



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



Leonardo Marques Borges Júnior

Levantamento de potencialidades para a criação de uma trilha ecológica interpretativa entre o Salto de Furnas e a Cachoeira de Mandaguari - Indianópolis-MG

Uberlândia - MG

2023

Leonardo Marques Borges Júnior

Levantamento de potencialidades para a criação de uma trilha ecológica interpretativa entre o Salto de Furnas e a Cachoeira de Mandaguari - Indianópolis-MG

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Uberlândia, como exigência para obtenção do grau de Bacharelado em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof.^a. Dr.^a Lilian Carla Moreira Bento

Uberlândia - MG

2023

Leonardo Marques Borges Júnior

Levantamento de potencialidades para a criação de uma trilha ecológica interpretativa entre o Salto de Furnas e a Cachoeira de Mandaguari - Indianópolis-MG

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Uberlândia, como exigência para obtenção do grau de Bacharelado em Ciências Biológicas.

Uberlândia, 23 de novembro de 2023.

Banca examinadora:

Prof.^a Dr.^a Lilian Carla Moreira Bento - Universidade Federal de Uberlândia

Prof.^a Dr.^a Leda Correia Pedro Miyazaki - Universidade Federal de Uberlândia

Prof.^a Márcia Maciel Silva – Centro Municipal de Educação Infantil Menino Jesus

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os envolvidos nessa pesquisa, desde o início, pessoas que me motivaram até mesmo quando eu já não tinha essa motivação, principalmente à minha mãe Simone, à minha esposa Emily e ao meu amigo Diego.

Professores, como minha orientadora Lilian, meu coorientador Jimi, e todos os colaboradores, o Michael (geoprocessamento), o Kassio (identificação das espécies vegetais), o Kalebe (trabalho de campo), a Leda e a Márcia (banca examinadora), foram essenciais para o desenvolvimento do que antes era apenas uma ideia, graças a eles agora já me sinto pertencente às pesquisas na área de Ecoturismo, uma área que amo e defendo.

Agradeço também ao meu sócio Alisson, da minha agência de viagens especializada em ecoturismo, por me motivar a continuar a pesquisa.

Agradeço ao proprietário do Vale do Mandaguari, Raphael, por ser tão solícito ao desenvolvimento deste trabalho e por proporcionar vivências inesquecíveis em sua propriedade.

Por fim, agradeço ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) por, durante uma etapa da graduação, me beneficiar com uma Bolsa de Iniciação Científica.

RESUMO

Indianópolis é um município mineiro caracterizado pela diversidade e beleza cênica de suas quedas d'água, como o Salto de Furnas e a Cachoeira de Mandaguari. Nestas áreas, observa-se aspectos bióticos e abióticos cuja valorização e conservação devem ser considerados pela comunidade que ali vive ou visita. Sendo assim, considera-se o Ecoturismo uma alternativa viável por apresentar significativos benefícios econômicos, sociais e ambientais ao município. Nesse sentido, o proposto trabalho objetiva realizar um levantamento de potencialidades para a criação de uma trilha ecológica interpretativa entre o Salto de Furnas e a Cachoeira de Mandaguari, o que complementa propostas existentes sobre o potencial geoturístico destas quedas, incluindo elementos naturais bióticos e possibilitando uma visão mais ampla do patrimônio natural e de sua conservação. A metodologia adotada neste projeto fundamenta-se nos pressupostos da pesquisa qualitativa de cunho descritivo e o procedimento de análise é representado por uma pesquisa bibliográfica e documental complementada por um levantamento de campo. A partir dos procedimentos foi possível identificar os seguintes resultados: características importantes relacionadas à riqueza de espécies de aves, às diferentes plantas do Cerrado, à diversidade de formações rochosas e de paisagens existentes, as quais poderiam fundamentar a criação de uma trilha ecológica interpretativa, linear e auto-guiada, entre a Cachoeira de Mandaguari e Salto de Furnas. Acredita-se que a implementação deste trajeto poderia acarretar melhorias para a economia local e diminuir os impactos ambientais negativos no patrimônio natural de Indianópolis.

Palavras-chave: Trilha; Ecoturismo; Queda d'água; Patrimônio natural; Indianópolis.

ABSTRACT

Indianópolis is a municipality in Minas Gerais characterized by the diversity and scenic beauty of its waterfalls, such as Salto de Furnas and Cachoeira de Mandaguari. In the highlighted areas, biotic and abiotic aspects are observed whose valuation and conservation must be considered by the community that lives or visits there. For this reason, Ecotourism is a viable alternative as it presents significant economic, social and environmental benefits to the municipality. In this sense, the proposed objective work carried out a survey of potential for the creation of an interpretative ecological trail between Salto de Furnas and Cachoeira de Mandaguari, which complements existing proposals on the geotouristic potential of these falls, including natural biotic elements and enabling a broader view of natural patrimony and its conservation. The methodology adopted in this project is based on the assumptions of qualitative research of a descriptive nature and the analysis procedure is represented by a bibliographic and documentary research complemented by a field survey. From the procedures it was possible to identify the following results: important characteristics related to the richness of bird species, the different plants of the Cerrado, the diversity of rock formations and existing landscapes, which could support the creation of an interpretative, linear and self-guided ecological trail, between Cachoeira de Mandaguari and Salto de Furnas. It is believed that the implementation of this route could bring improvements to the local economy and reduce negative environmental impacts on the natural patrimony of Indianópolis.

Keywords: Trail; Ecotourism; Waterfall; Natural patrimony; Indianópolis.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Mapa de localização do município de Indianópolis.....	11
Figura 2 -	Mapa de localização das quedas d'água no município de Indianópolis.....	16
Figura 3 -	Mosaico de fotos representativas da infraestrutura do Vale do Mandaguari..	18
Figura 4 -	Mosaico de fotos representativas da instalação da PCH no Salto de Furnas..	19
Figura 5 -	Fluxograma dos procedimentos metodológicos.....	20
Figura 6 -	Fotografia representativa dos pesquisadores na etapa do trabalho de campo.	21
Figura 7 -	Figura ilustrativa representando o transecto percorrido no dia 30/11/2022 para identificação da fauna local.....	22
Figura 8 -	Figura ilustrativa representando a trilha entre o Salto de Furnas e a Cachoeira de Mandaguari.....	24
Figura 9 -	Figura representativa de uma trilha linear, no qual o ponto de acesso ilustrado seria comparado a Recepção da Cachoeira de Mandaguari.....	25
Figura 10 -	Figura representativa das características cujo visitante pode observar no mirante natural proposto.....	26
Figura 11 -	Mosaico de fotografias que representam a espécie <i>Copaifera langsdorffii</i> (copaíba).....	29
Figura 12 -	Mosaico representativo da espécie <i>Acrocomia aculeata</i> (macaúba).....	30
Figura 13 -	Fotografia de um indivíduo macho da espécie <i>Dacnis cayana</i>	34
Figura 14 -	Fotografia de um indivíduo macho da espécie <i>Euphonia chlorotic</i>	35
Figura 15 -	Fotografia de um indivíduo da espécie <i>Aglaoctenus lagotis</i> (aranha-de-funil) em sua teia em formato de funil.....	36
Figura 16 -	Mosaico de fotografias de indivíduos de <i>Cypseloides senex</i> (taperuçovelho) na Cachoeira de Mandaguari.....	37
Figura 17 -	Mosaico de fotografias de indivíduos de <i>Cypseloides senex</i> (taperuçovelho) e de <i>Streptoprocne zonaris</i> (andorinhão-de-coleira) no Salto de Furnas.....	38
Figura 18 -	Mosaico de fotografias que representam as espécies vegetais e animais não identificadas.....	39
Figura 19 -	Perfil litoestratigráfico do Salto de Furnas	40
Figura 20 -	Perfil litoestratigráfico da Cachoeira de Mandaguari.....	41

