937, com a criação do Parque Nacional de Itatiaia (BRASIL, 2007; GODOY; LEUZINGER, 2015).

No entanto, é somente no século XXI que o país consegue a criação de um sistema para gestão das áreas protegidas, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, instituído pela Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que passa a estabelecer os critérios e as normas para a criação, implantação e gestão de unidades de conservação, estabelecendo um novo panorama acerca das áreas protegidas no país (BRASIL, 2007, 2011).

O SNUC é composto por dois grupos de Unidades de Conservação, Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável. O grupo de Proteção Integral tem por objetivo preservar a natureza, mantendo os ecossistemas livres das perturbações antrópicas, admitindo apenas o uso indireto dos recursos naturais, tendo a categoria Parque de domínio nacional, estadual e municipal como a mais representativa (BRASIL, 2020). Os parques visam a preservação dos ecossistemas naturais e beleza cênica, permitindo a realização de atividades como pesquisa científica, educação ambiental, recreação e turismo ecológico (BRASIL, 2011). Ressalta-se, no entanto, que a realização de pesquisas bem como a visitação pública estão sujeitas à normas e restrições estabelecidas pelo órgão gestor da unidade.

A visitação em parques é essencial para o arrecadamento de recursos financeiros, que por sua vez, podem ser empregados na gestão dessas áreas. A prática propicia ao turista a oportunidade de conhecer, entender e valorizar a biodiversidade (CANTO-SILVA; SILVA, 2017; GOMES; CUNHA, 2018). Para tanto, se faz necessário a instalação de uma infraestrutura básica para atender os turistas e conduzi-los durante a passagem pela UC, contexto em que as trilhas se mostram imprescindíveis, em função das possibilidades oferecidas, como a interpretação ambiental e contato dos visitantes com o ambiente protegido (CANTO-SILVA; SILVA, 2017; SILVA; PALHARES, 2020).

Sendo um dos principais atrativos das Unidades de Conservação, as trilhas proporcionam o maior contato dos visitantes com o ambiente, portanto, também se faz necessário o monitoramento ambiental das mesmas (BOQUIMPANI-FREITAS; COSTA; PEREIRA, 2020). Nesse contexto, Sistemas de Informações Geográficas - SIGs, ao permitirem a integração de dados geográficos e a representação espacial de fenômenos podem ser utilizados



para fins de gestão, especialmente visando o mapeamento das trilhas e seus atrativos (DECANINI, 2001; SILVA; LIMA; PANCHAUD, 2016).

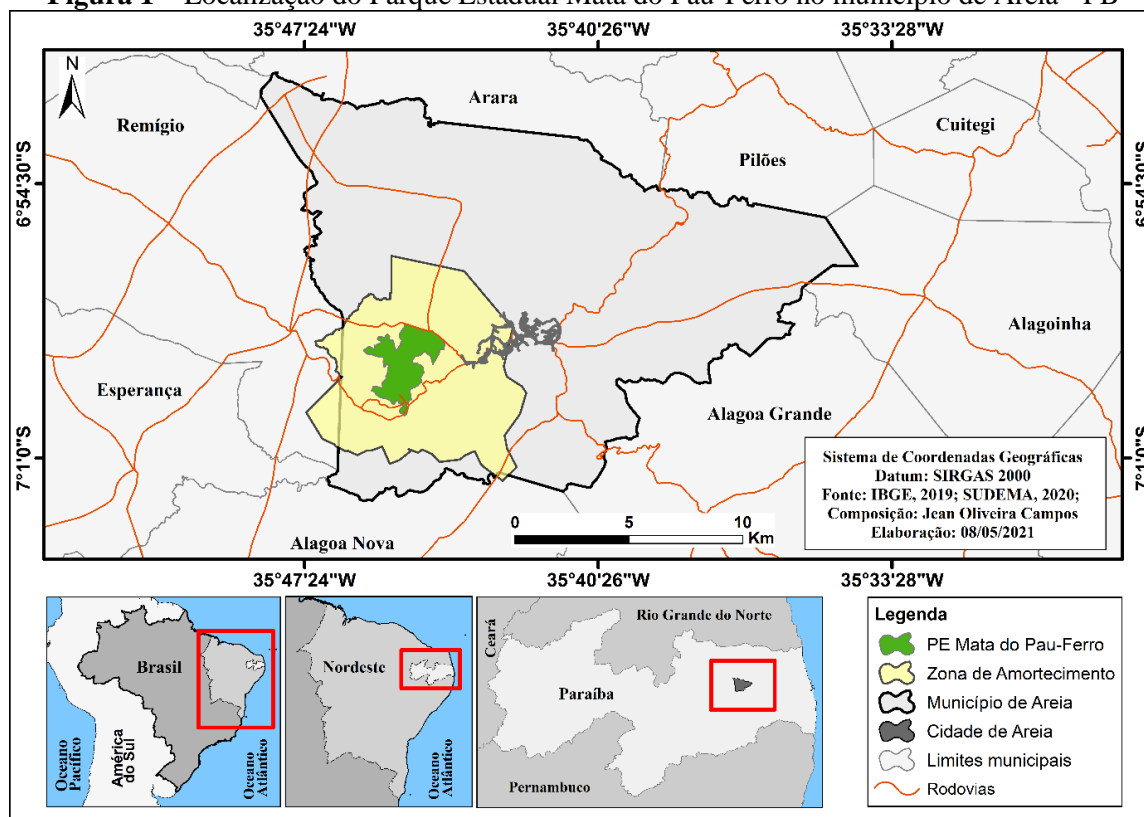
O mapeamento por sua vez, possibilita o planejamento da capacidade de suporte das trilhas e antecipação de possíveis impactos causados pela visitação, tendo em conta a distribuição das trilhas e dos ecossistemas da área protegida. O uso de SIGs se torna oportuno em um contexto em que as Unidades de Conservação apresentam escassez de pessoal para atividades de campo (DRUMMOND; FRANCO; OLIVEIRA, 2010; GODOY; LEUZINGER, 2015). Apesar da importância das unidades de conservação para o país, são enfrentadas inúmeras dificuldades. Dentre elas encontram-se a escassez de recursos financeiros, falta de pessoal qualificado para manejo, fiscalização e gerenciamento (BRASIL, 2007; SIMÕES, 2008). Parte das dificuldades que assolam a gestão das áreas protegidas no país, é o resultado da falta reconhecimento da importância dessas para a manutenção da biodiversidade.

## **METODOLOGIA**

O município de Areia está localizado no estado da Paraíba, na microrregião do Brejo Paraibano, assentado na borda úmida do Planalto da Borborema em condição de Brejo de Altitude, área de exceção que apresentam maior umidade em relação ao espaço onde está inserida, característica que favorece a manutenção da formação florestal da Mata Atlântica, sendo portanto, considerado como uma área Refúgio Florestal (AB'SÁBER, 2003; ANDRADE; LINS, 1964; MEDEIROS; CESTARO, 2019). O Parque Estadual Mata do Pau-Ferro está localizado na zona rural do município, apresentando uma área de 607,96 hectares, onde abriga um fragmento florestal, que constitui um dos remanescentes de Mata Atlântica mais extensos do estado (TABARELLI; SANTOS, 2004) (Figura 1).

