



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CAMPUS DE JOÃO PESSOA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL

MARCELO COSTA DE MENEZES

POTENCIAL DA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE Córrego Água Fria
PARA TRILHAS ECOLÓGICAS, EM JOÃO PESSOA - PB

JOÃO PESSOA

2022

Marcelo Costa de Menezes

POTENCIAL DA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE Córrego Água Fria
PARA TRILHAS ECOLÓGICAS, JOÃO PESSOA- PB

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso Superior de
Tecnologia em Gestão de
Ambiental do Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia da
Paraíba como requisito parcial para
obtenção do título de Tecnólogo
em Gestão de Ambiental

Orientador: Prof. Dr. Carlos Lamarque Guimarães

JOÃO PESSOA

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Nilo Peçanha do IFPB, *campus* João Pessoa

M543p Menezes, Marcelo Costa de.

Potencial da área de preservação permanente Córrego Água Fria para trilhas ecológicas, em João Pessoa - PB / Marcelo Costa de Menezes. – 2022.

61 f. : il.

TCC (Graduação – Tecnologia em Gestão Ambiental) – Instituto Federal de Educação da Paraíba / Unidade Acadêmica de Infraestrutura, Design e Meio Ambiente, 2022.

Orientação : Prof^o D.r Carlos Lamarque Guimarães.

1. Área de preservação ambiental permanente – trilha ecológica. 2. Educação ambiental. 3. Gestão ambiental sustentável. 4. Legislação ambiental. 5. Ecoturismo – Córrego Água Fria. I. Título.

CDU 502/504(043)

Lucrecia Camilo de Lima
Bibliotecária – CRB 15/132

DECISÃO 12/2022 - CCSTGA/UA1/UA/DDE/DG/JP/REITORIA/IFPB

MARCELO COSTA DE MENEZES

**POTENCIAL DA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE CÓRREGO ÁGUA
FRIA PARA TRILHAS ECOLÓGICAS, EM JOÃO PESSOA - PB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso Superior de Tecnologia em Gestão de
Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência
e Tecnologia da Paraíba como requisito parcial para
obtenção do título de Tecnólogo em Gestão de
Ambiental

Aprovada em 13 de julho de 2022

Banca Examinadora

Prof. Dr. Carlos Lamarque Guimarães (IFPB-JP)

Orientador

Prof. Dr. Arilde Franco Alves (IFPB - JP)

Examinador

Prof. Me. Diego da Silva Valdevino (IFPB - JP)

Examinador

Dr. Rogério dos Santos Ferreira (SEMAM-JP)

Examinador

(assinado eletronicamente)

JOÃO PESSOA - 2022

Documento assinado eletronicamente por:

- Carlos Lamarque Guimaraes, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 11/08/2022 13:35:46.
- Arilde Franco Alves, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 11/08/2022 15:47:01.
- Rogério dos Santos Ferreira, PROFESSOR DE ENSINO SUPERIOR NA ÁREA DE ORIENTAÇÃO EDUCACIONAL, em 11/08/2022 21:52:00.
- Diego da Silva Valdevino, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 12/08/2022 08:55:30.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 11/08/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código 324552
Verificador: 7c596af9e9
Código de Autenticação:



NOSSA MISSÃO: Ofertar a educação profissional, tecnológica e humanística em todos os seus níveis e modalidades por meio do Ensino, da Pesquisa e da Extensão, na perspectiva de contribuir na formação de cidadãos para atuarem no mundo do trabalho e na construção de uma sociedade inclusiva, justa, sustentável e democrática.

VALORES E PRINCÍPIOS: Ética, Desenvolvimento Humano, Inovação, Qualidade e Excelência, Transparência, Respeito, Compromisso Social e Ambiental.

RESUMO

Diante das crises ambientais atuais, a sociedade necessita de atitudes mais sustentáveis em diversos níveis, começando localmente. Nesse contexto o presente trabalho tem o objetivo de contribuir com a gestão dos recursos naturais de um remanescente de Mata Atlântica, denominado de Córrego Água Fria, situado em João Pessoa – PB, através da análise dos potenciais ecoturísticos local, diagnóstico ambiental e ações sustentáveis nessa Área de Proteção Permanente. Os objetivos específicos são: levantar dados espaciais, descritivos e fotográficos das feições ambientais e ecoturísticas, elaborar mapas, fazer um diagnóstico ambiental, propor ações para a melhoria da atividade em questão e realizar ações de educação ambiental. A área de estudo é uma área de Proteção Permanente de um afluente do rio Cuiá, inserido na bacia do rio Paraíba. A metodologia aplicada consistiu em uma revisão bibliográfica relacionado ao tema do trabalho, visita à campo com GPS para o georreferenciamento do local e da trilha existente, além de registro fotográfico. Os dados espaciais foram transferidos para o computador através do software TrackerMaker. Foi feito o download de sites oficiais dos dados espaciais e confecção de mapas altimétricos, declividade, uso da terra, curva de nível e relevo através da criação de Sistema de Informação Geográfica (SIG) pela plataforma do QGIS. O fragmento estudado tem um total de 18, 44 hectares de extensão e existe poucas trilhas e curtas, necessitando que se faça uma trilha maior que percorra todo o local. A trilha existente no local será conhecida como “trilha da Cutia”, que tem 236 metros de comprimento, sendo uma trilha de intervenção mínima, pista única, curta, formato linear e leve com poucos obstáculos. A declividade é baixa na região da trilha da Cutia, sendo no centro do fragmento o local com maior declividade e com maior dificuldade de acesso, necessitando de melhorias para implementação de trilhas. A maior parte da área de estudo é classificada como relevo ondulado e forte –ondulado, porém a maior parte da trilha da Cutia é suave ondulado. Em conformidade com o mapa de altitude o terreno varia de 7 e 41 metros, sendo a parte mais alta o local onde a trilha está inserida. O centro do fragmento tem grandes variações de altura, diferentemente da trilha que variou apenas 4 metros de altitude. Na trilha da Cutia, detectamos 6 pontos de interesse ecoturístico, podendo ser utilizados para trilhas interpretativas. Ainda na trilha também se observa alguns impactos ambientais, principalmente relacionado com o despejo incorreto de resíduos sólidos. Outro ponto que merece destaque é o fato que existe cerca de 1 hectare de áreas desmatadas no local. Portanto, conclui-se que o local tem grande potencial ecoturístico, necessitando que sejam instalados equipamentos para melhorar o acesso às trilhas, principalmente no centro do fragmento. Nesse sentido, propõe-se que seja feita uma trilha que percorra todo o fragmento e que sejam minimizados os impactos ambientais no local. A trilha da Cutia pode ser utilizada, com algumas melhorias, pela sociedade, para a sensibilização da causa ambiental, assim com geração de renda e alcance da sustentabilidade ambiental desse remanescente.

PALAVRAS CHAVES: trilhas ecológicas; área de preservação permanente; gestão ambiental

ABSTRACT

Faced with the current environmental crises, society needs more sustainable attitudes at different levels, starting locally. In this context, the present work aims to contribute to the management of the natural resources of a remnant of Atlantic Forest, called Córrego Água Fria, located in João Pessoa - PB, through the analysis of local ecotourism potential, environmental diagnosis and sustainable actions in this context. Permanent Protection Area. The specific objectives are: to collect spatial, descriptive and photographic data of the environmental and ecotourism features, prepare maps, make an environmental diagnosis, propose actions to improve the activity in question and carry out environmental education actions. The study area is a Permanent Protection area of a tributary of the Cuiá river, inserted in the Paraíba river basin. The applied methodology consisted of a bibliographic review related to the theme of the work, a field visit with GPS for the georeferencing of the location and the existing trail, in addition to a photographic record. Spatial data were transferred to the computer using TrackerMaker software. The spatial data were downloaded from official websites and altimetric maps were made, slope, land use, contour and relief through the creation of a Geographic Information System (GIS) by the QGIS platform. The studied fragment has a total of 18.44 hectares of extension and there are few and short trails, requiring a longer trail to cover the entire site. The existing trail at the site will be known as the "Cutia trail", which is 236 meters long, being a minimal intervention trail, single, short, linear and light format with few obstacles. The slope is low in the region of the Agouti trail, being in the center of the fragment the place with the greatest slope and with the greatest difficulty of access, requiring improvements for the implementation of trails. Most of the study area is classified as undulating and strong – undulating terrain, but most of the Agouti trail is gently undulating. According to the altitude map, the terrain varies from 7 to 41 meters, the highest part being the place where the trail is inserted. The center of the fragment has great variations in height, unlike the trail, which varied only 4 meters in altitude. On the Cutia trail, we detected 6 points of ecotourism interest, which can be used for interpretive trails. Still on the trail, there are also some environmental impacts, mainly related to the incorrect dumping of solid waste. Another point worth mentioning is the fact that there is about 1 hectare of deforested areas in the place. Therefore, it is concluded that the site has great ecotourism potential, requiring equipment to be installed to improve access to trails, especially in the center of the fragment. In this sense, it is proposed that a trail be made that runs through the entire fragment and that the environmental impacts on the site are minimized. The Cutia trail can be used, with some improvements, by society, to raise awareness of the environmental cause, as well as generating income and achieving the environmental sustainability of this remnant.

KEYWORDS: ecological trails; permanent preservation area; environmental management

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de localização da área de estudo em João Pessoa, Paraíba.....	17
Figura 2. Figura da curva de nível georreferenciado da prefeitura de João Pessoa de 1978.....	18
Figura 3. Mapa dos limites da área de estudo.....	19
Figura 4. Gráfico do perfil da trilha.....	20
Figura 5. Mapa da declividade contínua.....	21
Figura 6. Mapa do relevo da área de estudo ou declividade classificada.....	22
Figura 7. Trilha da Cutia classificada de acordo com a declividade.....	23
Figura 8. Mapa de altitude da área de estudo.....	24
Figura 9. Imagens tridimensionais da altitude do terreno com os pontos de interpretação ambiental e a trilha da Cutia.....	25
Figura 10. Mapa das curvas de nível da área de estudo.....	26
Figura 11. Imagem dos pontos de interpretação ambiental com as fotos dos respectivos locais.....	27
Figura 12. Imagens do lixo encontrado no rio.....	29
Figura 13. Imagens do lixo encontrado na trilha.....	29
Figura 14. Final da rede pluvial dos bairros adjacentes (esquerda) e local de saída das águas da nascente canalizada do Córrego Água Fria (direita).....	30
Figura 15. Foto da cachoeira do Córrego Água Fria.....	31
Figura 16 Foto da barragem desativada.....	32
Figura 17. Pontos georreferenciados e fotos da cachoeira e da barragem.....	33
Figura 18. Mapa das áreas degradadas da área de estudo.....	35
Figura 19. Imagens da ação realizada pela ONG SOS Cuiá de limpeza do Córrego Água Fria.....	36
Figura 20. Foto de trilha ecológica feita com professores da EMEF Fenelon Câmara.....	37
Figura 21. Mapa da distância entre a área de estudo e o Parque Natural Municipal do Cuiá.....	38

Figura 22. Mapa do Parque Natural Municipal do Cuiá com uma trilha, pontos de interesse ecoturístico e suas respectivas fotos. Fonte: Próprio autor.....39

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	7
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	8
2.1 EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	8
2.2 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL APLICADA AS APP'S.....	9
2.3 ECOTURISMO VOLTADO PARA TRILHAS ECOLÓGICAS.....	10
2.3.1 TRILHAS ECOLÓGICAS.....	12
2.3.2 INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL.....	13
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	14
3.1 MATERIAL.....	15
3.2 MÉTODOS.....	15
3.3 ÁREA DE ESTUDO.....	16
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	17
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	39
REFERÊNCIAS.....	40

1 INTRODUÇÃO

A preservação dos recursos naturais é um desafio para a sociedade contemporânea a nível global e local. Nesse sentido, o ecoturismo pode ser um aliado a uma proposta mais sustentável de convivência com a natureza, pois as trilhas ecoturísticas proporcionam o contato direto com a natureza, fazendo com que o usuário perceba a importância e funcionamento dos serviços ecossistêmicos, e assim valorizando - o e contribuindo para sua preservação. Porém, tal atividade precisa ser planejada, pois muitas vezes, a demarcação de trilhas é feita somente para a travessia de pessoas sem o aproveitamento integral do ambiente, além de ignorarem a segurança do usuário e causarem impactos ambientais ao local.