Figura 21 - Fragmento rochoso de gnaiss encontrado no Salto de Furnas.....	42
Figura 22 - Fotografia representativa do trecho íngreme com necessidade de instalação de apoios.....	43
Figura 23 - Figura representativa de possibilidades de Placas sinalizadoras.....	44
Figura 24 - Figura representativa das possíveis indicações que devem constar na placa da trilha ecológica interpretativa.....	46
Figura 25 - Figura representativa de possibilidades de Placas Educativas.....	47

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Plantas identificadas na área de estudo durante trabalho de campo.....	27
Quadro 2 -	Animais identificados na área de estudo durante trabalho de campo.....	30

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACT	Atividades Características do Turismo
EA	Educação Ambiental
GPS	<i>Global Positioning System</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICT	Índice de Competitividade do Turismo
Km ²	Quilômetro quadrado
OMT	Organização Mundial do Turismo
PANCs	Plantas Alimentícias Não Convencionais
PCH	Pequena Central Hidrelétrica
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental
UFU	Universidade Federal de Uberlândia
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura
HUFU	Herbário da Universidade Federal de Uberlândia

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO.....	10
1	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	13
1.1	Ecoturismo, patrimônio natural e trilhas ecológicas interpretativas.....	13
1.2	Caracterização e Potencial da Área de Estudo.....	16
2	METODOLOGIA.....	20
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
3.1	Trajeto da Trilha.....	24
3.2	Identificação de espécies vegetais.....	27
3.3	Identificação de espécies animais.....	30
3.4	Aspectos geológicos relacionados ao geoturismo.....	40
3.5	Equipamentos de Segurança.....	43
3.6	Ferramentas educativas.....	45
4	CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS.....	49
	REFERÊNCIAS.....	51

INTRODUÇÃO

O Brasil, um dos países com maior Biodiversidade¹ pela riqueza de seus biomas e seus diversos ecossistemas, apresenta um cenário rico para o segmento de Ecoturismo (Brasil, 2010). O Cerrado, segundo maior bioma brasileiro, é considerado a savana de maior biodiversidade do mundo, apresentando cerca de 5% da flora mundial (Hogan *et al.*, 2002; Lima, 2011). Considerada uma das regiões (*hotspots*) prioritárias para investimentos em conservação ambiental por apresentar, simultaneamente, maior concentração de espécies endêmicas e perda de habitat, o Cerrado é um ambiente propício para desenvolvimento do turismo na natureza de maneira sustentável (Myers, 2000).

O município de Indianópolis (Figura 1), localizado no Estado de Minas Gerais, pertence ao Bioma Cerrado e é reconhecido pela diversidade e beleza cênica, associadas a suas quedas d'água, destacando-se as popularmente conhecidas como Salto de Furnas e Cachoeira de Mandaguari (Bento *et al.*, 2012b). Além da Geodiversidade², encontra-se na região outros aspectos de valor biológico, como a presença de fragmentos de mata seca, mata ciliar, veredas e mata galeria próximo aos córregos da região (Bento; Rodrigues, 2011).

Apesar de toda a riqueza biótica e abiótica nesses ambientes, Indianópolis, dado o cenário econômico regional, ainda necessita de investimentos a fim de dinamizar e diversificar as atividades ali realizadas, possibilitando a geração de empregos, a fixação populacional e a difusão de práticas sustentáveis relacionadas ao turismo em áreas naturais (Bento *et al.*, 2012b).

A partir destas constatações pensa-se no ecoturismo, que, se bem planejado, pode apresentar significativos benefícios econômicos, sociais e ambientais, como melhorar a economia local, gerando empregos e novas oportunidades de prestações de serviços, e diminuir os impactos ambientais no patrimônio natural de Indianópolis (Brasil, 1994).

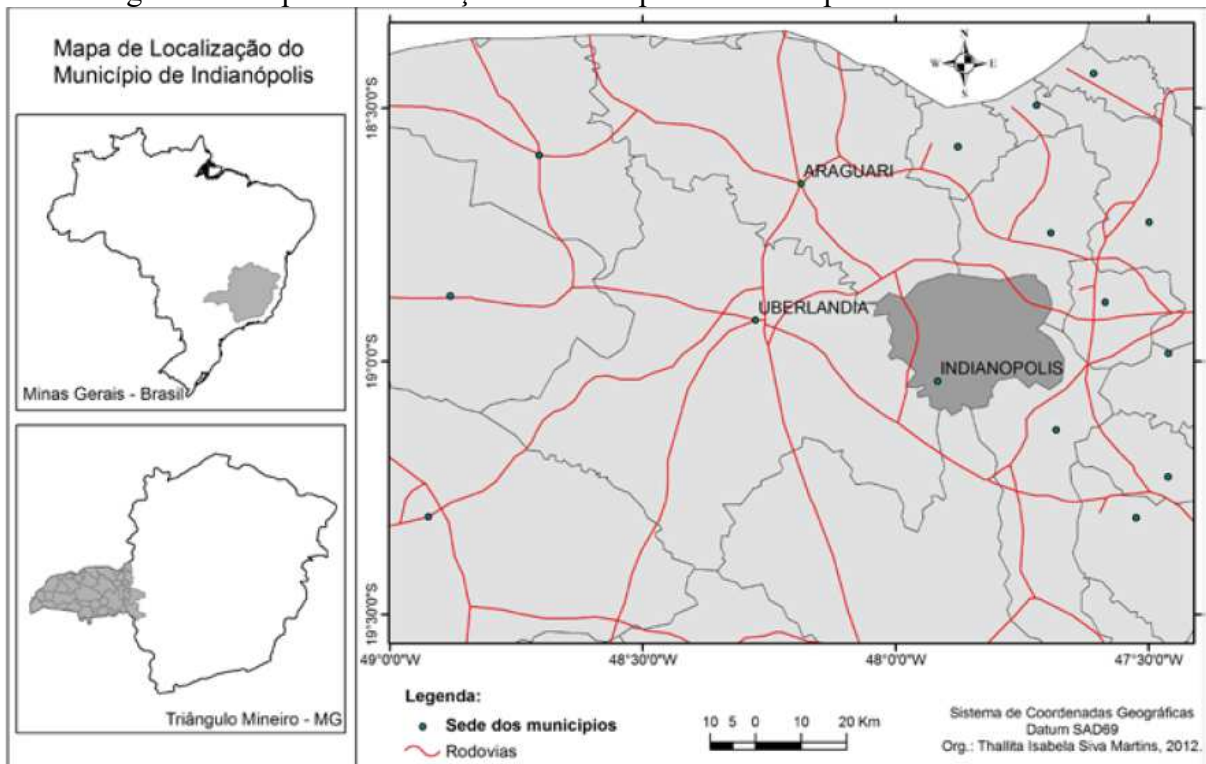
As trilhas ecológicas, como elemento de Educação Ambiental (EA) não formal, se encaixam no parâmetro de sensibilização / mobilização, enriquecendo a relação ser humano-meio ambiente, podendo ser um elemento transformador de percepção e ação (Butzke; Pereira; Noebauer, 2001; Quitá *et al.*, 2016). A trilha ecológica interpretativa possui um aspecto mais didático, é considerado um significativo instrumento pedagógico, capaz de envolver os visitantes pelo conhecimento, traduzindo os recursos através de condutores, placas e folhetos,

¹ Biodiversidade: variabilidade de organismos vivos, de ecossistemas terrestres, aquáticos e de complexos ecológicos (Convention on Biological Diversity, 1993).

² Geodiversidade: variabilidade de características geológicas, geomorfológicas, pedológicas, hidrológicas, entre outros, bem como processos físicos atuais e pretéritos (Gray, 2005).

estimulando-os a maior visualização, valorização e conscientização ambiental (Guillaumon *et al.*, 1977; Quitá *et al.*, 2016).

Figura 1 – Mapa de localização do município de Indianópolis



Fonte: (Bento *et al.*, 2012, p. 83).

Deste modo, este estudo tem como objetivo geral realizar um levantamento de potencialidades para a criação de uma trilha ecológica interpretativa entre o Salto de Furnas e a Cachoeira de Mandaguari, no município de Indianópolis/MG.