Os levantamentos florísticos mostram que a Unidade de Conservação comporta pelo menos quatro espécies vulneráveis ou ameaçadas de extinção, pau-d'arco-roxo (*Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos), sucupira (*Bowdichia virgilioides* Kunth), cedro (*Cedrela fissilis* Vell.) e pau-ferro (*Erythroxylum pauferrense* Plowman), sendo esta última endêmica do Brejo de Altitude onde encontra-se o Parque (SANTOS *et al.*, 2020a; SFB, 2019). Esse arranjo evidencia a necessidade de esforços para proteção dos ecossistemas do Parque e de suas áreas vizinhas.

**Figura 1** – Localização do Parque Estadual Mata do Pau-Ferro no município de Areia - PB



Fonte: Os autores (2021).

Os levantamentos florísticos mostram que a Unidade de Conservação comporta pelo menos quatro espécies vulneráveis ou ameaçadas de extinção, pau-d'arco-roxo (*Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos), sucupira (*Bowdichia virgilioides* Kunth), cedro (*Cedrela fissilis* Vell.) e pau-ferro (*Erythroxylum pauferrense* Plowman), sendo esta última endêmica do Brejo de Altitude onde encontra-se o Parque (SANTOS *et al.*, 2020a; SFB, 2019). Esse arranjo evidencia a necessidade de esforços para proteção dos ecossistemas do Parque e de suas áreas vizinhas.

Observado o exposto, para o desenvolvimento do trabalho na Unidade de Conservação foram utilizados os seguintes materiais: imagem de radar com Modelo Digital de Terreno – MDE com resolução de 12,5 m ALOS/PALSAR; imagem do satélite Sentinel-2, sensor *MSI*, datada de novembro de 2019 (período com menor cobertura de nuvens na área de estudo) adquirida gratuitamente na plataforma *Sentinel Hub*; base cartográfica do Brasil, Nordeste, Paraíba e do município de Areia no formato *shapefile*; polígono no formato *shapefile* da Unidade de Conservação disponibilizado pela SUDEMA; aparelho de *GPS* portátil modelo *Etrex Garmin Vista*; aplicativo Android *GPS Essentials* versão 4.4.27; Câmera fotográfica; e Softwares *ArcGIS* versão 10.2<sup>®</sup> e *Excel*.



Os trabalhos de campos ocorreram nos dias 10, 11 e 29 de agosto de 2019 e 10 março de 2020. Com o auxílio de um guia turístico local foram percorridas todas as trilhas e realizado registro fotográfico dos principais atrativos ao longo dos trajetos. Todas as trilhas e os atrativos foram gravados no GPS portátil e também no *GPS Essentials* de forma automática. A visita de março foi realizada no intuito de verificar atualizações sofridas pelas trilhas.

Os dados do GPS foram manipulados no *software ArcGIS* para elaboração do mapa de trilhas, enquanto as trilhas do aplicativo foram utilizadas para validação das mesmas. Posteriormente, os percursos das trilhas foram sobrepostos com mapas de altitude e declividade gerados a partir do MDE, e posteriormente feita a extração das informações que foram utilizadas para elaboração de gráficos.

Para mapear as classes de dificuldades apresentadas pelas trilhas foi utilizada a metodologia adaptada por Silva (2016), Silva, Lima e Panchaud (2016), e Silva e Palhares (2020), que está baseada na atribuição de notas, sobreposição e somatório das variáveis ambientais declividade, cobertura vegetal, condições de terreno e drenagem da água, com uso de geoprocessamento, com vista a verificar os graus de dificuldade das trilhas.

Para tanto, com uso do *ArcGIS*, as variáveis declividade, cobertura vegetal, condições de terreno e drenagem da água foram divididas em classes, posteriormente receberam notas de 1 a 4 e foram reclassificadas em muito fácil, fácil, moderada e difícil, conforme as dificuldades que oferecem para realização das trilhas (Quadro 1). A declividade e drenagem foram obtidas a partir do processamento do MDE no *software ArcGIS*, esta última foi gerada a partir das curvas de nível do terreno. As áreas mais baixas do terreno onde se encontram os cursos de água receberam a maior nota, uma vez que o escoamento é lento e pode afetar a realização das trilhas, enquanto as áreas mais altas do modelado local, onde a drenagem se apresenta rápida e livre receberam a menor nota.

As informações da cobertura vegetal foram obtidas a partir da classificação supervisionada de uma imagem de satélite do Sentinel – 2, no *software ArcGIS*, com uso do classificador *Maximum Likelihood*, onde foram encontradas as seguintes classes: vegetação alta, vegetação média e vegetação baixa. As condições do terreno, por sua vez, foram obtidas a partir da cobertura vegetal, tendo em vista que os obstáculos encontrados na superfície das referem-se, na área de estudo, às árvores caídas, sendo estas mais frequentes nas áreas de vegetação alta.





**Quadro 1** – Variáveis ambientais, notas e reclassificações atribuídas

VARIÁVEIS AMBIENTAIS	NOTAS E RECLASSIFICAÇÕES
<b>Declividade</b>	A inclinação do terreno foi dividida nos seguintes intervalos: relevo suave (0-10%), relevo ondulado (10-20%), relevo forte-ondulado (20-30%) e relevo montanhoso (>30%). Os intervalos, por sua vez, receberam as seguintes notas e reclassificações: 2 – fácil, 3 – moderado, 4 – difícil e, 5 – muito difícil.
<b>Condições do terreno</b>	As condições do terreno referem-se aos obstáculos encontrados. Em função disso, adotou-se as condições: superfície lisa, superfície com poucos obstáculos, superfície com muitos obstáculos e superfície muito irregular/trechos de ascensão. As mesmas receberam as seguintes notas e reclassificações: 2 – fácil, 3 – moderado, 4 – difícil e, 5 – muito difícil.
<b>Cobertura vegetal</b>	Neste critério adotou-se classes generalizadas de cobertura vegetal, expressas em vegetação alta, vegetação média, vegetação baixa e trecho sem vegetação. as classes receberam as seguintes notas e reclassificações: 1 – muito fácil, 2 – fácil, 3 – moderado e, 4 – difícil.
<b>Drenagem</b>	A drenagem está relacionada a presença de água nas trilhas, por isso foram adotadas as classificações: drenagem natural rápida e drenagem natural lenta ou impedida, as mesmas receberam as seguintes notas e reclassificações: 2 – fácil e 3 – moderado.