Na área desse presente estudo, existe a sede da Organização Não Governamental (ONG) Movimento SOS Cuiá que faz algumas ações em prol da natureza, incluindo a limpeza desse riacho e acompanhamento de trilhas ecológicas para quem quer conhecer um pouco da natureza local. Apesar dessas ações, ainda falta projetos que consolidem as atividades ecoturísticas na região, pois a comunidade local e outras instituições que residem no entorno da local da área de estudo, pouco usam o espaço da APP Córrego Água Fria, restando para o local o abandono e descaso de pessoas que utilizam de forma inadequada, despejando lixo e até desmatando para construções de loteamento e estacionamentos. Por isso, iniciativas de cunho ambiental devem ser mais valorizadas pelo poder público que poderia aproveitar essa força de vontade e realizar parcerias com ONG's para manejar sustentavelmente, principalmente com o ecoturismo, toda a bacia do rio Cuiá, que necessita de um modelo correto de gestão ambiental para o meio ambiente e a sociedade.

Sendo assim, torna-se importante realizar um diagnóstico ambiental a fim de levantar a potencialidade do local para atividades de ecoturismo, pratica que levaria uma melhor preservação dos recursos ambientais, elevação do conhecimento dos usuários, assim como, desenvolvimento econômico da população local.

Diante dessa problemática, o objetivo geral do trabalho é contribuir com a gestão sustentável da APP do afluente do rio Cuiá, o córrego Água Fria, através levantamento das potencialidades ecoturísticas locais, produção de diagnóstico ambiental, além de contribuição com ações no local de estudo. Os objetivos específicos do trabalho são: levantar dados espaciais, descritivos e fotográficos das feições ambientais local; elaborar mapas de altimetria,

declividade, relevo, uso da terra, mapa da trilha e pontos de interesse; fazer um diagnóstico ambiental da área relacionado aos impactos ambientais da área; propor melhoria da trilha existente e realizar ações que contribuam para o ecoturismo local.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A educação ambiental é uma temática recorrente em vários documentos oficiais. Dentre esses está a Constituição, que ratifica o direito de todos a um meio ambiente sadio e para isso incumbe ao Poder público, no seu art. 225, parágrafo VI, “promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente” (BRASIL, 1988). Dentre outras instâncias, que promovem a Educação ambiental, o Conselho Nacional de Educação estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental para a educação básica. Outro marco legal de incentivo a educação ambiental é a lei nº 9795/ 99 que institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) estabelecendo ações com ênfase na difusão de conhecimentos, tecnologias e informações sobre a questão ambiental, como também apoio a iniciativas e experiências locais e regionais. O artigo primeiro do PNEA conceitua a Educação Ambiental como:

Processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competência voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial a sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (Brasil, 1999)

Ademais existem os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) que coloca a importância de formar um cidadão consciente com a realidade socioambiental. Para chegar a esse objetivo é necessário que a escola trabalhe além de conceitos, aprendizagem de habilidades e procedimentos, ou seja, é necessário que as práticas ambientais se tornem o cotidiano escolar, junto com a permanente reflexão sobre ela. Patrick Geddes, em 1889, confirma tal pressuposto no momento que afirma que uma criança quando entra em contato

com a natureza consegue assimilar melhor sua aprendizagem, como também desenvolve atitudes mais criativas em relação ao meio ambiente (DIAS, 2003)

Os programas de educação ambiental devem inserir as áreas protegidas no cotidiano das comunidades, incluindo a escola de acordo com conteúdo proposto e a satisfação do usuário. O intuito de atividades de cunho ambiental é ordenar e normalizar o uso, de áreas conservadas, pelo público, mostrando assim os bens e serviços ecossistêmicos proporcionados pelo meio ambiente, a fim de sensibilizar o público para a conservação do ambiente (VASCONCELLOS, 2006). Para que a proteção dos recursos seja efetiva é importante um projeto permanente, por isso, Travassos (2004), afirma que, para que haja uma verdadeira mudança de atitude das pessoas em relação a questão ambiental, faz se necessário um trabalho de longo prazo junto com a comunidade.

A educação ambiental pode ser proporcionada de maneira formal, sendo desenvolvida nas instituições de educação, e não formal, constituída por ações educativas fora da escola e ambas têm o objetivo de sensibilizar a comunidade sobre a importância do meio ambiente para a humanidade (DIAS, 2003). No geral, a educação ambiental tem a função de emancipar o sujeito utilizando como ferramenta a justiça ambiental critica aliada consequentemente com a justiça social. Sendo assim, a teoria e pratica agindo simultaneamente revelam o caráter emancipatório de suas ações, subsidiando sujeitos autônomos a modificarem suas realidades e com isso fornece meios para superarmos a dominação e exclusão, característico do sistema vigente, de todos os aspectos sociais e ambientais (LOREIRO, 2005).

2.2 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL APLICADA AS APP'S

A Constituição Federal de 1988, em seu artigo 225, estabelece que o Meio Ambiente é de uso comum do povo e essencial para a qualidade de vida, cabendo ao Estado e a todos os cidadãos protegê-lo. Porém, na prática, percebemos, com implementação do “Novo Código Florestal”, Lei Nº 12.651/ 2012, por exemplo, houve retrocessos legais relacionados à proteção dos recursos naturais. Além disso ainda existe a falta de fiscalização ambiental e políticas públicas de educação ambiental permanente.

Segundo o código florestal, a vegetação nativa é conceituada como: “bem de interesse comum dos habitantes”. Sendo assim os topos de morro, montes e montanhas e encostas acima de 45°, matas ciliares e áreas de interesse ecológico são englobadas como Áreas de Preservação Permanente (APP's) (BRASIL, 2012). Especificamente, a área do presente estudo, é um exemplo de APP, sendo uma mata ciliar que margeia o Córrego Água Fria, tendo grande importância para a manutenção da qualidade dos recursos hídricos e para o ecossistema como um todo. Nessas áreas são permitidas, sem precisar de autorizações dos órgãos ambientais, a confecção de pequenos corredores de acesso, trilhas para o ecoturismo, aceiros para prevenção contra incêndios, pastoreio extensivo e campos de altitude, nos estágios secundários de regeneração, sem que haja a supressão da vegetação e introdução de espécies exóticas.

Áreas de Proteção Permanente, segundo o Código Florestal no seu artigo terceiro, são: “áreas protegidas, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas”; o artigo quarto do Código Florestal considera as APP's, faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de 30 metros para os cursos d'água de menos de 10 metros de largura. Ainda sobre o Código Florestal, no seu artigo oitavo consta que a intervenção ou a supressão de vegetação nativa em APP's ocorrerá nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental.

Ademais, as atividades de baixo impacto ambiental são exemplificadas, no artigo terceiro da lei nº 12.651/ 2012, como: implantação de trilhas para o desenvolvimento do ecoturismo. Além disso, nesta mesma lei, no artigo 9º, relata que é permitido o acesso de pessoas e animais em APP's para obtenção de água e para a realização de atividades de baixo impacto ambiental (BRASIL, 2012).

2.3 ECOTURISMO VOLTADO PARA TRILHAS ECOLÓGICAS

Segundo o Instituto Brasileiro de Turismo (EMBRATUR, 1994), o ecoturismo é conceituado como: “o segmento da atividade turística que utiliza, de forma sustentável, o patrimônio natural e cultural, incentiva sua conservação e busca a formação de uma consciência ambiental através da interpretação do ambiente, promovendo o bem-estar das populações envolvidas”.

O ecoturismo aproveita os escassos recursos naturais, que ainda restam no país, para efetivar suas práticas. Alguns remanescentes de Mata Atlântica servem para essa atividade, porém esse bioma está altamente ameaçado pela intensidade de degradação que sofre continuamente durante séculos de exploração. Portanto, a conservação dos remanescentes de Mata Atlântica, por exemplo, deve ser prioridades nas atividades de ecoturismo, tendo em vista que essa atividade somente se sustenta com essas áreas preservadas.

Os remanescentes de vegetação em áreas urbanas necessitam ainda mais de recursos humanos e materiais para suportar impactos ambientais advindos da visitação de pessoas interessadas em contemplar a natureza, tendo em vista que a demanda é maior e conseqüentemente a pressão antrópica também é maior nessas áreas. Nesse contexto é importante fazer o planejamento de atividades ecoturísticas, para que se possa avaliar as potencialidades turísticas da área e ainda minimizar os impactos ambientais que podem acontecer em tais atividades.

O contato da população com a áreas preservadas contribui para que os visitantes tenham uma visão geral dos problemas ambientais a nível global e regional, suas causas e conseqüências na vida presente e nas gerações futuras; serve para construir conhecimento ambiental; cria laços entre os remanescentes e a comunidade local; desperta a responsabilidade entre os atores sociais e com isso constrói uma sociedade crítica e sustentável; além de desenvolvimento de informações ambientais e dinâmicas de grupo interativas com atividades de arte-educação ambiental. (FARIA et. al, 2020).

O exercício do ecoturismo proporciona diversas oportunidades para o usuário das trilhas, como também para a população local, que pode se desenvolver economicamente oferecendo serviços voltados para a conservação do meio ambiente, e com isso trazer ascensão social, além de contribuir para a saúde pública, lazer e educação da sociedade.

Ruschmann (1997) ressalta que o poder público tem a responsabilidade de planejar e desenvolver atividades recreativas para a população e que possa contemplar o maior número

de pessoas possível e concomitantemente a isso precisa garantir que atividades ecoturísticas, por exemplo, garantindo a conservação da natureza e o patrimônio cultural.

A atividade ecoturística assim como qualquer atividade humana necessita ter o controle dos impactos ambientais gerados e ter como suporte o princípio da viabilidade ambiental (WWF, 2003). Para isso, Cifuentes (1992) mostra algumas metodologias para monitorar os impactos ambientais de atividades ecoturísticas, sendo essas LAC (Limite Aceitável de Câmbio), o VIM (manejo de impactos de Visitação), VERP (Experiências de Visitação e Proteção de Recursos) e o de Capacidade de Carga Recreativa.

Magro e Talora (2006) afirmam que o uso recreativo traz diversos impactos ambientais, dentre esses: redução de biomassa, e cobertura do solo, diminuição de ervas, arbustos e plântulas, além de mudanças qualitativa e quantitativa de espécies mais adaptadas para menos adaptadas a ambientes perturbados. O próprio pisoteio nas trilhas compacta o solo, reduz matéria orgânica, diminui a infiltração e aumenta o escoamento superficial.

2.3.1 TRILHAS ECOLÓGICAS

O ecoturismo utiliza várias ferramentas para o desenvolvimento de suas práticas. Uma delas são as trilhas ou percursos que ligam um lugar de interesse turístico a outro, sendo caminhos com pouca intervenção e sujeitas a manejos em ambiente rural ou natural. A palavra “trilha” pode significar um atrativo turístico, uma atividade física de percorrer uma trilha, ou pode remeter a uma infraestrutura de transporte.

A classe de trilha representa o grau alvo de intervenção em uma trilha ou segmento de trilha (FARIA, 2020). A classe 1 (intervenção mínima) é constituída de pista única (0-30 cm), podendo ser intermitente ou indistinta e dependendo do caso, seja necessário a identificação de rota. A sinalização direcional usualmente é limitada a cruzamentos ou presentes quando a localização da trilha não é evidente. Obstáculos são comuns, sendo que rochas e troncos podem estar presentes, ocorrendo naturalmente. As passagens são estreitas com vegetação no leito da trilha e altas declividades, rochas e troncos podem estar presentes. São trilhas com estruturas mínimas ou inexistentes (FARIA, 2020).

As trilhas são utilizadas de diferentes formas: para serviços administrativos, atividades educativas e ou recreativas. Sendo divididas em trilhas de curta distância (até 2500 metros de extensão, denominadas de trilhas de interpretação; média distância (2500- 5000 metros) e longa distância (acima de 5000 m) (FARIA, 2020). Quanto ao formato da trilha, podemos citar a linear que é a mais simples e comum. Geralmente seu objetivo é conectar o caminho principal a outro destino como lagos, clareiras, cavernas, picos etc. A desvantagem desse formato linear é que o caminho de volta é igual ao de ida e a possibilidade de passar por outros visitantes no caminho contrário (RODRIGUES E TORVES, 2007)

As trilhas podem ser sub classificadas quanto aos recursos de interpretação ambiental de duas maneiras: guiadas com guias especializados ou autoguiadas, sem presença de guia. (ROCHA et al., 2006). Quanto ao grau de dificuldade, as trilhas podem ser classificadas como fácil, moderada e extenuante. A trilha leve: com distância de até 500 metros, exigindo um pouco de esforço físico, sem apresentar obstáculos e não exigindo qualquer técnica específica; a trilha moderada (até 1500 metros) com esforço moderado, pequenos obstáculos, com desníveis, escadas, pedras, troncos, riachos, mas não exigindo técnica específica; trilha avançada (acima de 1500 metros, esforço intenso, obstáculos e uso de técnicas específicas, como natação e escalada. Dias et al. (1986) classifica o grau de dificuldades nas trilhas, com base na rampa média ao longo dela (0-10% leve; 10-20% média; 20-50% difícil; 50-100% muito difícil; >100% alpinismo) (ANDRADE, 2008).