Para fins de realizar uma pesquisa qualificada, visando minimizar impactos negativos e valorizar os pontos positivos, o estudo incluiu como objetivos específicos:

- identificar elementos naturais bióticos segundo a classificação taxonômica vegetal e animal, acrescido do nome popular da espécie;
- elaborar indicações do que conter em uma placa represente a trilha, e seleção de um ponto no trajeto para fixação da mesma;
- promover o levantamento de relevantes aspectos biológicos e geológicos, além de equipamentos de segurança e ferramentas educativas para compor o percurso entre o Salto de Furnas e a Cachoeira de Mandaguari.

A justificativa e a iniciativa de promover um levantamento de potencialidades para a criação de uma trilha ecológica interpretativa entre a Cachoeira de Mandaguari e Salto de

Furnas vêm da necessidade de oportunizar uma visão mais completa do patrimônio natural de Indianópolis, complementando estudos existentes sobre o potencial geoturístico destas quedas d'água. Estas, por sua vez, foram escolhidas a partir de determinadas características analisadas, como acessibilidade, localização, infraestrutura, existência de poço para banho e diversidade natural.

Considerando os objetivos e justificativas deste trabalho e outras pesquisas relacionadas a temática de trilhas como ferramentas de estímulo à conversação ambiental, ele ficou estruturado em quatro capítulos.

No primeiro, FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA, procurou-se a compreensão e a análise de conceitos, explicações, modelos teóricos e metodologias de trabalhos pré-existentes adequados às temáticas de ecoturismo, patrimônio natural e trilhas ecológicas interpretativas. Além disso, buscou-se caracterizar e identificar potenciais relacionados a área de estudo.

No capítulo 2, METODOLOGIA, explanou-se sobre quais foram os procedimentos metodológicos utilizados para o desenvolvimento de todo este trabalho.

No capítulo 3, RESULTADOS E DISCUSSÃO, apresentou e argumentou-se sobre os resultados obtidos na pesquisa. Neste item, tratou-se sobre a caracterização do trajeto da trilha ecológica interpretativa, a identificação de espécies vegetais e animais, os aspectos geológicos relacionados a geoturismo, os equipamentos de segurança e as ferramentas educativas relacionadas a trilha proposta.

E, por fim, no capítulo 4, CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS, foi desenvolvido um fechamento sobre o assunto, destacando os principais resultados e contribuições alcançadas pela pesquisa, além de um resumo sobre as perspectivas futuras relacionadas ao trabalho.

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste item serão tratados os principais conceitos relacionados à temática deste trabalho, os quais serão associados à área de estudo.

1.1 Ecoturismo, patrimônio natural e trilhas ecológicas interpretativas

O desenvolvimento do turismo em áreas naturais, apesar de ser economicamente muito importante, necessita de planejamento e orientação a fim de envolver o turista nas questões relacionadas à conservação dos recursos que se constituem patrimônio natural e cultural, por meio de atividades sustentáveis cujo resultado deve contemplar, principalmente, as comunidades receptoras (Brasil, 2010; Vale, 2006).

A Organização Mundial do Turismo (OMT) caracteriza uma atividade turística como sustentável aquela que, do ponto de vista ecológico, se sustenta por um longo tempo, além de ser viável na instância econômica e de promover a equidade ética e social para as comunidades locais (OMT, 1994).

Nas últimas décadas, como consequência da crescente valorização e necessidade de conservação ambiental relacionada ao aumento de turistas na natureza, surgiu a proposta da atividade ecoturística, uma ferramenta para o desenvolvimento sustentável (Vale 2006; Wallace; Pierce, 1996).

O turismo abrange muitos aspectos, entre eles econômico, social e ambiental (Beni, 2004). O que diferencia o ecoturismo dos diversos outros segmentos turísticos é que, conceitualmente, ele abrange uma experiência educacional interpretativa, valorização das culturas tradicionais e promoção da conservação da natureza e do desenvolvimento sustentável (Kinker, 2002). Sendo uma atividade estruturada em moldes de sustentabilidade, para tal, baseia-se na conservação, na conscientização e desenvolvimento local (Costa; Silva; Meneses, 2012).

O ecoturismo, segundo Ministério do Turismo (Brasil, 2010, p.17), é definido por um “segmento da atividade turística que utiliza, de forma sustentável, o patrimônio natural e cultural, incentiva sua conservação e busca a formação de uma consciência ambientalista por meio da interpretação do ambiente, promovendo o bem-estar das populações”. Por este ser um dos conceitos mais amplos e relevantes em relação a temática, a seguir foram explicadas e contextualizadas as partes deste.

No que se refere a promoção do bem-estar das populações envolvidas, é essencial que os benefícios resultantes do ecoturismo devem favorecer, principalmente, as comunidades receptoras, a fim de torná-las protagonistas das atividades ecoturísticas regionais (Brasil, 2010). A utilização das terras de Indianópolis se divide em lavouras, pastagens e sistemas agroflorestais. Avaliando as condições dos 433 produtores rurais cadastrados no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em Indianópolis, temos que 357 (82,4%) são proprietários da terra, 393 (90,8%) são do sexo masculino, 248 (57,3%) tem idade maior ou igual a 55 anos e 257 (59,3%) tem baixa escolaridade, estudaram até o ensino fundamental ou nunca frequentaram a escola (IBGE, 2010). Neste contexto, a existência de recursos naturais atrativos associado a uma atividade turística consciente e sustentável poderia mobilizar recursos e investimentos externos, quebrando o ciclo vicioso da estagnação da economia e concomitantemente, promover a proteção da natureza, da cultura e bem-estar das comunidades envolvidas (Bacal *et al.*, 2007).

Um outro conceito presente no que se considera ecoturismo é o de patrimônio natural. A Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO) compreende-o como áreas em que a biodiversidade e paisagem são consideradas excepcionais e onde promove-se uma importante fonte de renda oriunda de atividades ecoturísticas (UNESCO, 2020). É interessante destacar que o ecoturismo utiliza do patrimônio natural, além dos recursos bióticos, os aspectos abióticos, como as características geológicas e geomorfológicas, os quais não devem ser negligenciados. Assim, é viável que se estabeleça uma aliança com as práticas do Geoturismo³, um novo segmento turístico que promove valorização da geodiversidade (Bento, 2012a).

De acordo com a Constituição Brasileira, capítulo VI, artigo 225, parágrafo 1º, item VI, todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e para tal, deve-se promover a educação ambiental e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente (Brasil, 1988). Dando prosseguimento a esta questão, a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) (Brasil, 1999), considera o ecoturismo como uma prática educativa voltada à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente. Neste sentido, as trilhas ecológicas são percursos em ambiente natural que propiciam explicações sobre a flora, fauna, fenômenos naturais e hábitos

³ Geoturismo pode ser considerado uma prática turística voltada ao entendimento dos elementos da geodiversidade por meio da interpretação ambiental, buscando entre outros a promoção da geoconservação. (Bento; Farias; Nascimento, 2020).

locais (Guillaumon *et al.*, 1977); podendo ser consideradas importantes ferramentas de educação, interpretação, comunicação e conscientização ambiental (Martins; Dutra, 2020).

Se por um lado, uma trilha é um significativo instrumento pedagógico que promove um contato mais estreito entre o ser humano e a natureza (Guillaumon *et al.*, 1977), por outro, é um encantamento, revelando detalhes da paisagem externa que se conectam a paisagem interna, cujas imagens e cenários revelam sentimentos, emoções e criam perplexidade (Lima, 1998). Por isso, a importância de ser elaborada com cuidado e estudo para que as características não se percam (Colman; Lorencini Júnior, 2016) e que sejam inseridas reflexões ecológicas aos visitantes, facilitando a construção de um pensamento crítico quanto à importância dos recursos naturais, ressignificando olhares e cuidados com o meio ambiente (Almeida Filho *et al.*, 2020). Os autores acreditam que a exposição de fotos da flora e fauna local fixadas em placas no início e ao longo da trilha, principalmente na ausência de um condutor local, são opções válidas na tentativa de ressaltar os recursos, reconduzir a atenção, estimular o zelo com o meio ambiente e sensibilizar quanto a importância da conservação.