**Fonte:** Adaptado de Silva (2016) e Silva, Lima e Panchaud (2016).

Todas as variáveis ambientais foram geradas no formato *raster*, e após a atribuição das notas, foi realizado o somatório das mesmas o uso do *ArcGIS*. Posteriormente, o produto obtido do somatório foi reclassificado com base nas notas finais e convertido para o formato *shapefile* (Quadro 2).

**Quadro 2** – Intervalos utilizados para classificação dos graus de dificuldade

INTERVALOS	CLASSES DE DIFICULDADE
Entre 7 e 9	Muito fácil
>9 a 11	Fácil
>11 a 13	Moderada
>13 a 15	Difícil
>15 a 17	Muito difícil

**Fonte:** Adaptado de Silva (2016) e Silva, Lima e Panchaud (2016).

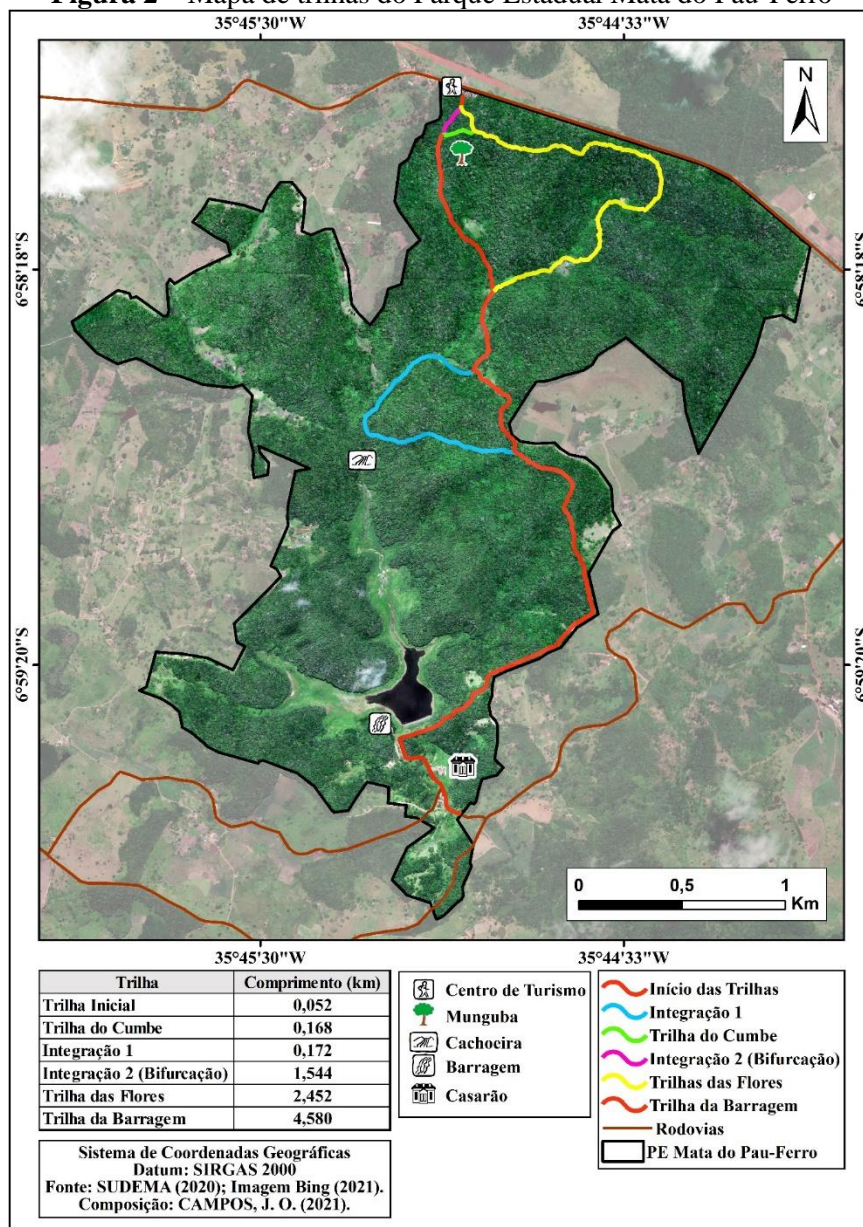
Por fim, o arquivo *shapefile* com as classes de dificuldade foi utilizado para recortar as trilhas mapeadas, permitindo verificar as classes de dificuldade encontrado nas mesmas.

## RESULTADOS E/OU DISCUSSÕES

No total foram mapeadas 4 trilhas, 2 integrações que conectam as trilhas e 4 pontos principais da paisagem que funcionam como atrativo turístico (Figura 2). As trilhas mapeadas foram Trilha Inicial, Trilha do Cumbe, Trilha das Flores e Trilha da Barragem, enquanto as integrações mapeadas recebem o nome de Integração 1 e Integração 2. Os pontos atrativos, por sua parte, são Munguba, Cachoeira, Barragem e Casarão. A nomenclatura das trilhas e dos

atrativos foram atribuídos pelas comunidades tradicionais que estão assentadas no entorno da UC.

**Figura 2 – Mapa de trilhas do Parque Estadual Mata do Pau-Ferro**



**Fonte:** Os autores (2021).

Durante a visitação, os turistas selecionam as trilhas através da quilometragem ou de um atrativo, como a Barragem, em função disso, as integrações, possibilitam percursos alternativos no intuito de aumentar as distâncias. Como aqui são apresentadas apenas as extensões das trilhas, para mensurar a extensão total percorrida pelo visitante é necessário realizar a soma das distâncias percorridas, considerando o ponto de início, a trilha selecionada e o percurso de volta.





A maior parte dos visitantes enquadra-se como estudantes da Educação Básica, professores, turistas experientes, moradores locais, pesquisadores e moradores locais (CAMPOS; LIMA, 2020; PEREIRA *et al.*, 2019; SANTOS *et al.*, 2020b). E conforme o Plano de Manejo os grupos de visitantes não devem ultrapassar 50 pessoas e estar acompanhados por guias autorizados, além disso é necessário um intervalo de 30 minutos entre cada um deles (SANTOS *et al.*, 2020a).

Ao longo das trilhas, na maior parte do tempo o campo de visão dos visitantes é limitado pelos caules e copas das árvores, sendo comum o avistamento de aves e mamíferos. O solo por sua vez, aparece sem cobertura vegetal na maior parte do trajeto, sendo também verificados trechos com cobertura orgânica, como plântulas, folhas, galhos, frutos e dejetos de animais que habitam a área. Ocorrem também trechos a céu aberto onde o campo de visão é ampliado, esses estão situados nas clareiras localizadas na porção central do Parque, bem como na porção sul, onde a vegetação possui menor porte. No período chuvoso da região, que ocorre entre fevereiro e julho, a execução das trilhas torna-se dificultosa em função da presença de água nas trilhas e da superfície do solo que se torna escorregadia, aumentando o risco de acidentes.