2.3.2 INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL

Dentro do contexto de trilhas, podemos utilizar uma ferramenta de educação ambiental nos percursos ecoturísticos que é a trilha interpretativa, que segundo Pagani (1996), consiste na transmissão de aspectos relevantes da paisagem, (estrutura e funcionalidade), para o visitante. Sendo transmitido por guias, folhetos, placas ou painéis que estabelecem temas pré-estabelecidos.

O Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) conceituou a interpretação ambiental como: “ (...) um conjunto de estratégias de comunicação destinadas a revelar os significados dos recursos ambientais, históricos e culturais, a fim de provocar conexões pessoais entre o público e o patrimônio protegido “ (ICMBIO, 2017)

Os artifícios da interpretação ambiental são utilizados porque os usuários de trilhas em áreas verdes buscam desfrutar da natureza, compreender sobre os valores dos recursos naturais, além de realizar práticas esportivas e fugir do estresse da vida moderna urbana. As trilhas interpretativas também servem, muitas vezes, como prática, para estudantes da educação básica, consolidarem os conhecimentos adquiridos no ensino formal nas escolas.

Segundo a “World Wildlife Fund” (WWF) em 2003, linguagem interpretativa é classificada de acordo com suas características principais: amena (entretém); pertinente (tem significado e é pessoal); organizada (não requer muito trabalho da audiência); temática (tem uma mensagem a ser comunicada).

O uso da interpretação ambiental requer que o profissional perceba o tempo disponível e o interesse do público. Geralmente o público demonstra gostar do envolvimento sensorial, humor, novas informações inteligíveis, um interprete entusiasmado. A interpretação ambiental traduz a linguagem da natureza para as pessoas, estimulando, cativando e provocando reflexões, a fim de construir valores e atitudes ao público (FARIA et al, 2020).

Freeman Tilden enfatiza alguns princípios à serem considerados nas atividades de interpretação ambiental, sendo estas: estabelecimento da relação entre o objeto interpretado e o cotidiano ou experiência do visitante; o conteúdo apresentado deve ser prazeroso e claro, assim como a utilização de vários meios de transmissão, como sons, músicas, histórias, placas, figuras, jogo, dinâmicas, movimento, humor e vídeo, é necessário para uma maior compreensão do assunto, ou seja, o usuário precisa de vários tipos de estímulos para assimilar melhor os novos conhecimentos; o objetivo deve ser a sensibilizar, estimular a curiosidade e interesse; provocar sensações e criticidade no visitante; os temas devem ser abordados de forma holística e interligada; as trilhas e conteúdo a serem abordados também devem se adaptar aos diferentes públicos (IKEMOTO, 2008).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Todo material necessário para as atividades de escritório e de levantamento em campo são descritos a seguir, bem o processo detalhado da metodologia aplicada.

3.1 MATERIAL

O material utilizado consistiu desde equipamento mais sofisticado como receptor de sinais de posicionamento por satélite, necessário para obtenção das coordenadas de localização, até objetos mais simples como câmera fotográfica do celular para registro de imagens de pontos marcantes da área de estudo. Segue a lista completa de material utilizado na pesquisa:

- Receptores GPS – marca Garmin, modelo eTrex Vista HCx shown
- Celular para registro fotográfico –
- Software QGIS – livre e de código aberto
- Software TrackerMaker – versão livre
- Dados espaciais disponibilizados pela internet: Prefeitura municipal de João Pessoa – curvas de nível, drenagem, limite dos bairros, limites municipal, bacia hidrográfica; e Agência Executiva de Gestão das Águas do estado da Paraíba – AESA – bacias hidrográficas;

3.2 MÉTODOS

A metodologia e materiais utilizados consistiu em uma pesquisa bibliográfica, coleta de dados espaciais e confecção de mapas da área de estudo.

A primeira etapa do presente estudo foi um levantamento teórico sobre assuntos relacionados ao ecoturismo, educação ambiental e legislação pertinente ao assunto. A segunda etapa da pesquisa foi a visita de campo para reconhecimento da área, demarcação georreferenciada do trajeto da trilha existente e marcação de pontos relevantes para interpretação ambiental, através da utilização de GPS, marca garmin, modelo etrex CS X 60. Também, nessa etapa, foi feito o registro fotográfico do local para caracterização física da trilha e registro dos impactos ambientais encontrados na área de estudo.

Após o trabalho de campo, seguimos com a tabulação dos dados e posterior passagem dos dados do GPS para o computador pelo software TrackerMaker – versão livre. Depois

houve o download dos dados espaciais disponibilizados pela internet: no site da prefeitura (<https://filipeia.joaopessoa.pb.gov.br/>) para o mapa das curvas de nível, drenagem, limite dos bairros, limite municipal; no site da Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba – AESA – (<http://siegrh.aesa.pb.gov.br:8080/aesa-sig/>) conseguimos obter arquivos de bacias hidrográficas, rios, entre outros.

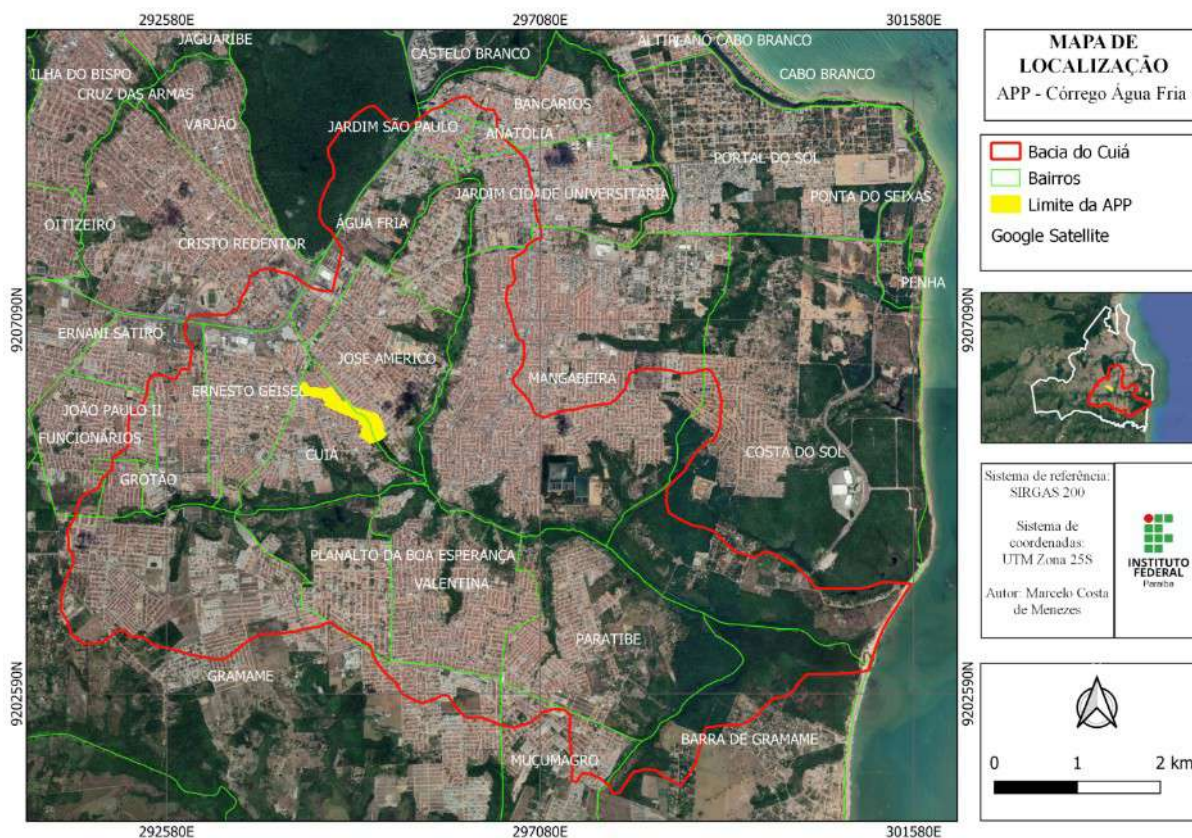
Levantados esses dados, começamos a fazer o processamento do mapa altimétrico, declividade (utilizando a metodologia da EMBRAPA 1979 para classificação do relevo), uso da terra, curva de nível e perfil da trilha, através criação de SIG (Sistema de Informação Geográfica) pela plataforma do software livre e código aberto, QGIS, utilizando como sistema de referência o SIRGAS 2000 (datum horizontal) e coordenadas projetadas UTM Zona 25S.

O mapa altimétrico foi obtido por meio de interpolação espacial dos dados referentes às curvas de nível, disponibilizados pela prefeitura de João Pessoa, gerando o modelo digital do terreno MNT com 50 cm de tamanho do pixel. Com o mapa altimétrico, obteve-se o mapa de declividade em porcentagem (%), utilizando a função “slope”, resultando no MNT da declividade com tamanho do pixel de 50 cm. Em seguida, adotou-se a metodologia da EMBRAPA (1979) para classificação do relevo. O limite da área e o mapa de áreas degradadas foi feito por processo de vetorização em tela com base em fotografia aérea disponibilizada pela prefeitura de João Pessoa. Foi feito também o georreferenciamento do mapa de 1978, criado e fornecido pela prefeitura de João Pessoa, utilizando a operação de registro de imagem, com pontos de controle obtidos da grade desse próprio mapa.

3.3 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo, trecho da Área de Preservação Permanente do Córrego Água Fria, preenchido de amarelo na figura 1, se situa na mesorregião do Litoral Paraibano, no município de João Pessoa, imediatamente na parte Sul (Figura 01). O fragmento estudado está localizado nos bairros do José Américo e Cuiá.

Figura 1. Mapa de localização da área de estudo em João Pessoa, Paraíba.

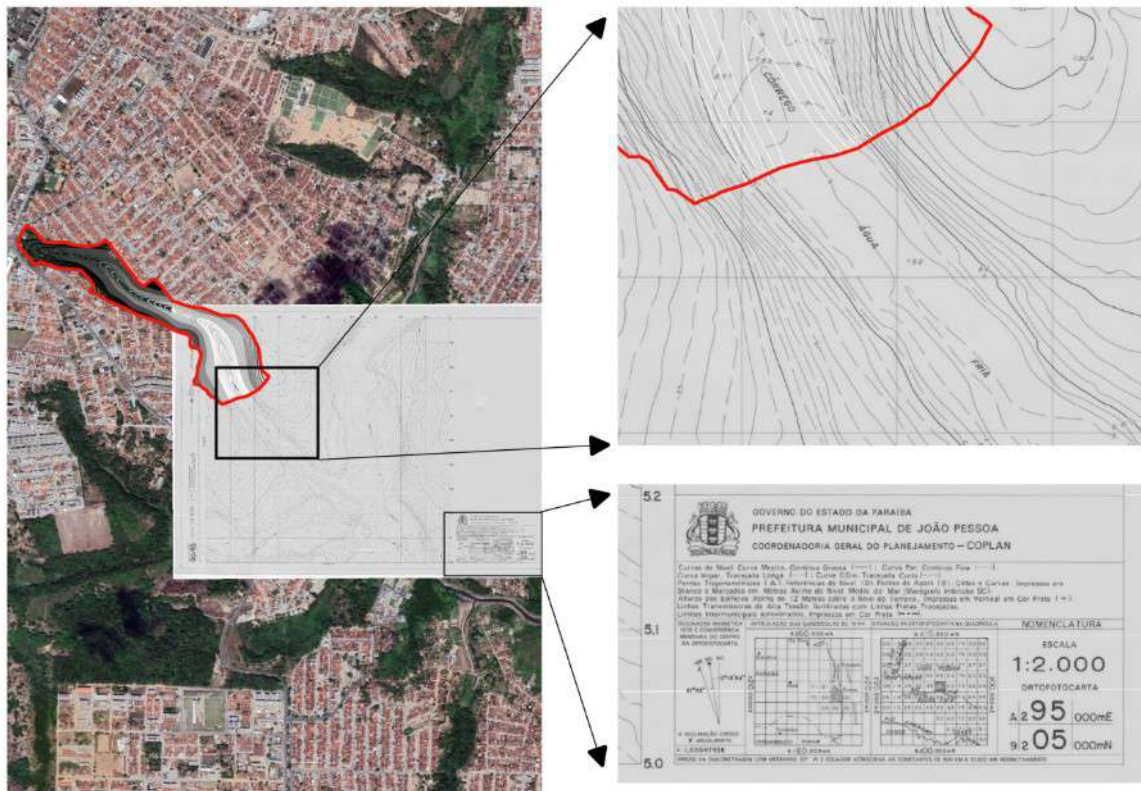


A bacia do Cuiá, delimitada na cor vermelha no mapa da figura 01, ocupa aproximadamente 40 km², envolvendo 21 bairros. A bacia do Rio Cuiá, segundo a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE, 1972), possui: Neossolos Fluvicos, Neossolo quartzarênico, Argissolos, Latossolos vermelho amarelo eutróficos e Organossolos (SILVA, 2007). Essa sub bacia é classificada como drenagem de quarta ordem, em estudo de Silva 2007, utilizando o método de Strahler. O clima, segundo a classificação de Köppen, é quente e úmido com chuvas de outono e inverno. A temperatura média anual fica em torno de 26° C a 27° C (SILVA, 2006). O sub-bacia do Rio Cuiá pertence a bacia do baixo curso do rio Paraíba.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

No mapa de curvas de nível, de 1978, feito e disponibilizado pela Prefeitura de João Pessoa, o local é denominado de Córrego Água Fria (Figura 2).