Historicamente, as trilhas foram empregadas por diferentes populações a fim de suprir necessidades básicas, como comunicação e busca por água e alimentos (Brasil, 2010). Atualmente, novos propósitos foram agregados às trilhas, culminando em inúmeras vantagens conforme citadas anteriormente, mas também em impactos negativos, tais como, riscos de ameaça à bio e geodiversidade (Marcondes *et al.*, 2020). Há maiores riscos ao solo, quando consideramos a possibilidade de compactação e de erosão nas proximidades à área de caminhada; à fauna e flora, com a abertura do dossel florestal e a possibilidade de evasão de espécies endêmicas pela degradação de habitats; ao ambiente, com o risco aumentado de ocorrência de incêndios, o descarte desapropriado de resíduos e a ampliação da retirada ilegal de materiais naturais, como rochas, plantas e insetos (Cotes; Eler; Mielke, 2021; Marcondes *et al.*, 2020).

Esses impactos negativos podem ser minimizados através de estudos prévios para verificação de viabilidade na implementação da trilha ecológica. Sendo assim, faz-se imprescindível que a abertura ou uso de trilhas ecológicas envolvam um planejamento minucioso e atento às principais fragilidades do local, possibilitando beneficiar os visitantes e a população local, mas com tratativas e/ou alterações que evitem ou minimizem, ao máximo, os impactos negativos ao ecossistema (Marcondes *et al.*, 2020).

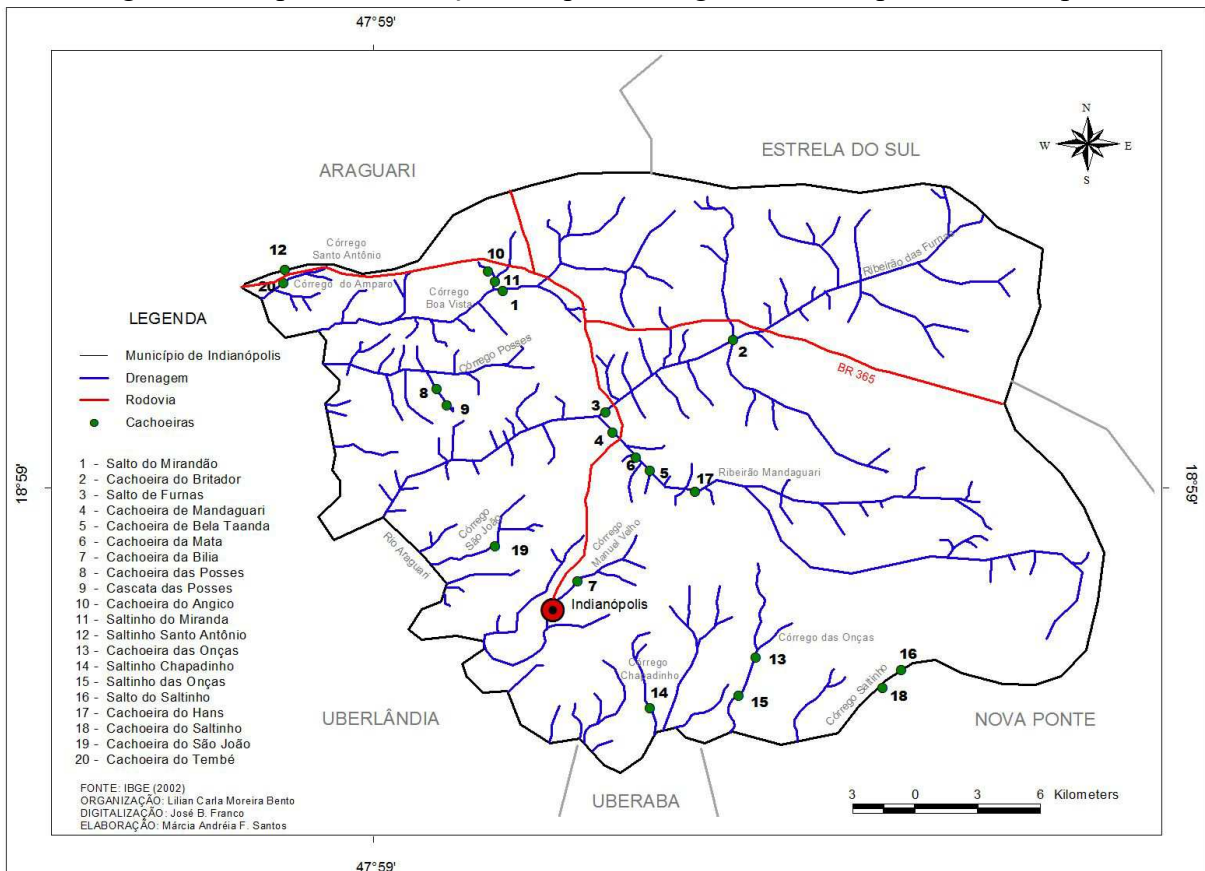
Além disso, Dutra (2016) acrescenta que uma estrutura adequada para visitação em trilhas inclui ausência de trechos com rochas soltas, presença de apoio como corrimão ou cordas em trechos íngremes, presença de placas interpretativas, dentre outras.

Assim, apesar de inúmeras outras interpretações e conceituações, o ecoturismo é uma alternativa viável para realização do turismo em meio natural, desde que siga, no geral, seus princípios de sustentabilidade e envolvimento da economia local.

1.2 Caracterização e Potencial da Área de Estudo

O município de Indianópolis, localizado no Estado de Minas Gerais, foi desmembrado de Araguari e elevado à categoria de município em 1938. Atualmente, estima-se uma população de 7.009 habitantes em uma área territorial de 830.030 km², em média 8,4 habitantes/km², situado entre as coordenadas geográficas 18° 51' 06'' e 19° 07' 13'' de latitude Sul (S) e 47° 39' 42'' e 48° 06' 09'' de longitude Oeste (W). Da mesma maneira, as quedas d'água Cachoeira de Mandaguari e Salto de Furnas estão localizadas, respectivamente, nas coordenadas 18° 57' 28.8" S; 47° 53' 38.2" W e 18° 56' 40.8" S; 47° 53' 38.3" W (Figura 2).

Figura 2 – Mapa de localização das quedas d'água no município de Indianópolis



Legenda: Destaque para as quedas d'água Cachoeira de Mandaguari (Cachoeira 4) e Salto de Furnas (Cachoeira 3).

Fonte: (Bento, 2010, p. 86).

Esse município é reconhecido, entre outros fatores, pela diversidade de quedas d'água. Bento (2010) identificou 20 delas, das quais o Salto de Furnas se destaca pela facilidade de acesso, localização estratégica entre os municípios de Uberlândia, Araguari e Indianópolis, a existência de poço para banho, uma queda de 40 metros de altura e pela geodiversidade, por ser possível observar, da base para o topo, três tipos diferentes de formações rochosas: o arenito Botucatu, o gnaiss e o basalto da Formação Serra Geral.

Segundo o quadro comparativo das quedas d'água de Indianópolis-MG (Bento, 2010), a Cachoeira de Mandaguari possui a existência de uma trilha formada, acesso apenas por estrada asfaltada, poço para banho, uma queda dentre 21 a 30 metros de altura e é formada por uma fina camada de arenito intertrapeano de cor esverdeada entre dois derrames basálticos. Além dessas características, de acordo com o mapa elaborado por Bento (2010), essa mesma queda se localiza próxima ao Salto de Furnas e ao encontro entre os Ribeirões das Furnas e Mandaguari, uma ótima oportunidade para desenvolver uma trilha ecológica interpretativa entre ambas quedas d'água.