A Trilha Inicial é o percurso que possui menor extensão, funciona como o início de todas as trilhas, uma vez que é compartilhada, e tem início no Centro de Turismo Jonas Camelo de Souza, que está localizado na entrada do Parque (Figuras 2 e 3). No centro é possível realizar agendamentos para a realização de trilhas guiadas, bem como conhecer sobre a duração das mesmas e os atrativos turísticos encontrados no percurso. Os guias locais residem na própria comunidade e recebem formação para a condução de visitantes na Unidade de Conservação.

**Figura 3** - Centro de Turismo Jonas Camelo de Souza

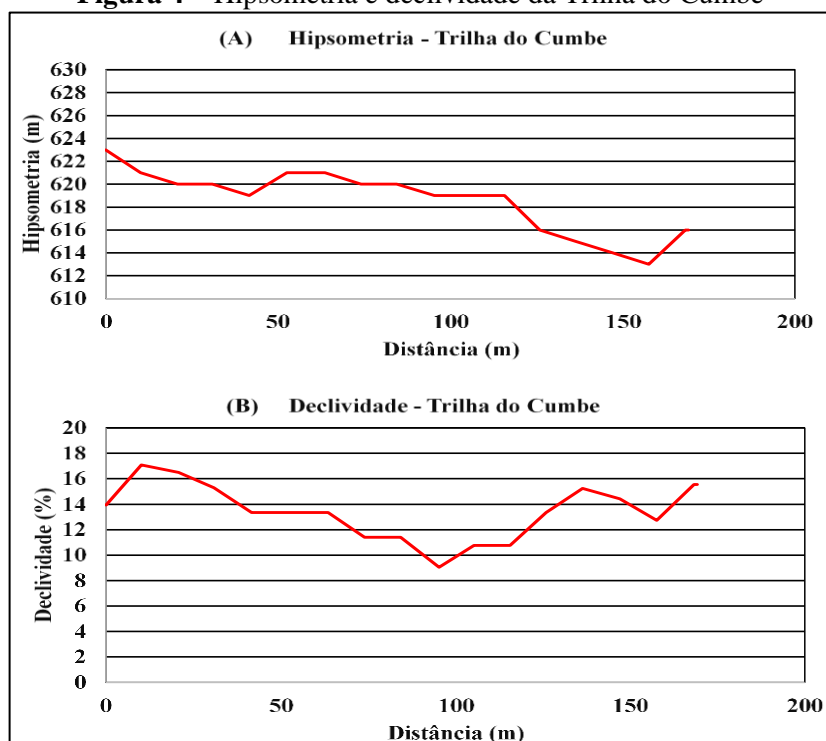


**Fonte:** Os autores (2021).

A Trilha do Cumbe é a segunda menor trilha, apresentando extensão de 0,168 km, ao mesmo tempo em que possui a menor variação de declividade e altitude (Figura 4). É

geralmente escolhida por visitantes que procuram caminhadas rápidas e públicos de excursões escolares, trata-se de uma das primeiras trilhas abertas e controladas da Unidade de Conservação, sendo a única que apresenta uma placa com indicação do nome e orientações aos visitantes. A chegada na trilha se dá através da Integração 1 ou do percurso inicial da Trilha das Flores, conforme a Figura 1.

**Figura 4** – Hipsometria e declividade da Trilha do Cumbe



**Fonte:** Os autores (2021).

Na margem desta trilha recebe destaque a munguba (Figura 5), indivíduo de *Eriotheca macrophylla* (K.Schum.) A.Robyns, espécie vegetal nativa da Mata Atlântica (SANTOS *et al.*, 2020a), que é considerado um dos pontos de parada da trilhada, principalmente para registro fotográfico, em vista que indivíduos desse porte são escassos em decorrência do desmatamento nas áreas adjacentes da unidade.

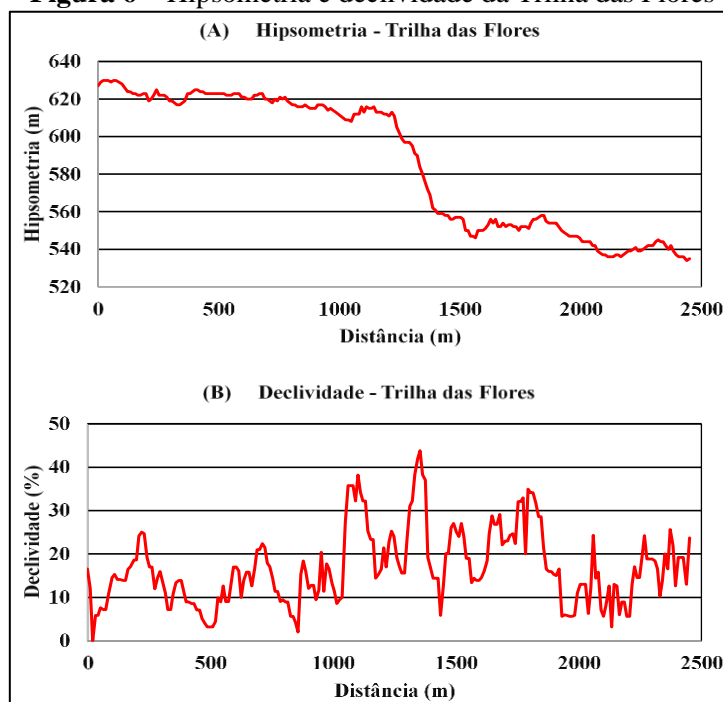
**Figura 5** – Munguba na margem da Trilha do Cumbe



**Fonte:** Os autores (2021).

A Trilha das Flores, por sua parte, inicialmente direciona-se para leste e posteriormente projeta-se para o sul após decorridos mil metros, onde se conecta com a Trilha da Barragem. A altitude da trilha varia entre 520 e 640 metros, ao passo que a declividade se distribui entre 0 e 50%, o que demonstra a existência de declives significativos no percurso de 2,452 km (Figura 6). Essa trilha encontra-se situada uma das áreas onde a vegetação se apresenta de forma mais densa na Unidade de Conservação, por isso escolhida por pesquisadores para a realização de estudos sobre a biodiversidade (SANTOS *et al.*, 2020a, 2020b).