Figura 2. Figura da curva de nível georreferenciado da prefeitura de João Pessoa de 1978.



O resgate da denominação original dessa área é importante para a proposta de uso sustentável da área, pois essa informação traz a história do local, podendo ser utilizada como fonte histórica pertinente para atividades ecoturística, e além de servir como base para firmar um nome definitivo a área, dando mais credibilidade e legitimidade ao local. Portanto, neste trabalho trataremos esse afluente do Rio Cuiá como Córrego Água Fria.

O fragmento florestal estudado tem um total de 18,44 hectares. Em uma linha reta longitudinal, o fragmento tem cerca de 1,17 km (Figura 3). O rio, somente nesse fragmento, tem uma extensão de 1,81 km. A largura do fragmento varia de 80 metros a 300 metros, portanto, a largura está de acordo com o código florestal, [Lei nº 12.651/2012 \(BRASIL, 2012\)](#), que exige pelo menos 30 metros de APP para rios com largura com menos de 10 metros, que é o caso em questão. Selecionamos essa região devido a sua acessibilidade e o bom estado de conservação, pois após o limite sul do fragmento selecionado, a vegetação se torna mais degradada, sendo substituída por lotes, invasões e descampados.

Figura 3. Mapa dos limites da área de estudo



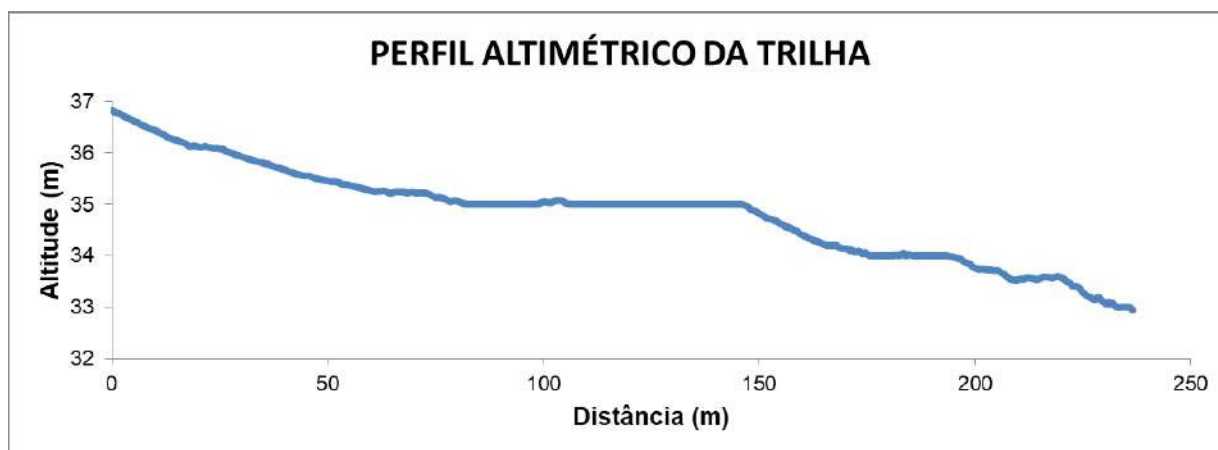
O local delimitado tem um grande potencial para desenvolvermos trilhas em diversos formatos, percorrendo todo o fragmento. Já existe uma trilha no local (Figura 3), mas podemos, em um futuro próximo, delimitar uma trilha que aumente esta trilha já existente, podendo chegar a uma trilha de 4 quilômetros (ida e volta) e com diversos formatos, percorrendo a área toda e evitando passar pelo mesmo caminho duas vezes.

No local selecionado existe uma trilha feita (figura 3) por moradores da região e pela ONG Movimento SOS Cuiá, que tem uma sede instalada no local e atua, na causa ambiental, a mais de uma década. Não existe um nome para a trilha, então, nesse trabalho chamaremos de: trilha da Cutia. Esse nome é devido ao animal que vive nessa APP do Córrego Água Fria e remete a um animal carismático que servirá de espécie guarda-chuva para a conservação de todo o fragmento e conseqüentemente dos outros animais.

A trilha da Cutia tem extensão de 236 metros, variando de altura entre 37 e 33 metros de altitude (Figura 4), de acordo com a dados de altimetria. O gráfico (figura 4) não representa as altitudes reais exatas da trilha, sendo somente uma estimativa aproximada do perfil da trilha. Na realidade em alguns trechos a diferença entre altitudes é mais abrupta,

sendo locais mais difíceis de serem acessados, necessitando que o guia ajude determinados trilheiros a passarem com segurança ou sejam instalados equipamentos que auxiliem a travessia, como cordas ou corrimões para que exista um ponto de apoio para os usuários passarem com segurança.

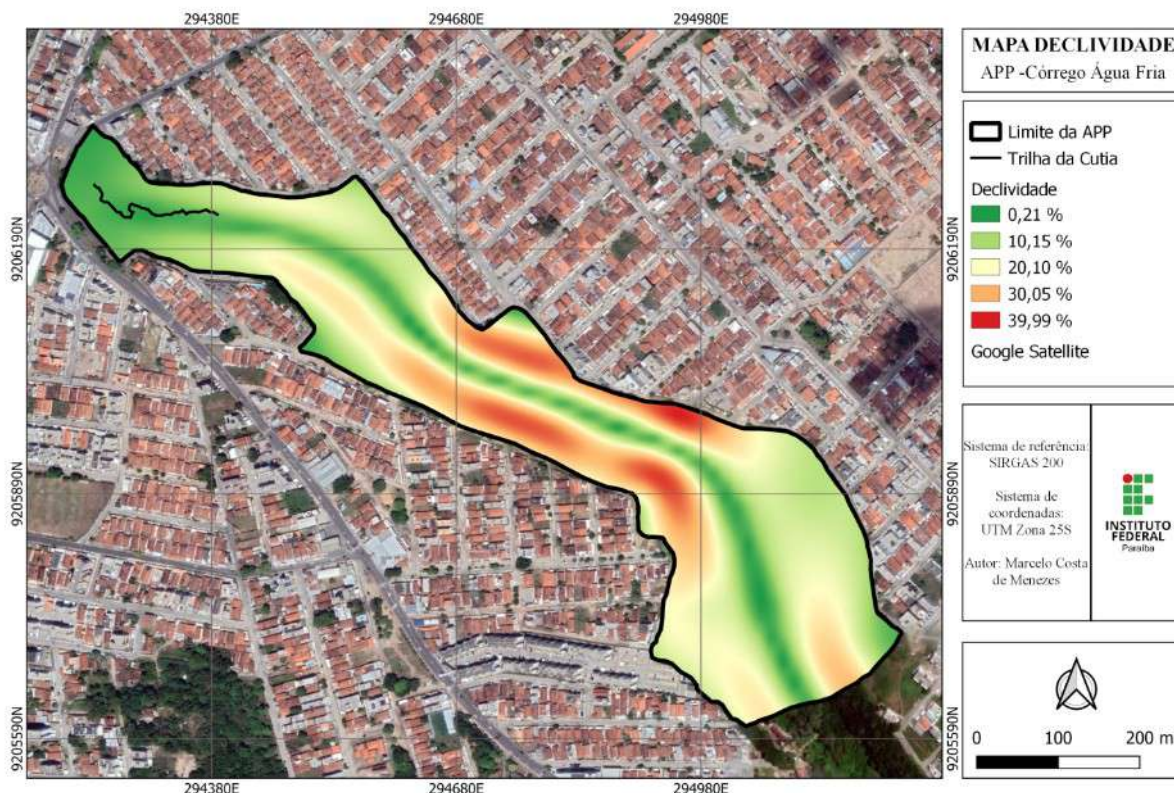
Figura 4. Gráfico do perfil da trilha



De acordo com Faria (2020) esta trilha demarcada é de classe 1, de intervenção mínima, sendo caracterizada como pista única (0 – 30 cm). São poucos cruzamentos na trilha, por isso não se faz necessário colocar sinalizações, exceto em alguns locais estratégicos. Alguns obstáculos são encontrados nessa trilha, como troncos de árvores caídos e locais com declividade mais acentuada. Nessa trilha praticamente não existe estruturas de suporte, restando somente uma corda para facilitar a passagem em uma área com declividade mais acentuada. Seguindo o critério de Faria (2020), esta trilha é de curta distância (abaixo de 2500 metros de extensão) e o formato é linear. Segundo Rocha et al (2006), essa trilha é leve, com até 500 metros, que exige pouco esforço físico, que não apresenta muitos obstáculos e não exige uma técnica específica para utilizá-la.

O fragmento selecionado tem variações quanto sua declividade. De acordo com a tabela de declividade da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária EMBRAPA (1979), essa localidade varia entre 0 e 24 ° graus ou de 0,21% até 39,99% de declividade (figura 5). A declividade mais acentuada está no meio do fragmento florestal, onde a largura é menor. Portanto esse local é o mais difícil de ser acessado, necessitando que seja feita uma trilha nivelada para os trilheiros passarem.

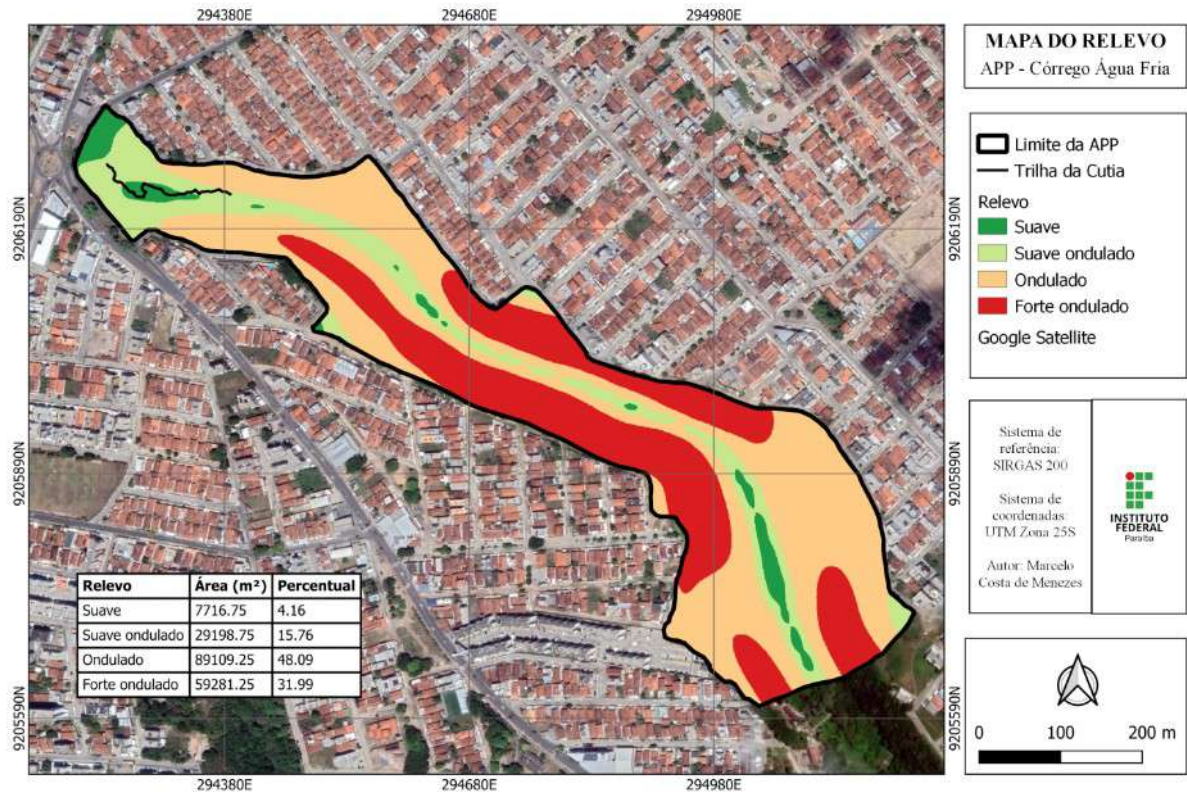
Figura 5. Mapa da declividade contínua.