Além da riqueza de elementos abióticos, é possível encontrar nas proximidades destas quedas formações vegetais como: mata seca em locais mais íngremes, mata ciliar nos córregos mais largos e volumosos, principalmente no Ribeirão Mandaguari, e mata galeria nos córregos mais estreitos e com pouco volume d'água, situação comum no município (Bento; Rodrigues, 2011).

Em concomitância, observou-se, durante procedimento metodológico de reconhecimento da área de estudo, que a Cachoeira de Mandaguari encontra-se em um imóvel rural denominado de Vale do Mandaguari, em que apresenta uma infraestrutura adequada para recepção de turistas (Figura 3), como portão eletrônico com interfone, estacionamento, iluminação, recepção com venda de alimentos e bebidas, mesas, bancos, cadeiras, sanitários, meios de hospedagem, cozinha equipada e compartilhada, áreas de recreação, churrasqueiras para aluguel, local para fogueira, trilhas, escadas, apoios, placas e funcionários. Além disso, em uma visita informal recente (dezembro de 2023), observou-se, na recepção, a venda de produtos artesanais (como mel, café e doces de goiaba e banana) advindos de fazendas vizinhas, estimulando a economia local a partir de atividades relacionadas ao turismo na natureza.

Além destas características observadas, há uma Pequena Central Hidrelétrica⁴ (PCH) em funcionamento no Vale do Mandaguari, a qual é gerenciada pelo proprietário a fim de

⁴ Aproveitamentos hidrelétricos com potência instalada superior a 5.000 kW e igual ou inferior a 30.000 kW (ANEEL, 2020). As características relacionadas ao fluxo de água do rio e a altura da queda d'água favorecem a implantação destes empreendimentos para geração de energia elétrica.

manter o equilíbrio entre as atividades de recepção turística e de geração de energia elétrica, ou seja, a vazão de água do Ribeirão Mandaguari é controlada entre os períodos de visitação de turistas e de máxima produção energética.

Figura 3 – Mosaico de fotos representativas da infraestrutura do Vale do Mandaguari



Legenda: (A) – Foto retirada ao lado da recepção mostrando placas, apoios e parte do trajeto até a Cachoeira de Mandaguari e também aos sanitários, estrutura observada no canto direito da imagen; (B) – Foto representativa uma das formas de hospedagem no Vale do Mandaguari, denominadas de Eco Cabanas (estrutura coberta que contém colchão de casal, tomadas, ventilador e iluminação interna); (C) – Foto cuja representação é uma escada e um apoio que leva até a Cachoeira de Mandaguari, em uma área íngreme; (D) – Foto representativa de uma placa que informa sobre a profundidade e características das piscinas naturais existentes na Cachoeira de Mandaguari.

Fonte: (Campo da disciplina de Fundamentos de Geologia, curso de Geografia da UFU – Campus Pontal, 2023).

Observou-se, também, uma PCH em processo de instalação no Salto de Furnas (Figura 4) e, em contrapartida, o proprietário do imóvel rural onde se localiza esta queda d'água não demonstra ter interesses em investir na recepção de turistas e, conseqüentemente, no desenvolvimento do ecoturismo local. Nesse sentido, pode-se observar um conflito de interesses pelo uso de áreas rurais.

Figura 4 – Mosaico de fotos representativas da instalação da PCH no Salto de Furnas



Legenda: (A) – Foto de julho (2022) indica um estágio mais inicial da implementação da PCH; (B) – Foto de novembro (2022) mostra a obra em um estágio mais avançado, indicando um ducto de desvio de água já instalado.

Fonte: o autor (2022).

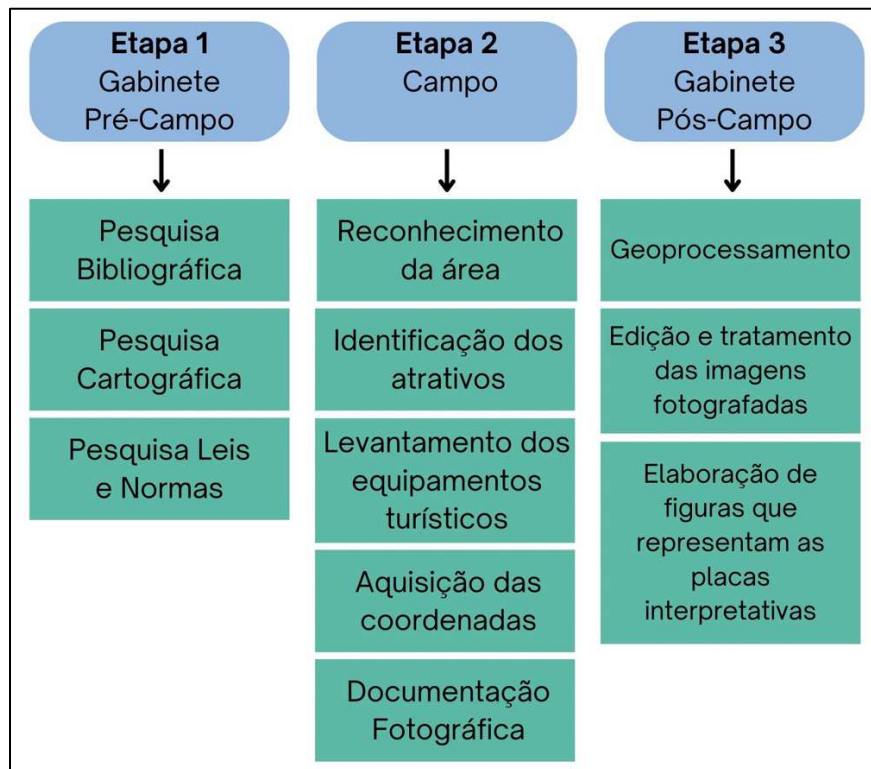
A partir destas descrições (acessibilidade, localização, infraestrutura, existência de poço para banho e diversidade natural) justifica-se a escolha das quedas d'água que compõem o levantamento de potencialidades para a elaboração de uma trilha ecológica interpretativa na região de Indianópolis, o Salto de Furnas e a Cachoeira de Mandaguari.

2 METODOLOGIA

A metodologia adotada nesta pesquisa fundamenta-se nos pressupostos da pesquisa qualitativa de cunho descritivo. Como procedimento de análise realizou-se uma pesquisa bibliográfica e documental (cartografia, leis e normas) complementada por um levantamento de campo.

O desenvolvimento do projeto realizou-se em etapas, conforme a figura 5, conciliando gabinete pré-campo, campo e gabinete pós-campo.

Figura 5 – Fluxograma dos procedimentos metodológicos



Fonte: o autor (2022).

A princípio, realizou-se a etapa denominada de gabinete pré-campo, cujo intuito é o levantamento, a localização e o fichamento de trabalhos pré-existentes adequados à temática. Neste contexto, foram analisados conceitos, explicações, modelos teóricos e metodologias sobre o tema a ser retratado, que incluiu pesquisas relacionadas ao ecoturismo e ao patrimônio natural de Indianópolis, às legislações e normativas e às informações cartográficas, destacando previamente os locais a serem visitados na etapa posterior de campo.

Os trabalhos de campo na área entre o Salto de Furnas e a Cachoeira de Mandaguari permitiram localizar, identificar e caracterizar atrativos que simbolizam as diversas

representações de patrimônios naturais ali existentes, tais como mirantes naturais, espécies de fauna e flora representativas, distintas fitofisionomias do bioma presente, elementos referentes à geodiversidade do ambiente, possibilidades de diferentes atividades ecoturísticas e de envolvimento da comunidade local (Figura 6).

Figura 6 – Fotografia representativa dos pesquisadores na etapa do trabalho de campo



Fonte: o autor (2022).

Nesta fase, determinou-se as coordenadas geográficas de cada local visitado e de cada atrativo encontrado a fim de construir uma base de dados patrimonial com um aparelho com sistema *Global Positioning System* (GPS), além de, concomitantemente, realizar a documentação fotográfica para a criação de uma trilha ecológica interpretativa a ser implementada entre o Salto de Furnas e a Cachoeira de Mandaguari baseada nessas informações.