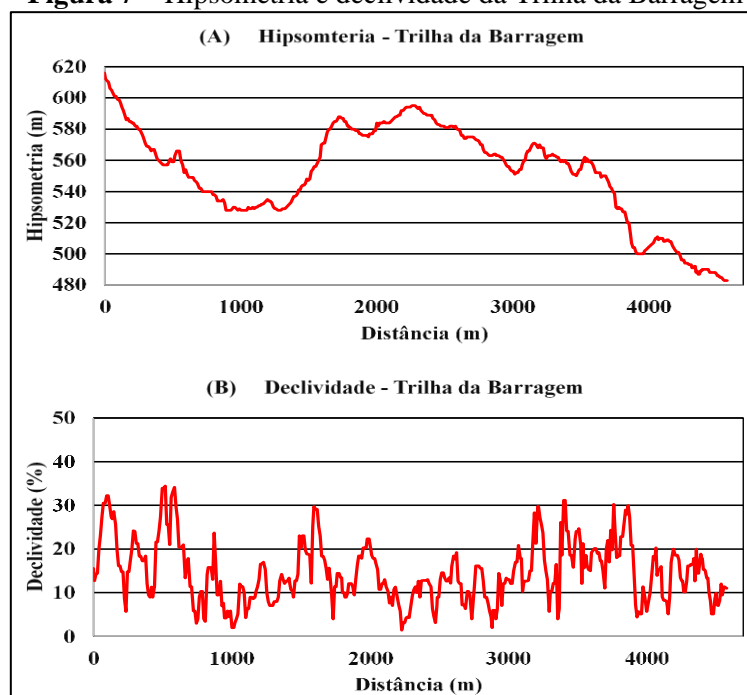
**Figura 6** – Hipsometria e declividade da Trilha das Flores



**Fonte:** Os autores (2021).

Por fim, a Trilha da Barragem é maior entre as trilhas da Unidade de Conservação, possui 4,580 km de extensão, tendo início na parte norte e encerrando na porção sul do Parque (Figura 1). Ao mesmo tempo, pode ser iniciada ao sul e finalizada ao norte no Centro de Turismo. Apresenta a maior variação de altitude dentre as trilhas (480 a 620 m), porém menor variação na declividade, quando comparada a Trilha das Flores (Figura 7). A declividade é um fator importante na sustentabilidade das trilhas, estando diretamente associada com a vulnerabilidade à erosão, portanto, os percursos podem ser avaliadas do ponto de vista da declividade, com vistas a priorizar trilhas onde verificam-se os menores percentuais para grupos maiores de visitantes (MARION; WIMPEY, 2017).

**Figura 7 – Hipsometria e declividade da Trilha da Barragem**



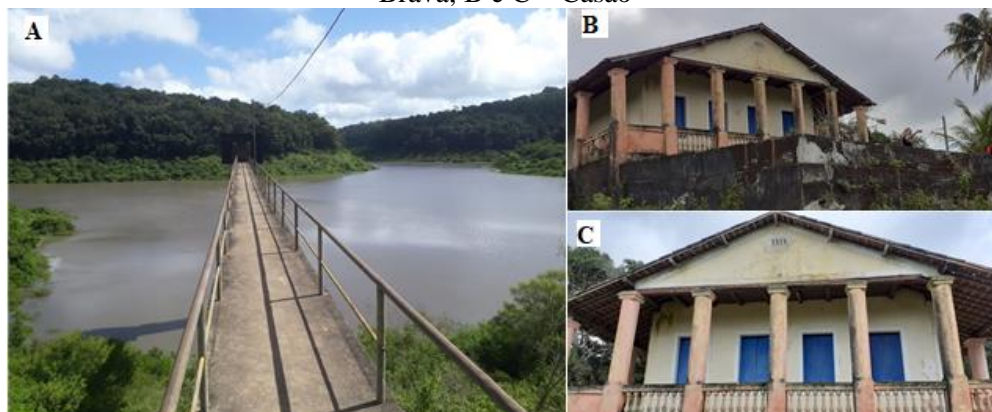
**Fonte:** Os autores (2021).

Na Trilha da Barragem são encontrados os pontos Barragem e Casarão, o primeiro trata-se do reservatório hídrico Vaca Brava, que abastece Areia e municípios circunvizinhos e dá nome à trilha (Figura 8A), enquanto o segundo é uma construção oriundas dos engenhos que estavam instalados na localidade antes da implantação da área protegida (Figura 8B e 8C).





**Figura 8** – Atrativos turísticos encontrados na Trilha da Barragem: A – Barragem Vaca Brava; B e C – Casão



**Fonte:** Os autores (2021).

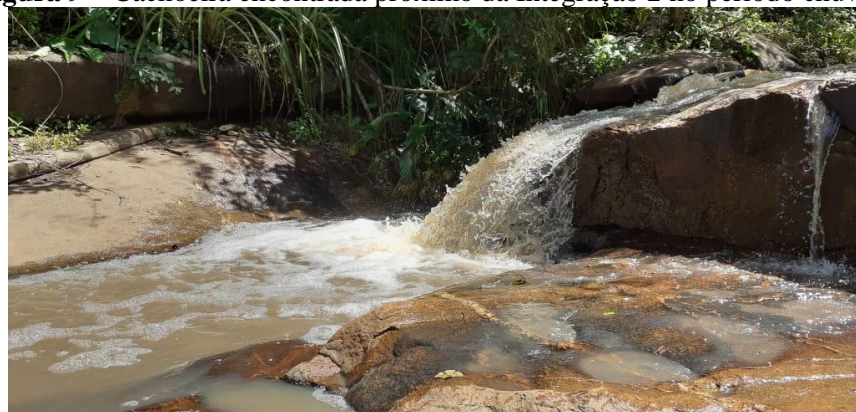
Em relação às integrações, a Integração 1 situa-se na porção norte do Parque, próximo à Trilha Inicial, e possibilita a conexão entre as demais trilhas mapeadas. Assim como o trecho inicial da Trilha das Flores, é utilizada como parte da Trilha do Cumbe, o que permite estender o comprimento da trilha. Essa integração possui a menor extensão, à medida que a Integração 2, localizada na parte central do Parque, detém maior extensão.

A Integração 2, apesar de ser um percurso alternativo que permite estender a Trilha da Barragem, constitui o terceiro trajeto mais extenso do Parque. A porção onde está situada é pouco explorada do ponto de vista turístico, além disso, ao longo da sua extensão tem seu campo de visão limitado pelas árvores. Essa integração dá acesso ao atrativo da Cachoeira (Figura 9), que se refere a uma que d'água que se forma no rio Vaca Brava, situado na porção central do Parque, durante o período chuvoso, voltando a secar após o período chuvoso.

Mesmo sendo uma área protegida, o espaço da cachoeira é frequentemente acessado por moradores locais e visitantes sem guias para atividades de lazer, fato que se confirma pela presença de embalagens e resíduos orgânicos e inorgânicos encontrados. A presença de resíduos também foi constatada nas trilhas do Parque por Pereira et al. (2019) e Silva et al. (2006), o que demonstra ser uma ocorrência comum na unidade.