No extremo norte da área de estudo a declividade é baixa, porém no local onde o córrego passa existe um penhasco, com declividade altíssima, cerca de 40 metros de altura, que o mapa de declividade não detectou, pois a precisão das informações para construir essa mapa não são tão apuradas. A trilha da Cutia está inserida em um planalto e alguns trechos passam a margem do penhasco. Sendo portando um local com pouco declividade, porém em um pequeno trecho é necessário construir um mirante seguro para que as pessoas contemplem o penhasco com segurança. O extremo sul do remanescente é um local maior e mais preservado com declividade mediana, sendo, portanto, um local de grande potencial turístico, porém necessita-se fazer algumas intervenções em locais que por ventura precisem de melhorias em relação a declividade do terreno.

O terreno tem partes, de acordo com o mapa de relevo (figura 6), feições: suaves, com declividade que varia entre 0° até $1,7^\circ$; suave – ondulada, com variações entre $1,7^\circ$ até $4,5^\circ$; ondulada ($4,5^\circ - 11,3^\circ$) e forte –ondulada ($11,3^\circ - 24,2^\circ$). A maior parte do local é classificada como ondulada (48,9%). Outra grande parte do fragmento (31,9%) é forte – ondulada. E uma pequena porção se divide em suave- ondulado (15,7%) e plano (4,1%) (Figura 6).

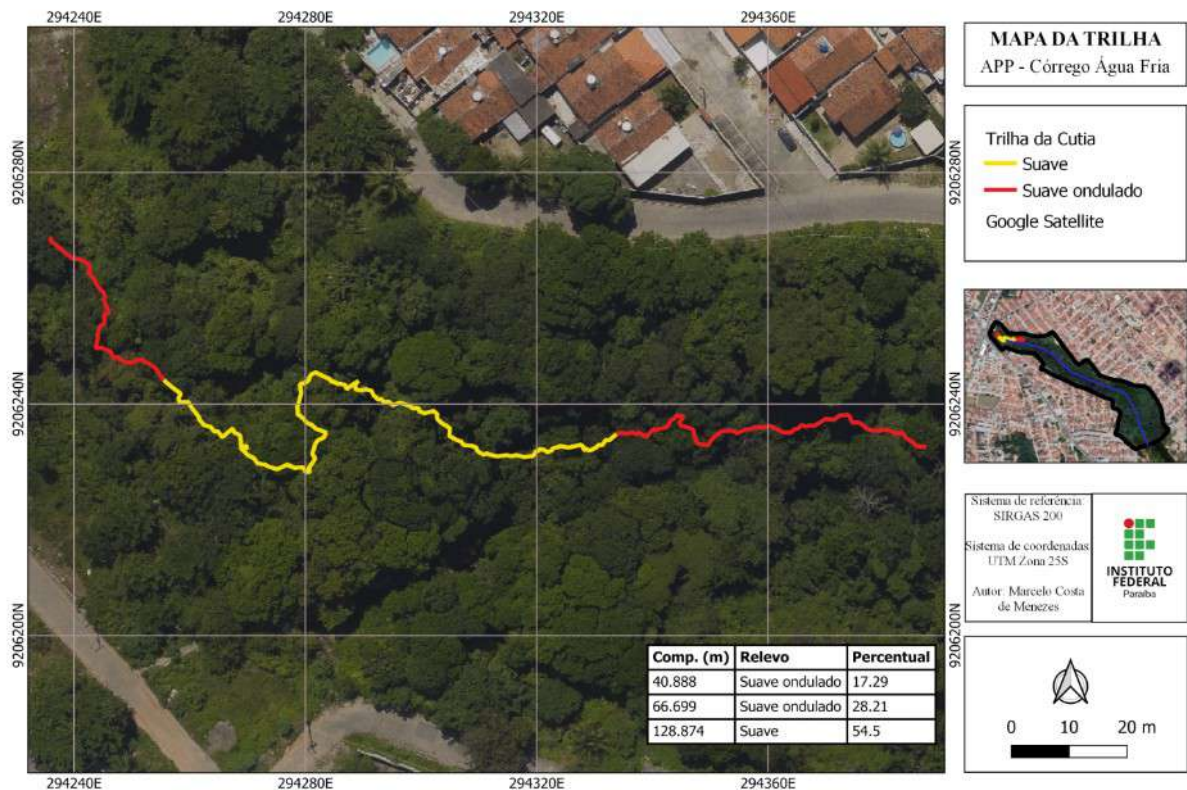
Figura 6. Mapa do relevo da área de estudo ou declividade classificada.



A maior parte da área de estudo é ondulada e forte –ondulada, por isso, para que se desenvolva trilhas até os limites do fragmento, é necessário fazer o nivelamento nas trilhas para que o usuário tenha pouco desgaste subindo e descendo o terreno ou não consiga percorrer a trilha, por causa da declividade alta, estando sujeito a riscos de acidentes. Portanto, faz se necessários tais ajustes na declividade das trilhas para o desenvolvimento da atividade ecoturística no local.

A trilha da Cutia está inserida em um local suave e suave ondulado (figura 7). O início da trilha é um trecho classificado como suave ondulado. No meio da trilha o trecho é suave, porém existe algumas deformações no terreno que esse mapa não detectou, que são locais onde a declividade aumenta com buracos feitos por erosão do solo, sendo, portanto, locais que necessitam de equipamentos para auxiliar na diminuição da declividade para atividades ecoturísticas.

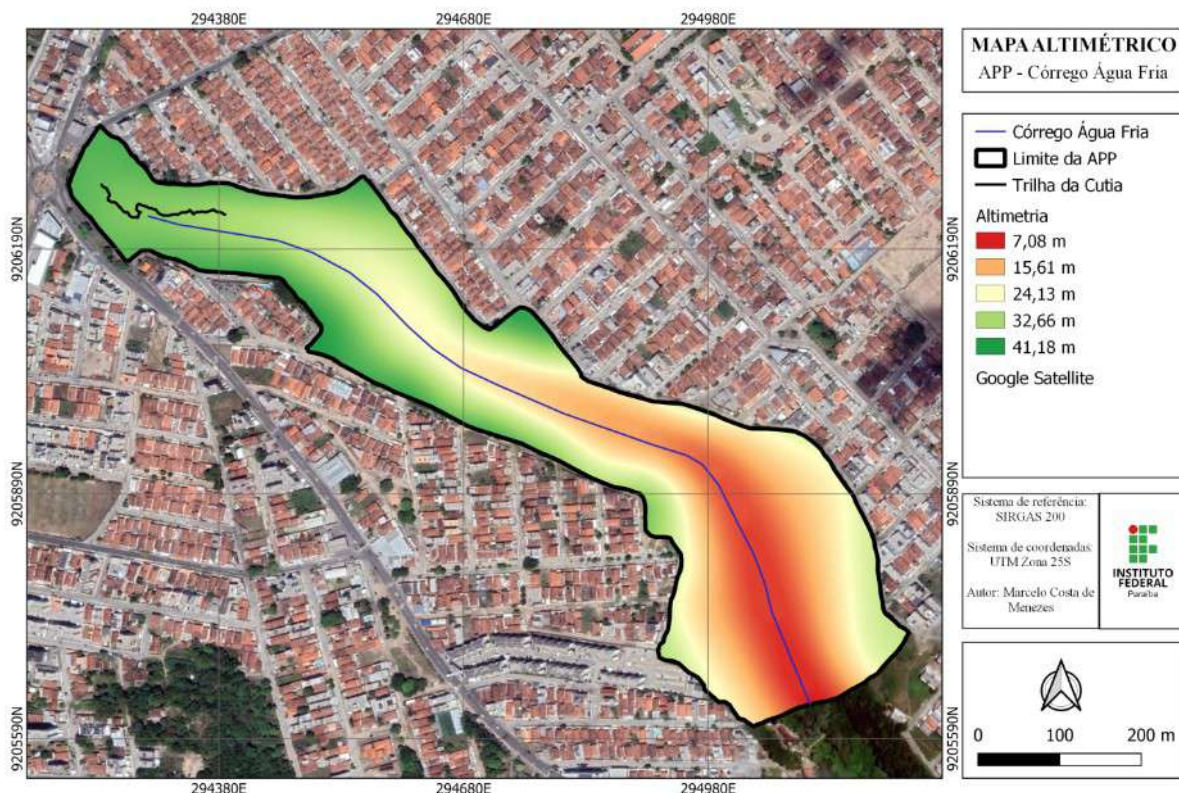
Figura 7. Trilha da Cutia classificada de acordo com a declividade.



A trilha da Cutia tem poucos trechos com declividade alta, sendo uma trilha, no geral, plana (54%), ideal para grupos de crianças, idosos ou jovens que queiram somente contemplar a paisagem e conhecer melhor o ecossistema através de trilhas interpretativas. Faz-se necessário melhora-la para que se adeque as condições dos trilheiros.

No modelo de elevação digital (MDE) obtivemos a altitude com valores interpolados. Esses dados mostram que o terreno tem altitudes que variam de 7 e 41 metros (Figura 8). A parte mais alta corresponde ao início do fragmento, onde pode se verificar um penhasco de aproximadamente 40 metros, com uma pequena cachoeira no local. Porém, nem o MDE da altimetria nem da declividade conseguem captar essa fenda.

Figura 8. Mapa de altitude da área de estudo.



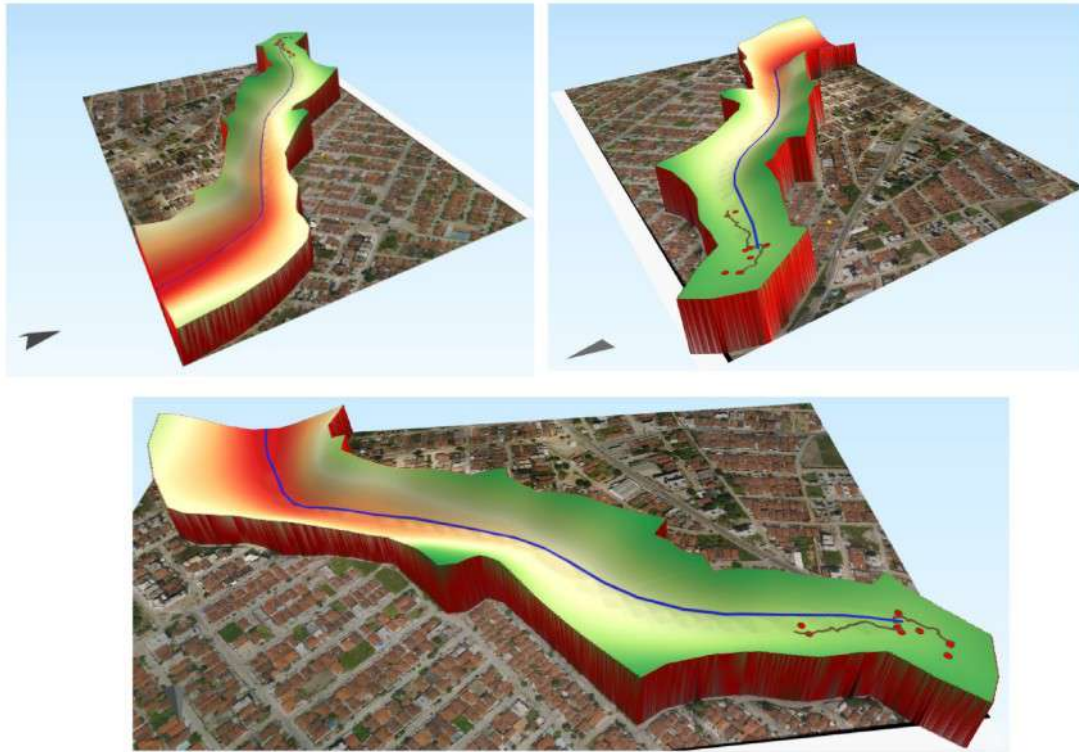
A trilha da Cutia está inserida em um local com altitude mais altas do fragmento, entre 41 metros e 32 metros, inserida, portanto, em um local mais plano e alto, passando proximo do penhasco, onde pode se observar a cachoeira e o rio. Após a cachoeira, o rio percorre um local com declividades mais baixas entre aproximadamente 10 e 7 metros de altitude.