A realização da identificação botânica das principais espécies de plantas encontradas no percorrer da trilha ocorreu por meio de registros fotográficos das espécimes, com foco em características e particularidades das mesmas, e posterior consulta com especialista do Herbário da Universidade Federal de Uberlândia (HUFU), o qual promoveu a identificação. Em um segundo momento, um outro especialista, doutor em Biologia Vegetal, compareceu *in loco*

juntamente com o autor deste, para visualização e identificação de demais espécies. Não fez-se necessário coleta, secagem e comparação com espécimes depositadas no herbário da UFU, haja vista que são plantas comuns na região.

Em concomitância, foram realizadas duas visitas à campo, uma na estação seca (quatorze de setembro de 2022) e uma na estação chuvosa (30 de novembro de 2022), cada qual por um período de cinco horas e quarenta minutos (seis às onze horas e quarenta minutos da manhã), com a presença de um estudante de Ciências Biológicas na UFU com pesquisas e experiência profissional em Ornitologia, por meio de observação direta e indireta (vocalizações), através da metodologia de levantamento rápido, por um transecto pré-determinado, representado pela proximidade ao trajeto de trilha proposto (Figura 7). Foram utilizados os seguintes equipamentos para identificação das espécies: binóculo, guia de identificação de aves, playback, ferramentas digitais (eBird; Merlin Bird ID por Cornell Lab; Birdnet) para registro de vocalizações e câmera fotográfica digital.

Figura 7 – Figura ilustrativa representando o transecto percorrido no dia 30/11/2022 para identificação da fauna local



Fonte: Google (2009).

Por observação direta do autor em associação com a orientadora, verificou-se *in loco*, no dia seis de junho de 2022, as características geológicas e paisagens existentes. Ademais, da

mesma maneira, no dia obteve-se um levantamento dos equipamentos de segurança possíveis de serem utilizados na trilha.

Visando o levantamento de potencialidades para a criação de uma trilha ecológica interpretativa na área de estudo, de uma figura ilustrativa que represente o trajeto e de placas interpretativas (educativas e sinalizadoras), necessitou-se de uma etapa denominada de gabinete pós-campo, em que se realizou o geoprocessamento por meios da plataforma digital *Google Earth* e de sistemas de coordenadas geográficas.

Além disso, ainda nesta etapa, foram realizadas a edição e o tratamento das imagens fotografadas e a integração das principais representações da trilha em uma figura com indicações do que se deve conter em uma placa para exposição pública, elaboradas a partir de uma plataforma online de design gráfico denominada de Canva.

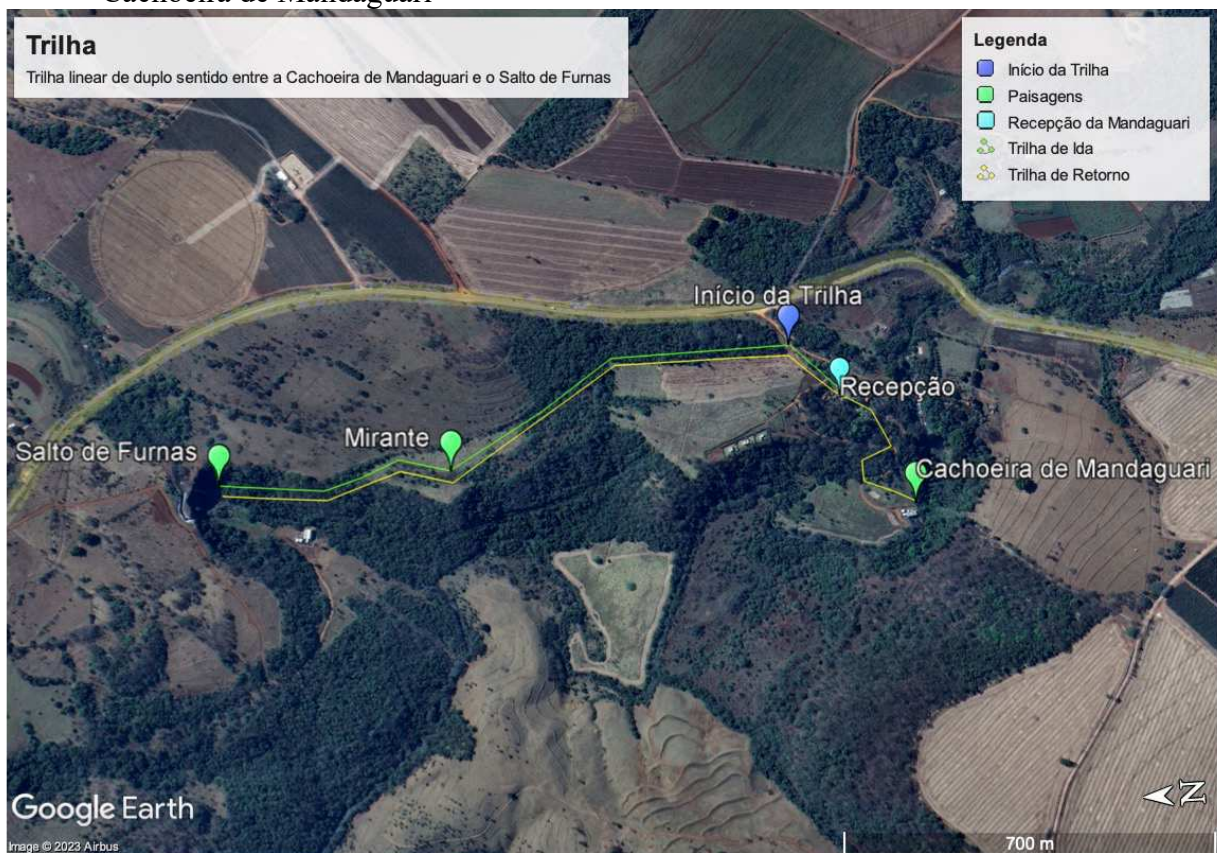
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste item serão apresentados e discutidos os resultados obtidos na pesquisa.

3.1 Trajeto da Trilha

A partir dos trabalhos de campo na área entre o Salto de Furnas e a Cachoeira de Mandaguari, considerou-se a possibilidade de propor a criação de diferentes trilhas ecológicas interpretativas. Entretanto, observou-se que um dos possíveis trajetos poderia representar melhor o objetivo do estudo (Figura 8). Os fatores considerados para tal escolha foram: histórico local de trilhas; opinião do proprietário do Vale do Mandaguari, imóvel rural aonde se encontra a Cachoeira de Mandaguari; facilidade de acesso para o trabalho de campo, bio e geodiversidade local; existência de empreendimento de instalação de PCH's em ambas as quedas d'água.