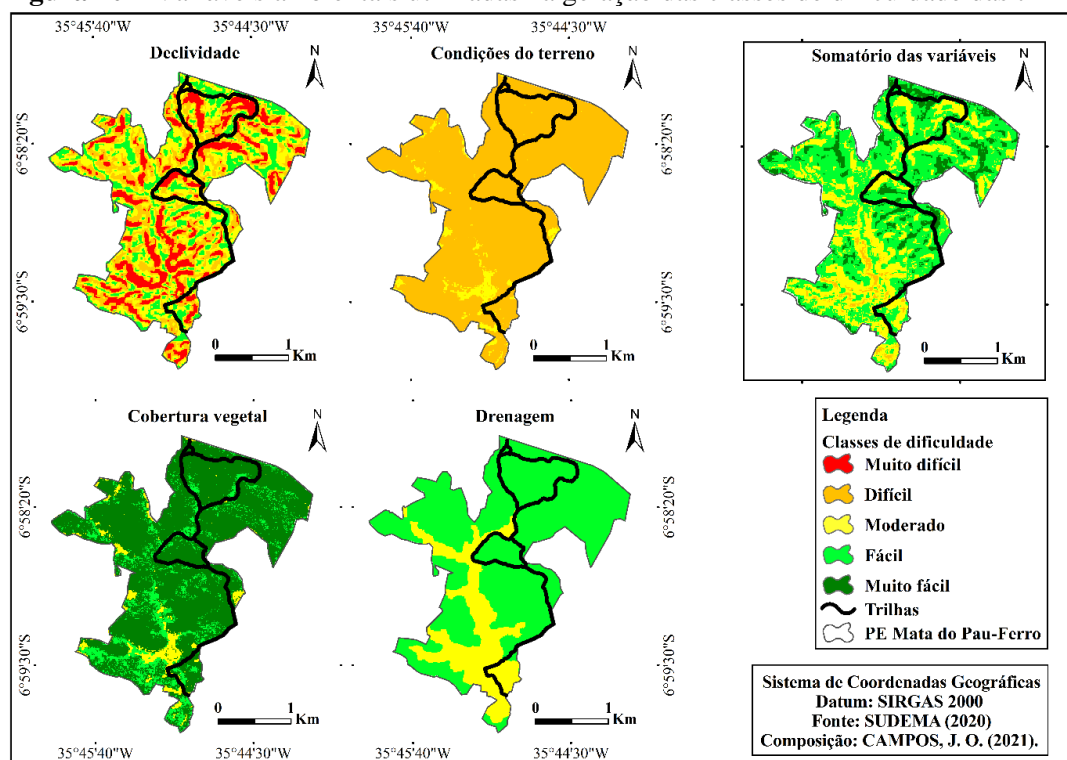
**Figura 9** – Cachoeira encontrada próximo da Integração 2 no período chuvoso



**Fonte:** Os autores (2021).

Em relação às classes de dificuldade apresentado pelas trilhas, as mesmas foram obtidas por meio da sobreposição das variáveis ambientais no software ArcGIS. A Figura 10 mostra a espacialização das classes de dificuldade apresentadas por cada variável ambiental em acordo com as notas que foram atribuídas. Na mesma figura é possível verificar o mapa final obtido a partir do somatório das variáveis, que por sua vez, também se encontra reclassificado com as classes de dificuldade finais.

**Figura 10** – Variáveis ambientais utilizadas na geração das classes de dificuldade das trilhas



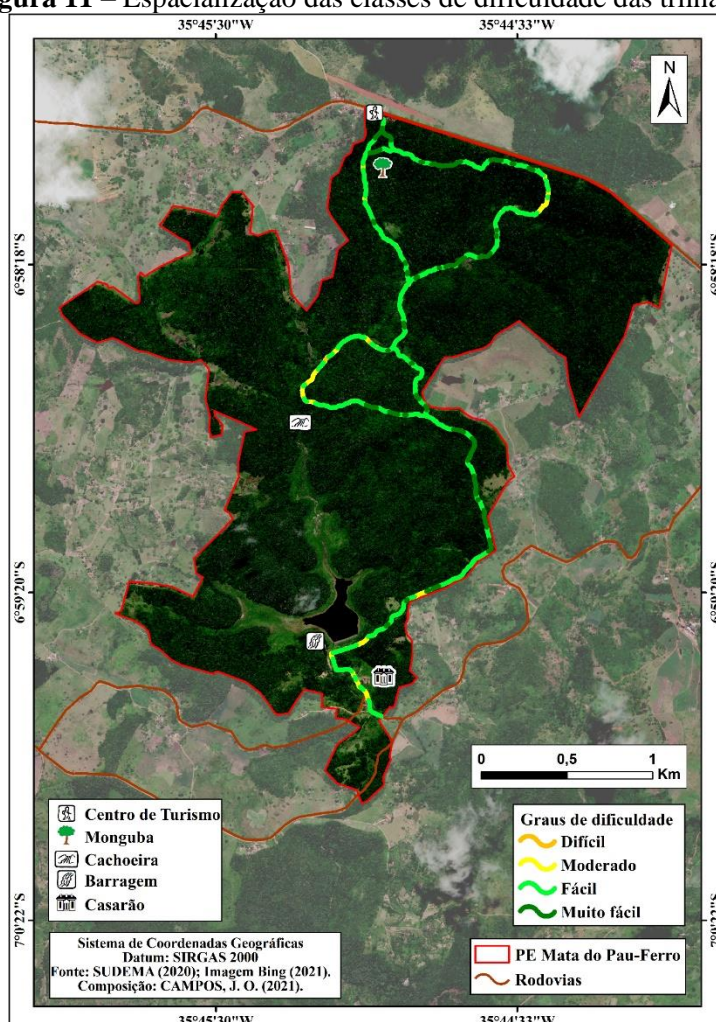
**Fonte:** Os autores (2021).

Com base na Figura 10 é possível observar que a declividade possui a maior variação das classes de dificuldade, uma vez que nela encontra-se representadas quatro das cinco classes adotadas. Por outro lado, as condições do terreno e a drenagem apresentam a menor variação

de classes, apenas duas. Por último, a cobertura expõe três classes, com predominância de “muito fácil”. A classe de dificuldade “moderado” expressou em todas as variáveis ambientais, ao passo que a classe “muito difícil” está expressa apenas na declividade.

Em razão de se manifestar apenas em uma das variáveis, a classe não é verificada no produto do somatório, pois sua manifestação depende da soma de notas altas. Situação semelhante é atestada para a classe “muito fácil” que se encontra expressa apenas na cobertura vegetal, no entanto, como depende das menores notas, a mesma está representada no produto final. O produto do somatório após convertido para o formato *shapefile* possibilitou recortar as trilhas em diferentes classes de dificuldade, conforme a Figura 11.

**Figura 11** – Espacialização das classes de dificuldade das trilhas do Parque



Fonte: Os autores (2021).

A distância ocupada por cada classe de dificuldade nas trilhas, bem como o percentual de cada classe no sistema de trilhas é apresentado na Tabela 1. A Trilha Inicial apresentada as classes “muito fácil” e “fácil”, e ambas distam 0,003 e 0,049 km, na devida ordem. As mesmas classes são observadas para a Trilha do Cumbe e a Integração 1, na primeira possuem distância



de 0,056 e 0,112 km, enquanto na segunda possuem 0,047 e 0,098 km. Nos três percursos mencionados, ocorreu a predominância da classe “fácil”.