Na parte mais elevada do terreno está inserida a trilha (Figura 8), que pode ser melhor utilizada com alguns adereços que podem otimizar o passeio ecoturístico, como por exemplo, uma torre de observação de pássaros acima das copas das árvores, assim como um mirante que poderíamos observar o penhasco onde desencadeia a cachoeira e podemos ter uma visão mais privilegiada da beleza cênica da paisagem local.

O mapa tridimensional (Figura 9) mostra com mais detalhes as feições da altimetria do terreno. Podendo ser observado com mais nitidez os locais mais baixos no extremo sul e mais altos no extremo norte. Ambos locais tem uma potencialidade para o ecoturismo. Na parte do extremo sul, mais baixa e mais conservada do terreno, tem um potencial de ser feito várias trilhas, sendo um local mais fácil de ser percorrido devido a baixa declividade e altura. No

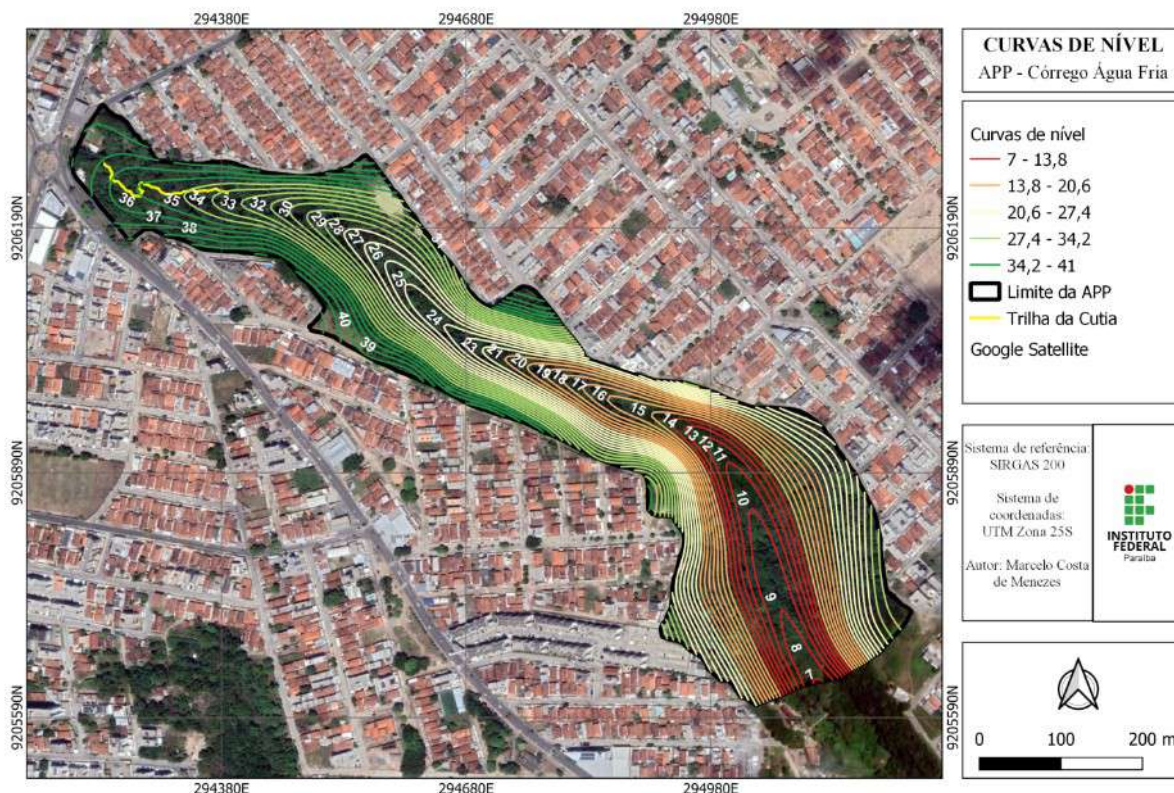
extremo no Norte onde é mais alto, podemos instalar tirolesa, construir pontes para travessias, arborismo, além de mirantes.

Figura 9. Imagens tridimensionais da altitude do terreno com os pontos de interpretação ambiental e a trilha da Cutia.



O mapa das curvas de nível (Figura 10) nos mostra que o meio do fragmento é bastante inclinado devido a proximidade das linhas. Cada linha representa uma altitude diferente, por isso não se cruzam. Nos pontos mais estreito, analisando o fragmento transversalmente, temos uma distância de aproximadamente de 83 e 110 metros de uma borda a outra. Porém, o tamanho da largura não está diretamente relacionado com a declividade e sim com o formato do terreno, pois o local de 83 metros de largura tem menos linhas (curva de nível) que a de largura de 110 metros.

Figura 10. Mapa das curvas de nível da área de estudo.



O ponto mais largo da área de estudo tem 306 metros, que teoricamente sofre menos com o efeito de borda, sendo assim deve ser o local mais preservado, tendo um potencial ecoturístico maior e por isso necessita-se que seja explorado sustentavelmente para a prática de ecoturismo. Por isso sugerimos que a trilha da Cutia seja ampliada e percorra todo o fragmento passando por esse trecho mais largo e mais conservado, situado no extremo sul do fragmento florestal.

A trilha da Cutia passa pelas linhas 37 até os 33 metros, corroborando assim com o gráfico do perfil da trilha (Figura 4). O ideal é que essa trilha assim como outras percorram a mesma linha da curva de nível.

Para planejarmos trilhas precisamos de informação das curvas de nível, devido ao fato delas representarem qual o trajeto ou linha a trilha deve passar para evitar locais declivosos, para que o transeunte desfrute mais da paisagem e tenha menos desgaste físico, ou seja, trilhas mais planas são melhores de serem trilhadas e por isso são ideais para uma atividade ecoturística mais prazerosa.

Em alguns pontos da trilha percebemos que podemos abordar alguns assuntos relacionados ao funcionamento dos ecossistemas, assim como a questão histórico-cultural do local. Por isso selecionamos esses pontos e os assuntos pertinentes a eles (Figura 11).

Figura 11. Imagem dos pontos de interpretação ambiental com as fotos dos respectivos locais.



Fonte: Próprio autor.

1. No início da trilha sugere-se falar sobre as características gerais da trilha que será percorrida. Além de mostrar as regras de segurança para o desenvolvimento da atividade. Nesse ponto observa-se os impactos ambientais do acúmulo de resíduos sólidos oriundos da galeria pluvial e ruas adjacentes, portanto, faz se necessário analisarmos com criticidade o estilo de vida da sociedade contemporânea e a produção/consumo/descarte de plásticos no meio ambiente, assim como isso afeta no nossa saúde individual com a ingestão micropartículas de plásticos, através do alimento, da água e do ar ;

2. O ponto da Embaúba, podemos falar um pouco sobre a *Cecropia* sp., que é um exemplo de espécie pioneira, introduzindo assim um diálogo sobre sucessão ecológica, efeito que a borda faz com a estrutura e diversidade das plantas e animais;

3. No ponto da geologia, podemos explicar um pouco sobre a geologia local, mostrando os horizontes e formação dos solos, a rocha sedimentar, arenito consolidado, que

está presente no local, além do comportamento das raízes das árvores que se sustentam nas rochas e consomem os nutrientes do solo, camada mais superficial, assim como podemos falar sobre a ciclagem de nutrientes daquele ecossistema;

4. Sobre o ponto onde existe erosão podemos abordar sobre o processo erosivo que ocorreu no local por meio de ação humana de desmate de uma área mais acima e com isso houve a desestruturação física do solo, sendo carregado pela chuva, causando assoreamento e formando uma pequena voçoroca no local;

5. No ponto do poço artesiano é um importante resgatar a história do local. Escavado e protegido por tijolos, esse poço pertenceu a uma antiga fazenda que retirava água desse local para consumo humano, dentre outros usos;

6. No final da trilha encontramos a árvore gigante. Nessa ocasião nos deparamos com umas das maiores árvores do local. Após contemplar a magnífica beleza desse exemplar, podemos falar desse tipo de raiz tabular, que serve de sustentação para o indivíduo; nesse ponto também podemos falar sobre a biodiversidade local, nesse caso da Florestas Ombrófilas Abertas, que detém grande riqueza de espécies.

De acordo com o público, a linguagem interpretativa utilizada nesses pontos pertinentes relatados a cima, podemos utilizar uma linguagem amena com intuito de entreter o público, como por exemplo, falar da morada da Cutia (*Dasyprocta* sp.), do impacto ambiental de nossas atitudes cotidianas ao meio ambiente. Podemos ter uma linguagem pertinente e que tenha mais significado para os participantes, como exemplificar os serviços ecossistêmicos que o meio ambiente oferece a sociedade. Pode ser uma linguagem interpretativa temática com mensagens específicas a ser comunicada, como falar dos animais e plantas da região com o intuito de passar a mensagem de como podemos preservá-los naquele ambiente.

Sugere-se que a trilha interpretativa seja acessível para pessoas com algum tipo de deficiência, como por exemplo: uma pista de madeira para que os cadeirantes tenham acesso ao local, placas em braile para pessoas cegas. Além disso, é necessário que a trilha esteja disponível para serem autoguiadas com folhetos e placas acessíveis para quem quiser fazer a trilha sem um guia. Sugere-se também placas, em algumas árvores pré-selecionadas, constando o nome popular e científico da espécie, assim como suas propriedades e uso.

A localidade em questão está situada em área urbana e isso acarreta vários problemas ambientais, devido ao estilo de vida contemporânea que pouco se preocupa com os impactos ambientais gerados ao meio ambiente. Essa constatação foi verificada durante esse presente

estudo. Nas trilhas e no rio (Figura 12 e 13) encontramos diversos tipos de lixo. Resíduos sólidos domésticos e de empreendimentos, inclusive escolares (Figura 12).

Figura 12. Imagens do lixo encontrado no rio.



Fonte: Próprio autor.

Figura 13. Imagens do lixo encontrado na trilha.



Fonte: Próprio autor.

A poluição também é verificada na água, tanto pela cor da água, como pelo cheiro típico de esgoto. Provavelmente, a emissão de efluentes vem das redes pluviais, inclusive de grandes redes de supermercados da região, que recebem clandestinamente esgoto não tratado,

que acabam indo para o rio (Figura 14). A nascente do Córrego Água Fria não nasce no local delimitado nesse estudo, ela nasce nas proximidades e é canalizada para o remanescente estudado nesse trabalho (Figura 14, foto à direita).

Figura 14. Final da rede pluvial dos bairros adjacentes (esquerda) e local de saída das águas da nascente canalizada do Córrego Água Fria (direita).



Fonte: Próprio autor.

Por motivos óbvios de preservação da saúde dos usuários da trilha, não sugerimos que as trilhas passem pelo riacho, devido a evidente poluição das águas. Essa poluição da água é o grande empecilho para o desenvolvimento de trilhas ecológicas no local, pois não podemos desfrutar do grande atrativo das trilhas que deveria ser a Cachoeira do Córrego Água Fria, que tem grande beleza cênica (Figura 15), inserida no centro do município de João Pessoa. As trilhas para a cachoeira necessariamente passam pelo riacho que além de ter suas águas sujas, ainda tem acúmulos de resíduos sólidos, tornando o local visualmente inapropriado para a contemplação da natureza.

A localidade tem grande potencial ecoturístico, havendo até cachoeira e barragens (Figura 17), porém faz-se necessário intervenções para cessar os impactos ambientais no local, para que os cidadãos de João Pessoa possam desfrutar integralmente de trilhas

ecoturísticas em sua própria cidade. Poderíamos ter mirantes para a cachoeira, pontes suspensas, práticas de arborismo e até banhos nessa relíquia natural abandonada pela sociedade, a Cachoeira do Córrego Água Fria.