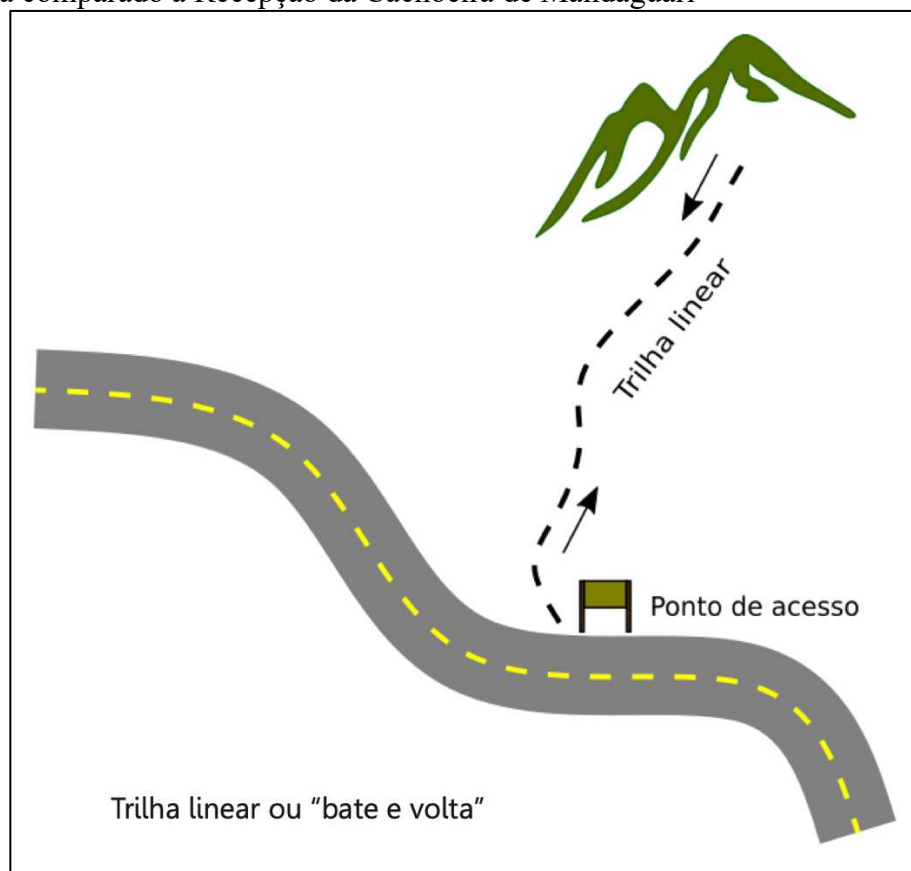
Figura 8 – Figura ilustrativa representando o trajeto da trilha entre o Salto de Furnas e a Cachoeira de Mandaguari



Fonte: Google (2009).

O percurso traçado entre a Cachoeira de Mandaguari e o Salto de Furnas caracteriza uma trilha linear⁵ ou “bate e volta”, exemplificada pela Figura 9, de três quilômetros e duzentos metros no total, a qual tem como ponto de partida e de retorno a Recepção da Cachoeira de Mandaguari, local escolhido devido a existência de uma infraestrutura adequada para a recepção de pessoas que desejam visitar o Vale do Mandaguari, um potencial empreendimento que poderá dar continuidade a implementação efetiva desta proposta de trilha, além de já apresentar um trajeto em funcionamento entre a recepção e a Cachoeira, como observa-se na figura 8.

Figura 9 – Figura representativa de uma trilha linear, no qual o ponto de acesso ilustrado seria comparado a Recepção da Cachoeira de Mandaguari



Fonte: Brasil (2019, p.44).

O trajeto apresentado permite ao visitante uma interação maior com os patrimônios naturais ali existentes. Observa-se, a partir da análise da trilha proposta, que grande parte do percurso se encontra em uma área verde de mata. Estima-se que esta fitofisionomia⁶

⁵ Trilha linear: possui somente um ponto de acesso, pelo qual se inicia uma trilha até determinado (s) atrativo (s) e se encerra, através do mesmo trajeto (Brasil, 2019).

⁶ Fitofisionomia: representa as características morfológicas da vegetação de determinada área geográfica, determinadas essencialmente pela forma de crescimento e pela forma de vida das plantas dominantes ou codominantes (Grabherr; Kojima, 1993).

predominante seja de mata ciliar, por apresentar espécies comumente encontradas nessa formação, como *Cecropia* spp. (embaúba), *Enterolobium* spp. (tamboril), *Handroanthus* spp. (ipês), e *Myracrodruon* spp. (aroeira) (Ribeiro; Walter, 1998). Nota-se, também, a presença de ambientes cujas características originais foram alteradas para pecuária, implementação de estradas e rodovias e empreendimentos, como PCH's e imóveis rurais. Diante disso, pode-se observar algumas desses aspectos em um mirante natural, representado pela Figura 10.

Figura 10 – Figura representativa das características cujo visitante pode observar no mirante natural proposto



Fonte: o autor (2022).

Espera-se que o visitante, neste mirante, veja a interação entre os fragmentos naturais de Cerrado, suas diversificadas fitofisionomias, como a mata ciliar e a vereda, e as diferentes interações humanas, como as atividades agropecuárias.

Por outro lado, as trilhas lineares possuem aspectos desvantajosos, como o percurso de ida e de volta ser o mesmo e, assim, poder ser necessário o alargamento do trajeto para que haja circulação em ambos sentidos e, como consequência, intensificar os possíveis impactos ambientais.

3.2 Identificação de espécies vegetais

A identificação de espécies vegetais, através de registros fotográficos e de observação direta *in-loco* de características e particularidades das principais espécies de plantas encontradas no decorrer do caminho, resultaram no reconhecimento de treze espécies e doze gêneros botânicos, distribuídas em quinze famílias (Quadro 1).

Quadro 1 – Plantas identificadas na área de estudo durante trabalho de campo

Táxon	Nome popular
Família <u>Arecaceae</u>	
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Jerivá
<i>Acrocomia aculeata</i>	Macaúba
Família <u>Asteraceae</u>	
<i>Pterocaulon spp.</i>	-
Família <u>Anacardiaceae</u>	
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Aroeira
<i>Lithraea molleoides</i>	aroeira-brava
Família <u>Poaceae</u>	
<i>Phyllostachys spp.</i>	bambuzinho-amarelo
Família <u>Fabaceae</u>	
<i>Bauhinia spp.</i>	pata-de-vaca
<i>Copaifera langsdorffii</i>	copaíba
<i>Enterolobium spp.</i>	tamboril
<i>Piptadenia spp.</i>	-
<i>Anadenanthera spp.</i>	angico
<i>Cajanus cajan</i>	feijão-guandú
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	pau-jacaré
Família <u>Malvaceae</u>	
<i>Ceiba speciosa</i>	paineira

Família <u>Solanaceae</u>	
<i>Brunfelsia spp.</i>	manacá-de-cheiro
<i>Solanum palinacanthum</i>	arrebenta-cavalo
Família <u>Bignoniaceae</u>	
<i>Cuspidaria spp.</i>	cipó-rosa
<i>Handroanthus spp.</i>	ipê-amarelo
Família <u>Sapindaceae</u>	
<i>Serjania lethalis</i>	timbó
Família <u>Acanthaceae</u>	
<i>Justicia brasiliiana</i>	justicia
Família <u>Urticaceae</u>	
<i>Cecropia spp.</i>	embaúba
Família <u>Santalaceae</u>	
<i>Phoradendron spp.</i>	erva-de-passarinho
Família <u>Primulaceae</u>	
<i>Rapanea spp.</i>	capororoca
Família <u>Rutaceae</u>	
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	mamica-de-cadela
Família <u>Rubiaceae</u>	
<i>Guettarda pohliana</i>	veludinho-do-cerrado

Fonte: o autor (2022).

Dentre as plantas identificadas, muitas delas se destacam como ferramentas de educação, interpretação, comunicação e sensibilização ambiental. A *Copaifera langsdorffii* (copaíba) (Figura 11), por exemplo, apresenta um óleo resina, extraído do próprio tronco, o qual apresenta-se como potencial recurso de novos e seletivos agentes para a fitoterapia, pelas atividades anti-inflamatórias, antimicrobianas, antinociceptivas, antitumorais, de cicatrização, gástricas, renais e hepáticas (Garcia, Yamaguchi, 2012).

Figura 11 – Mosaico de fotografias que representam a espécie *Copaifera langsdorffii* (copaíba)



Legenda: (A) – Fotografia de um fruto aberto da copaíba na mão do pesquisador autor; (B) – Fotografia de parte de uma árvore de copaíba, mostrando algumas características vegetativas, como a disposição de folhas e frutos.

Fonte: o autor (2022).

Algumas espécies são consideradas Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs), como a *Syagrus romanzoffiana* (jerivá), cujo fruto, palmito, amêndoa e raiz podem ser utilizados na alimentação humana, seja *in natura*, torrado ou cozido e a *Acrocomia aculeata* (macaúba) (Figura 12), utilizada na culinária seja por meio de sorvetes preparados da polpa dos frutos, de bebidas feitas da seiva do estipe, do coquinho ou de uma paçoca derivada da amêndoa da semente (Echer, 2020; Lorenzi, 2006).