**Tabela 1** – Distâncias ocupadas por cada classe de dificuldade nas trilhas do Parque

Classes de dificuldade	Trilha Inicial	Trilha do Cumbe	Integração 1	Integração 2	Trilha das Flores	Trilha da Barragem	Total (km)	%
Difícil	0	0	0	0,012	0	0	0,012	0,13
Moderado	0	0	0	0,518	0,259	0,655	1,431	15,96
Fácil	0,049	0,112	0,098	0,879	1,629	3,278	6,046	67,41
Muito fácil	0,003	0,056	0,074	0,135	0,564	0,647	1,479	16,49
<b>Total (km)</b>	<b>0,052</b>	<b>0,168</b>	<b>0,172</b>	<b>1,544</b>	<b>2,452</b>	<b>4,58</b>	<b>8,969</b>	<b>100</b>

Fonte: Os autores (2021).

Na Integração 2 são verificadas quatro classes de dificuldade, e do mesmo modo que as trilhas anteriores a maior parte da trilha é classificada como “fácil”, compreendendo a distância de 0,879 km. Na Trilha das Flores a classe “difícil” está ausente, assim como na Trilha da Barragem, e seguindo a tendência verificada nas demais trilhas, a classe “fácil” abrange a maior quilometragem em ambas, somando 1,629 e 3,278 km, respectivamente.

A partir da análise da Tabela 1 constata-se que o maior percentual das trilhas do Parque é classificado como “fácil”, haja vista que a classe compreende 67,41% do sistema de trilhas. A classe “muito fácil” ocupa 16,49%, e se manifesta de forma expressiva nas porções norte e sudeste. Os percursos classificados como moderado ocupam 15,96% e ocorrem majoritariamente na parte central e sul da área, por outro lado, os percursos classificados como “difícil” possuem a menor representatividade em termos de distância, ocupando apenas 0,13% do sistema, e tendo sua ocorrência restrita à porção central, onde localiza-se a Integração 2.

Percentuais divergentes foram encontrados por Silva e Palhares (2020), no Parque Estadual Serra do Cabral, em Minas Gerais, onde os autores verificaram que a classe “difícil” é a mais representativa da Trilha do Mirante, abrangendo 45% da mesma, ao passo que as classes “moderado”, “fácil” e “muito fácil”, ocupam 35%, 18% e 3%, na devida ordem.

Silva (2016) mapeando trilhas no Parque Nacional do Itatiaia, verificou a Trilha das Prateleiras possui predominância da classe “muito difícil” que constitui 45,4% de sua extensão, enquanto na Trilha das Agulhas Negras a classe “fácil” é a mais representativa, com um percentual de 46,9%, sendo o resultado que mais se aproxima dos percentuais verificados no presente estudo. A maior ocorrência das classes “muito fácil” e “fácil” nas trilhas demonstra que as mesmas podem receber um público diverso de visitantes, desde iniciantes até os mais



experientes. Tal realidade é suma importância pois permite atrair novos visitantes e aumentar o público divulgador dos atributos naturais e beleza cênica da paisagem.

O mapeamento das trilhas em conjunto com os atributos morfométricos do terreno e a classificação da dificuldade aqui apresentados podem ser utilizados para planejar a capacidade de suporte e as atividades que podem ser desenvolvidas ao longo das trilhas, pois é possível observar como as trilhas se distribuem na unidade e os gradientes de altitude e declividade que experimentam, aspectos estes que influenciam na distribuição dos seres vivos e na erosão dos solos. Além disso, a espacialização das classes de dificuldade possibilita aos visitantes maiores informações sobre as trilhas, o que oportuniza a escolha da trilha mais adequada aos seus interesses.

No mapeamento foram desconsideradas as trilhas que não são mantidas pelos guias, pois são trilhas não controladas que ocorrem em toda a unidade, abertas por moradores locais. Esse conflito se pronuncia em virtude da baixa fiscalização nos limites da área, em decorrência da baixa disponibilidade de recursos para gestão. O cenário demonstra a importância da divulgação da área, da necessidade de pesquisas científicas e da arrecadação de recursos para financiar a manutenção das estruturas, ao mesmo tempo que se busca promover a conscientização da população local e dos grupos visitantes.

## CONCLUSÕES

A Unidade de Conservação possui um sistema composto por 3 trilhas, 2 integrações e quatro pontos na paisagem que funcionam como atrativos turísticos principais. A maior parte das trilhas tem seu grau de dificuldade classificado como “fácil”, demonstrando o potencial das trilhas para receber um amplo leque de visitantes, especialmente aqueles que não buscam maiores dificuldades no percurso. Vale ressaltar que as classes de dificuldade foram geradas a partir do somatório de variáveis ambientais, abrindo espaço para estudos que integrem variáveis ainda não utilizadas na área, como temperatura, umidade do ar, duração do percurso e disponibilidade de água para o consumo.

Do ponto de vista da gestão, as informações geradas podem ser utilizadas para planejamento da capacidade de suporte das trilhas, bem como da suscetibilidade das mesmas à erosão, com vistas a proporcionar uma melhor experiência aos visitantes e ao mesmo tempo minimizar os impactos da atividade sobre os ecossistemas. A visita além de estar voltada aos objetivos propostos para a categoria Parque, permite a conscientização ambiental através





do contato com os ecossistemas, alertando para a necessidade do trabalho conjunto entre sociedade civil e órgão gestor para uma efetiva gestão da área protegida.

## REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

ANDRADE, G. O.; LINS, R. C. Introdução ao estudo dos “Brejos” Pernambucanos. **Arquivos do Instituto de Ciências da Terra da Universidade de Recife**, Recife, n. 2, p. 21–34, 1964.

BÉTARD, F.; PEULVAST, J.-P.; SALES, V. C. Caracterização morfopedológica de uma serra úmida no semi-árido do Nordeste brasileiro: o caso do maciço de Baturité-CE. **Mercator - Revista de Geografia da UFC**, v. 6, n. 12, p. 107–126, 2007. Disponível em: <http://www.mercator.ufc.br/mercator/article/view/49>. Acesso em: 20 jun. 2021.

BOQUIMPANI-FREITAS, L.; COSTA, N. M. C. da; PEREIRA, R. A. Caracterização e análise da declividade das trilhas do Parque Nacional da Tijuca: subsídios para a gestão da visitação. **Geosul**, v. 35, n. 75, p. 556–579, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/view/1982-5153.2020v35n75p556>. Acesso em: 8 abr. 2021.

BRASIL. **Informe nacional sobre áreas protegidas no Brasil**. Brasília: MMA, 2007.