Figura 15. Foto da cachoeira do Córrego Água Fria.



Fonte: Próprio autor.

Durante o percurso do rio o antigo proprietário do terreno construiu uma pequena barragem (Figura 16) para geração de energia, onde, atualmente, moradores utilizam para tomar banho e contemplar a natureza, porém não recomendamos tal atividade, pois aparentemente a água é imprópria para o banho.

Figura 16 Foto da barragem desativada.



Fonte: Próprio autor.

Para se chegar a barragem desativada (Figura 17) os usuários podem entrar por uma passagem que começa na rua calçada ou podem seguir o rio desde o ponto inicial da sede da ONG Movimento SOS Cuiá, local onde se encontra o início da trilha da Cutia. Porém, essa última alternativa é necessário que o usuário esteja preparado para uma boa caminhada e que esteja disposto a molhar os pés. Não recomendamos essa alternativa por causa da poluição da água, apesar que com o aumento da distância das redes pluviais as águas vão diminuindo os contaminantes presentes, havendo uma depuração dessas águas. Sugerimos que seja feita uma trilha terrestre que seja a continuação da trilha da Cutia até a barragem para que os usuários não precisem passar pelo rio.

Figura 17. Pontos georreferenciados e fotos da cachoeira e da barragem.



Fonte: Próprio autor.

Em um mapeamento e monitoramento de nascentes, a Secretaria de Meio Ambiente do município de João Pessoa (SEMAM, 2020) classificou o ponto inicial do Córrego Água fria (local desse presente estudo) como regular quanto a categoria de conservação, constatando que a vegetação está em estágio inicial e médio; os impactos ambientais encontrados foram resíduos domésticos com alta intensidade, resíduos eletrônicos com média intensidade;

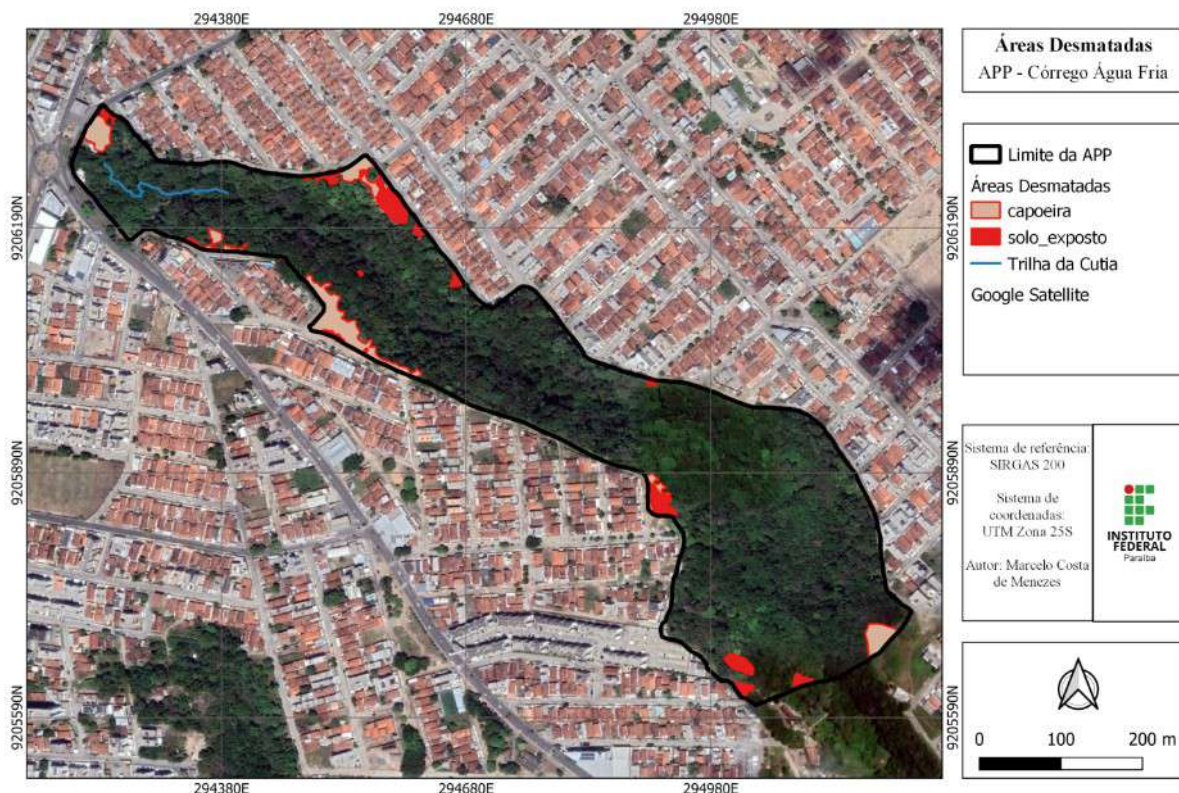
lançamentos de efluentes domésticos e ocupações irregulares. Na água, foram encontrados também resíduos sólidos, nessa análise da SEMAM (2020).

Existem diversas soluções para o problema de poluição das águas e do solo. Sugerimos que as redes pluviais passem por uma fiscalização rigorosa e que sejam fechadas todas as ligações clandestinas de esgoto ligadas a ela. Além disso, o poder público junto com os movimentos sociais poderia instalar telas de proteção nos bueiros para que resíduos sólidos não sejam despejados nesses locais. Outra tela de proteção poderia ser colocada no final da rede pluvial com o intuito de reter lixo que venham a ser despejado nas redes pluviais. Outra solução que, concomitantemente com essas acima relatadas, poderia ser um programa de educação ambiental permanente a fim de conscientizar os moradores dos problemas ambientais e sociais do descarte indevido dos resíduos sólidos e esgoto nas ruas e galerias pluviais.

O fragmento estudado é um remanescente de Mata Atlântica que resiste a urbanização somente pelo fato de ser uma região íngreme e protegido por lei. As ações da ONG Movimento SOS Cuiá, fiscalização do poder público e da população local são fundamentais para que o local não seja convertido em lotes, invasões ou desmate para diversos fins. Atualmente a área ainda está sendo invadida por moradores que desmatam para fazer de estacionamento na frente de suas residências, campos de futebol, lotes e até residências, apesar do risco de construir em locais com riscos de alagamento e desabamento.

Pelo mapa de áreas degradadas (Figura 18) há cerca de 1,06 hectare de área desmatada. Essas áreas foram classificadas como solo exposto (0,40 hc) e área de capoeira (0,66 hc) com vegetação pioneira. Tais localidades necessitam ser recuperadas para que o fragmento não sofra com os efeitos de borda, tornando assim uma área mais saudável e propícia para atividades ecoturísticas.

Figura 18. Mapa das áreas degradadas da área de estudo.



Sugerimos que as áreas desmatadas sejam recuperadas através da recuperação e restauração florestal, com o plantio de mudas nativas, prática que poderia ser feita com moradores locais através de uma agrofloresta. É necessário que se faça tais ações democraticamente com a população local, havendo o engajamento desses moradores através de programas educação ambiental que pode ser orientada pela Secretaria de Meio Ambiente do município de João Pessoa e a ONG Movimento SOS Cuiá.

Sugere-se que para o reflorestamento seja utilizado espécies da região e para que isso aconteça é necessário que se faça um estudo fitossociológico com o levantamento da estrutura horizontal e vertical da flora arbórea-arbustiva do local. Sabendo quais as espécies existentes no local, o próximo passo seria recolher as sementes sem comprometer a regeneração natural das populações arbóreas. Depois disso, poderíamos produzir mudas florestais em um viveiro.

A ONG Movimento SOS Cuiá promoveu um evento de limpeza das trilhas e do Córrego Água Fria que contou com a ajuda dos escoteiros Leão de Judá. O resultado foi a retirada de um volume grande de resíduos sólidos, principalmente plásticos (Figura 19). A poluição das águas desse córrego é provavelmente proveniente dos bueiros e ruas adjacentes,

onde são depositados resíduos sólidos e conexões com esgotos. Portanto, esse trabalho feito é paliativo, exceto pela sensibilização que venha a causar esse evento. Faz-se necessário continuar essas ações de educação ambiental e fiscalizar melhor os impactos ambientais nessa região

Figura 19. Imagens da ação realizada pela ONG SOS Cuiá de limpeza do Córrego Água Fria.

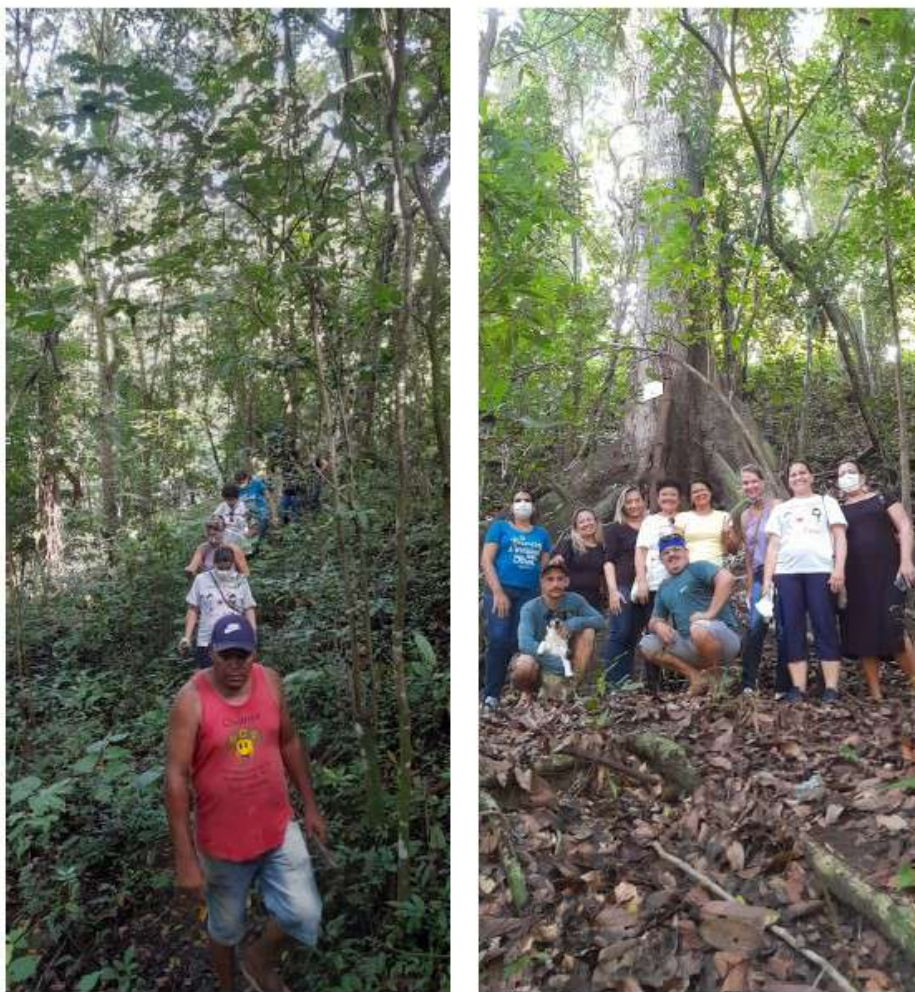


Fonte: ONG Movimento SOS Cuiá.

A trilha da Cutia é utilizada para passeios turísticos pela ONG e moradores da região (Figura 20). Na imagem (Figura 20) destaca-se a trilha feita por professores da Escola Municipal de Ensino Fundamental EMEF Felton Câmara, situada no bairro do Geisel. Alguns professores relataram que moravam na região e nunca fizeram aquela trilha por desconhecimento ou por insegurança. Somente com a ajuda de guias turísticos eles fizeram a

trilha e demonstraram empolgação durante o passeio, prometendo retornar com seus alunos para fazerem a trilha e proporcionar a eles a concretização ou complementação dos conhecimentos adquiridos em sala de aula. Revelaram também a conveniência da proximidade da escola com o remanescente, pois necessitam reduzir os custos das aulas de campo. Por conseguinte, percebe-se a importância de uma entidade responsável pela gestão sustentável local para proporcionar concretamente atividades de cunho ambiental para a comunidade local.

Figura 20. Foto de trilha ecológica feita com professores da EMEF Fenelon Câmara.