BRASIL. **SNUC: Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000; Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002; Decreto nº 5.746, de 5 de abril de 2006. Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas: Decreto nº 5.758, de 13 de abril de 2006**. Brasília: MMA, 2011.

BRASIL. **Cadastro Nacional de Unidades de Conservação: Unidades de Conservação por Bioma**. Brasília-DF: MMA, 2020.

CAMPOS, J. O.; LIMA, V. R. P. Proposta de Zoneamento Ambiental para o Parque Estadual Mata do Pau Ferro, Paraíba, Brasil. **Physis Terrae - Revista Ibero-Afro-Americana de Geografia Física e Ambiente**, v. 2, n. 1, p. 19–46, 2020. Disponível em: <https://revistas.uminho.pt/index.php/physisterrae/article/view/2425>. Acesso em: 4 ago. 2020.

CANTO-SILVA, C. R.; SILVA, J. S. Panorama da visitação e da condução de visitantes em Parques brasileiros. **Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo**, v. 11, n. 2, p. 365–386, 2017. Disponível em: <https://rbtur.org/rbtur/article/view/1286>. Acesso em: 15 abr. 2021.

DECANINI, M. M. SIG no Planejamento de trilhas no Parque Estadual de Campos do Jordão. **Revista Brasileira de Cartografia**, n. 53, p. 97–110, 2001. Disponível em: <http://www.rbc.lsie.unb.br/index.php/rbc/article/download/202/185>. Acesso em: 25 abr. 2021.

DRUMMOND, J. A.; FRANCO, J. L. A.; OLIVEIRA, D. Uma análise sobre a história e a situação das unidades de conservação no Brasil. In: GANEM, R. S. (org.). **Conservação da Biodiversidade Legislação e Políticas Públicas**. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2010. p. 341–386.

GODOY, L. C. R. C.; LEUZINGER, M. D. O financiamento do Sistema Nacional de Unidades de Conservação no Brasil: Características e tendências. **Revista de Informação**





**Legislativa - RIL**, Brasília, v. 52, n. 206, p. 223–243, 2015. Disponível em: [https://www12.senado.leg.br/ri/edicoes/52/206/ri\\_v52\\_n206\\_p223.pdf](https://www12.senado.leg.br/ri/edicoes/52/206/ri_v52_n206_p223.pdf). Acesso em: 4 jun. 2021.

GOMES, P. O.; CUNHA, A. A. A importância da visitação nos parques nacionais e a geração de recursos financeiros. **Revista Cenário**, v. 6, n. 10, p. 112–125, 2018. Disponível em: <http://periodicos.unb.br/index.php/revistacenario/article/view/18899>. Acesso em: 6 ago. 2020.

MARION, J. L.; WIMPEY, J. Assessing the influence of sustainable trail design and maintenance on soil loss. **Journal of Environmental Management**, v. 189, p. 46–57, 2017. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0301479716309665>. Acesso em: 22 jun. 2021.

MARQUES, A. D. L.; COSTA, C. R. G.; MOURA, D. C. Parque Estadual Mata do Pau Ferro (Areia - Paraíba): Zona de Amortecimento e espaços de conflitos. **Geoambiente On-line**, n. 34, p. 1–18, 2019. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/geoambiente/article/view/52282/35475>. Acesso em: 18 jul. 2020.

MEDEIROS, J. F.; CESTARO, L. A. As diferentes abordagens utilizadas para definir brejos de altitude, áreas de exceção do Nordeste brasileiro. **Sociedade e Território**, v. 31, n. 2, p. 97–119, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/sociedadeeterritorio/article/view/16096>. Acesso em: 5 ago. 2020.

PEREIRA, T. F.; CAMPOS, J. O.; PEREIRA, M. R. S.; LIMA, V. R. P. Ecoturismo e os impactos ambientais no Parque Estadual Mata do Pau-ferro, Areia, Paraíba. **Revista Geotemas**, v. 9, n. 1, p. 128–143, 2019. Disponível em: <http://periodicos.uern.br/index.php/geotemas/article/view/3382>. Acesso em: 4 jul. 2020.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Londrina: E. Rodrigues, 2001.

SANTOS, H. A.; COSTA, E. G.; ARAÚJO, H. F.; MENDONÇA, J. D. L.; SILVA, T. C. F. **Plano de manejo do Parque Estadual Mata do Pau-Ferro**. Cabedelo, PB: Editora UNIESP, 2020 a.

SANTOS, S. S.; PEDROSA, K. M.; ANDRADE, E. S.; SILVA, J. S.; RODRIGUES, E. F.; XAVIER, W. J. F. Trilhas interpretativas utilizadas como recurso pedagógico: formação e informação no ensino básico. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 7, n. 16, p. 749–769, 2020 b. Disponível em: <http://revista.ecogestaobrasil.net/v7n16/v07n16a21a.html>. Acesso em: 10 jun. 2021.

SFB. **Inventário Florestal Nacional: principais resultados: Paraíba**. Brasília: MAPA, 2019.

SILVA, G. G. L. **Classificação do grau de dificuldade de trilhas : uso de geotecnologias na elaboração de um modelo aplicado ao Parque Nacional do Itatiaia, Brasil**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Turismo, Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo - USP, São Paulo, 2016.

SILVA, G. G. L.; LIMA, T. C.; PANCHAUD, L. Mapeamento e Classificação do Grau de Dificuldade da Trilha do Rancho Caído, Parque Nacional do Itatiaia (RJ). **Revista Brasileira de Ecoturismo (RBEcotur)**, v. 9, n. 2, p. 250–272, 2016. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/ecoturismo/article/view/6443>. Acesso em: 15 abr. 2021.



SILVA, M. C.; QUEIROZ, J. E. R.; ARAUJO, K. D.; PAZERA JR, E. Condições ambientais da Reserva Ecológica Estadual da Mata do Pau-Ferro, Areia - PB. **Geografia**, v. 15, n. 1, p. 51–63, 2006. Disponível em:

<http://www.uel.br/revistas/uel//index.php/geografia/article/view/6644/6001>. Acesso em: 11 abr. 2021.

SILVA, T. N.; PALHARES, R. H. Parque Estadual Serra do Cabral em Minas Gerais: classificação do grau de dificuldade da trilha do mirante. **Revista Cerrados**, v. 18, n. 02, p. 512–535, 2020. Disponível em:

<https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/cerrados/article/view/3511>. Acesso em: 20 jun. 2021.

SIMÕES, L. L. **Unidades de conservação: conservando a vida, os bens e os serviços ambientais**. São Paulo: WWF - Brasil, 2008.

TABARELLI, M.; SANTOS, A. M. M. Uma breve descrição sobre a história natural dos Brejos Nordestinos. In: PORTO, K. C.; CABRAL, J. J. P.; TABARELLI, M. (org.). **Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba: história natural, ecologia e conservação**. Brasília: MMA, 2004. p. 17–24.