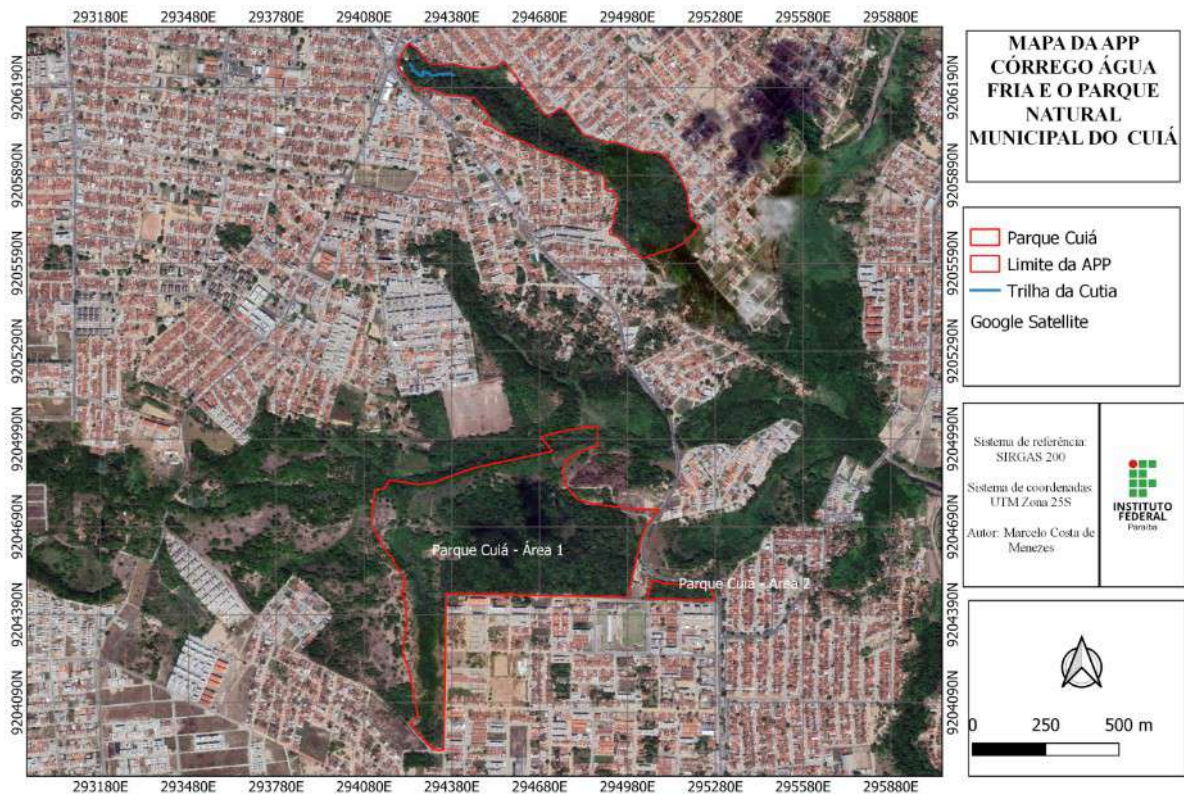


Fonte: Próprio autor e Alixandre Jorge (atual presidente da ONG Movimento SOS Cuiá).

A Organização Não Governamental, Movimento SOS Cuiá, tem uma proposta de criar nessa região um centro de cultura, e com isso desenvolver atividades de ecoturismo, assim como fazer a gestão ambiental do local. Portanto, torna-se essencial incentivar esse movimento civil-ambiental, para o desenvolvimento do ecoturismo local

O Parque Natural Municipal do Cuiá (PNMC) está situado próximo ao afluente do Córrego Água Fria, aproximadamente três quilômetros de distância (Figura 21).

Figura 21. Mapa da distância entre a área de estudo e o Parque Natural Municipal do Cuiá



O Parque é uma unidade de conservação com uma vegetação preservada e tem águas limpas para tomar banho, além de trilhas em bom estado de conservação (Figura 22).

Sugerimos que com o desenvolvimento do ecoturismo na região poderíamos oferecer um tipo de trilha mais robusta, sendo feita a conexão da trilha da Cutia até a trilha do PNMC (812 metros). Somando todo o trajeto, teríamos uma trilha de seis quilômetros com diversas paisagens e locais para tomar banho e recreação. Caso o ecoturista queira percorrer somente a trilha do Parque, também poderíamos ir de carro até o local para realizar somente essa opção. Outra hipótese seria percorrer uma trilha que iria abranger toda extensão da bacia do rio Cuiá, desde a trilha da Cutia até a praia do Arraial, na praia do Sol, sendo uma trilha de aproximadamente oito quilômetros.

Figura 22. Mapa do Parque Natural Municipal do Cuiá com uma trilha, pontos de interesse ecoturístico e suas respectivas fotos. Fonte: Próprio autor.



Fonte: Próprio Autor..

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluimos que o remanescente estudado tem grande potencial ecoturístico, havendo cachoeira e pontos relevante de interesse ecoturístico, porém é necessário fazer intervenções para mitigar os impactos ambientais locais e melhorar as trilhas ecológicas, com instalações de equipamentos nas trilhas ecológicas.

De acordo com os mapas de relevo, curva de nível e altimetria, o local com maiores dificuldades para traçar uma trilha é o centro do fragmento que tem grande declividade, sendo necessário planear a trilha para a passagem dos trilheiros. O início do fragmento é um local de grandes altitudes podendo ser instalados equipamentos como tirolesa, pontes, arborismo, além de mirantes e torre de observação. No extremo sul do fragmento é a área mais preservada, onde poderíamos traçar trilhas que percorram esse local.

A trilha da Cutia pode ser utilizada por escolas, idosos ou pessoas que querem contemplar a natureza, pois é uma trilha leve, curta, com baixas oscilações de altitudes e declividades. Foram detectados seis pontos de relevante interesse ecoturístico no decorrer da trilha da Cutia, que pode ser abordado em uma atividade de interpretação ambiental por guias turísticos ou através de folhetos. Essa trilha é uma relíquia da natureza em meio ao caos urbanos, porém a trilha merece que seja feita melhorias para que ela possa ser aprimorada para seu uso.

Os grandes problemas locais é a poluição das águas, despejo de lixo e desmatamento. Encontramos lixo doméstico e de empresas, nas trilhas e no rio. No riacho verificamos água com cheiro e cor típicos de esgoto doméstico e empresarial, sendo provavelmente oriundo das redes pluviais que recebem clandestinamente esgoto. Foi detectado áreas desmatadas, geralmente utilizadas como estacionamento de moradores próximos ao remanescente. Tais problemas ambientais precisam ser minimizados através de ações de educação ambiental, como a trilha ecológica e a limpeza do rio, executada nesse presente trabalho, que teve boa adesão dos participantes e se mostrou uma ferramenta eficaz para a sensibilização da sociedade com os recursos ambientais.

Portanto, faz se necessário um projeto ambiental amplo em comunhão com o poder público, moradores e empresas locais, e a ONG Movimento SOS Cuiá, que abarque atividades de reflorestamento, fiscalização das redes pluviais, e programas de educação ambiental a fim de mitigar os impactos ambientais locais e desenvolver as trilhas ecológicas no Córrego Água Fria.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, W. J.; ROCHA, R. F. Manejo de trilhas: um manual para gestores. São Paulo, SP. Instituto Floresta Série Registros, n.35, 1-74p., maio 2008.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. Lei n. 12.651 de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Diário Oficial da União, Brasília, DF, Ano CXLIX, n. 102,28 maio 2012. Seção 1, p.1. Disponível em <<http://portal.in.gov.br/>>. Acesso em 23 março de 2022.

BRASIL; Lei 9795/99; Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Ministério do Meio Ambiente. Ministério da Educação. 1999.

CIFUENTES, M.; Determinación de Capacidad de Carga Turística em Áreas Protegidas. Centro Agronômico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Informe Técnico, n. 294. Turrialba, Costa Rica, 1992. (Série Técnica)

DIAS, R. Turismo sustentável e meio ambiente. 1 ed. São Paulo: Atlas, 208 p, 2003.

EMBRATUR- EMPRESA BRASILEIRA DE TURISMO; Diretrizes para uma política nacional de ecoturismo. Brasília, DF, 48 p, 1994.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISAS AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Súmula da 10. Reunião Técnica de Levantamento de Solos. Rio de Janeiro, 83 p, 1979.

FARIA, P. E. P; CASTRO C. P., ARAUJO F. F. S.; MENEZES P. C. C; Fundamentos do Planejamento de Trilhas. Brasília : Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade: ICMBio, 2020.

ICMBIO. Instrução normativa nº 7, de 21 de dezembro de 2017. Estabelece diretrizes e procedimentos para elaboração e revisão de planos de manejo de unidades de conservação da natureza federais. 2017.

IKEMOTO, S. M. As trilhas interpretativas e sua relevância para promoção da conservação: Trilha do Jequitibá, Parque Estadual dos Três Picos. Niterói, 2008.

LAUDE, I. D.: Diagnóstico dos recursos da oferta turística de Schroeder. TCC – Curso de Turismo e Lazer do Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Regional de Blumenau, 2006.

LOREIRO, C. F. B.: Complexidade e dialética: contribuições à práxis política e emancipatória em educação ambiental. Revista Educação e Sociedade, v. 26, n. 93, Campinas, 2005.

MAGRO, T. C.; TALORA, D. C. Planejamento e manejo de trilhas e impactos na flora. In: Anais .. I Congresso Nacional de Planejamento e Manejo de trilhas (I CNPMT). UERJ, Rio de Janeiro, 2006.

MMA. Diretrizes para a visitação em unidades de conservação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006.

PAGANI, M. I. et al. As trilhas interpretativas da natureza e o ecoturismo. In: LEMOS, A. I. Impactos socioambientais. São Paulo: Hucitec, 1996.

ROCHA, C. H. B. et al. Mapeamento e classificação de trilhas em parques florestais com uso do GPS: aplicação no Parque Estadual de Ibitipoca/ MG. Juiz de Fora: COBRAC, 2006.

RODRIGUES, L. M. ; TORVES, J. C. Manual do Curso de Condutor de Trilhas e Percursos Ecológicos. Escola de Agroturismo Sul. ASSOTUR – Associação de Turismo de Estrada do Imigrante. 3 Leguas. Caxias do Sul, 2007.

RUSCHMANN, D. V. de M; Turismo e planejamento sustentável: a proteção do meio ambiente. São Paulo: Papirus, 1997.

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DO MUNICÍPIO DE JOÃO PESSOA PB (SEMAM) 2020; Relatório Técnico – Mapeamento e Monitoramento das Nascentes e Corpos Hídricos de João Pessoa. 2020.

SILVA, L. P. e; SANTOS, C. A. G ; & CARVALHO, P. S. de O. A análise da vulnerabilidade à perda de solo em uma bacia urbana. In: III Encontro Nacional das Águas, 2006, Recife. Anais. Água Superficial, Residuária e Sedimento. Recife: UNICAP, 2006

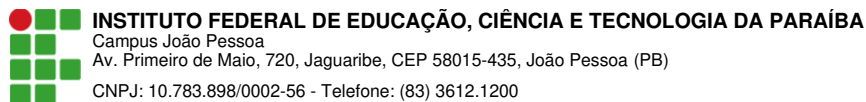
SILVA, L. P. Modelagem e Geoprocessamento na identificação de áreas com risco de inundação e erosão na bacia do Rio Cuiá. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Paraíba. Programa de PósGraduação em Engenharia Urbana. UFPB. 2007.

SUDENE – Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste. Inventário exploratório – reconhecimento de solos do Estado da Paraíba e Interpretação para o uso agrícola dos solos do Estado da Paraíba. Rio de Janeiro, 1972. 683 p. Boletim Técnico, 15 da Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo do Ministério da Agricultura- Série Pedologia, 8 da Divisão de Agrologia do Departamento de Recursos Naturais da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste. CDU 631. 4 (813.3). 1972.

TRAVASSOS, Edson Gomes. A prática da educação ambiental nas escolas. Porto Alegre: Mediação, p 77. 2004.

VASCONCELLOS, J. Educação e Interpretação Ambiental no Manejo da Unidade de Conservação. Paraná: Fundação Boticário de Proteção a Natureza, 2006

WWF. Manual de Ecoturismo de Base Comunitária: Ferramentas para um planejamento responsável. Brasil, 2003.



Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

entrega de tcc

Assunto: entrega de tcc
Assinado por: Marcelo Menezes
Tipo do Documento: Anexo
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Ostensivo (Público)
Tipo do Conferência: Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **Marcelo Costa de Menezes, ALUNO (20171620029) DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL - JOÃO PESSOA**, em 16/08/2022 21:23:29.

Este documento foi armazenado no SUAP em 16/08/2022. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 598174

Código de Autenticação: d1e95ed5e6