Por outro lado, algumas espécies apresentam significantes interações ecológicas, como a polinização de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) em *Solanum palinacanthum* (arrebenta-cavalo) e o mutualismo entre formigas e embaúbas do gênero *Cecropia* (Azevedo *et al.*, 2011; Carvalho *et al.*, 2001; Kondrat, 2012).

Figura 12– Mosaico representativo da espécie *Acrocomia aculeata* (macaúba)



Legenda: (A) Fotografia representando as características gerais da palmeira de uma macaúba; (B) – Fotografia destacando os frutos, arredondados e de coloração amarronzada, de uma macaúba.

Fonte: o autor (2022).

Além disso, algumas espécies do gênero *Myracrodruon*, conhecidas como aroeiras, exalam forte odor de terebintina (cheiro de manga) ao macerar as folhas nas próprias mãos (Carvalho, 2008).

3.3 Identificação de espécies animais

A identificação de animais, através de observação direta, com registro fotográfico quando possível, e indireta, através da vocalização de aves e primatas, encontrados no decorrer do caminho, resultou no reconhecimento de três classes, sendo setenta e oito aves de quatorze ordens diferentes, uma aranha e um mamífero (Quadro 2).

Quadro 2 – Animais identificados na área de estudo durante trabalho de campo

Táxon	Nome popular
Classe Aves	
Ordem Apodiformes	
<i>Cypseloides senex</i>	taperuçu-velho

<i>Chionomesa fimbriata</i>	beija-flor-de-garganta-verde
Ordem <u>Charadriiformes</u>	
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero
Ordem <u>Tinamiformes</u>	
<i>Crypturellus undulatus</i>	jaó
<i>Crypturellus parvirostris</i>	inhambu-chororó
Ordem <u>Cuculiformes</u>	
<i>Guira guira</i>	anu-branco
<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato
Ordem <u>Columbiformes</u>	
<i>Patagioenas picazuro</i>	pomba-asa-branca
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa
Ordem <u>Galbuliformes</u>	
<i>Nystalus chacuru</i>	joão-bobo
<i>Galbula ruficauda</i>	ariramba-de-cauda-ruiva
Ordem <u>Pelecaniformes</u>	
<i>Theristicus caudatus</i>	curicaca
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	coró-coró
Ordem <u>Cathartiformes</u>	
<i>Coragyps atratus</i>	ururbu-preto
Ordem <u>Accipitriformes</u>	
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó
<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco
Ordem <u>Piciformes</u>	
<i>Ramphastos toco</i>	tucanuçu
<i>Picumnus albosquamatus</i>	picapauzinho-escamoso
<i>Dryobates passerinus</i>	pica-pau-pequeno
Ordem <u>Cariamiformes</u>	

<i>Cariama cristata</i>	seriema
Ordem <u>Falconiformes</u>	
<i>Caracara plancus</i>	carcará
<i>Herpethotes cachinnans</i>	acauã
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro
<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri
Ordem <u>Psittaciformes</u>	
<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo
<i>Amazona aestiva</i>	papagaio-verdadeiro
<i>Eupsittula aurea</i>	periquito-rei
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão
<i>Ara ararauna</i>	arara-canindé
Ordem <u>Passeriformes</u>	
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata
<i>Mionectes rufiventris</i>	abre-asa-de-cabeça-cinza
<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio
<i>Myiopagis viridicata</i>	guaracava-de-crista-alaranjada
<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela
<i>Casiornis rufus</i>	maria-ferrugem
<i>Legatus leucophaeus</i>	bem-te-vi-pirata
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri
<i>Arremon flavirostris</i>	tico-tico-de-bico-amarelo
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico
<i>Passer domesticus</i>	pardal
<i>Coereba flaveola</i>	cambacica
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	tico-tico-rei
<i>Herpsilochmus longirostris</i>	chorozinho-de-bico-comprido
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	arapaçu-do-cerrado
<i>Synallaxis albescens</i>	ui-pí

<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	guaracavuçu
<i>Synallaxis frontalis</i>	petrim
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	sebinho-de-olho-de-ouro
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha
<i>Phyllomyias fasciatus</i>	piolhinho
<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi
<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho
<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	gralha-cancã
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora
<i>Polioptila dumicola</i>	balança-rabo-de-máscara
<i>Troglodytes aedon</i>	corruíra
<i>Cantorchilus leucotis</i>	garrinchão-de-barriga-vermelha
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim
<i>Icterus pyrrhopterus</i>	encontro
<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula
<i>Myiothlypis flaveola</i>	canário-do-mato
<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinzento
<i>Thraupis palmarum</i>	sanhaço-do-coqueiro
<i>Stilpnia cayana</i>	saíra-amarela
<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha
<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu

<i>Sporophila caerulea</i>	coleirinho
<i>Sporophila nigricollis</i>	baiano
<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro
Classe <u>Arachnida</u>	
Ordem <u>Araneae</u>	
<i>Aglaoctenus lagotis</i>	aranha-de-funil
Classe <u>Mammalia</u>	
Ordem <u>Primates</u>	
<i>Callithrix spp.</i>	sagui

Fonte: o autor (2022).

Dentre os animais identificados, há alguns que se destacam como ferramentas de educação, interpretação, comunicação e sensibilização ambiental. A espécie de ave *Dacnis cayana* (saí-azul), por exemplo, apresenta colorações acentuadas: o macho é azul e negro, com as pernas rosadas (Figura 13), enquanto a fêmea é verde, com a cabeça azulada e pernas alaranjadas (Francisco, 2022).

Figura 13 – Fotografia de um indivíduo macho da espécie *Dacnis cayana*



Fonte: o autor (2022).

Outra espécie interessante identificada é a *Euphonia chlorotica* (fim-fim), que além do macho apresentar uma cor acentuada (Figura 14), essa ave possui um canto assobiado, utilizado para contato entre o grupo e como origem dos nomes comuns (fim-fim, vim-vim, vem-vem) (Martins, 2021).

Figura 14 – Fotografia de um indivíduo macho da espécie *Euphonia chlorotica*



Fonte: o autor (2022).

Dentre as aves identificadas, uma se destaca, a *Herpsilochmus longirostris* (chorozinho-de-bico-comprido), por ser um pássaro endêmico do Bioma Cerrado, isto é, restrito a esta determinada região geográfica, além de possuir um hábito específico de ocupar a parte alta de matas ciliares, cerradões e matas secas (Francisco, 2023). Destaca-se, portanto, que esta espécie é a chave da necessidade de conservação da mata nativa cuja trilha estaria inserida, visto que esta ave corre risco de extinção local caso sua área de vida continue sendo impactada por ações humanas insustentáveis, como as atividades pecuárias e de criação de PCH observadas.

O único aracnídeo observado é representado pela *Aglaoctenus lagotis*, cujas características podem ser relacionadas a conhecimentos de cunho científico e, assim, utilizadas como ferramentas educacionais de interação (Figura 15). Deste modo, vale considerar que a aranha-de-funil é denominada desta maneira por construir teias que se constituem em um lençol

plano do qual parte um tubo que finaliza em um refúgio, assemelhando-se a um funil, cuja função primordial é a obtenção de alimentos disponíveis (Moreira, 2010).

Figura 15 – Fotografia de um indivíduo da espécie *Aglaoctenus lagotis* (aranha-de-funil) em sua teia em formato de funil



Fonte: o autor (2022).

Outro fator a ser considerado é a possível migração da espécie *Cypseloides senex*, denominada popularmente de taperuçu-velho, identificada na Cachoeira de Mandaguari, como observa-se na Figura 16.

Em visitação informal prévia, em 2018, ao Salto de Furnas, o autor observou centenas de indivíduos de duas espécies: *Cypseloides senex* (taperuçu-velho) e *Streptoprocne zonaris* (andorinhão-de-coleira), como observa-se na Figura 17.

Figura 16– Mosaico de fotografias de indivíduos de *Cypseloides senex* (taperuçu-velho) na Cachoeira de Mandaguari



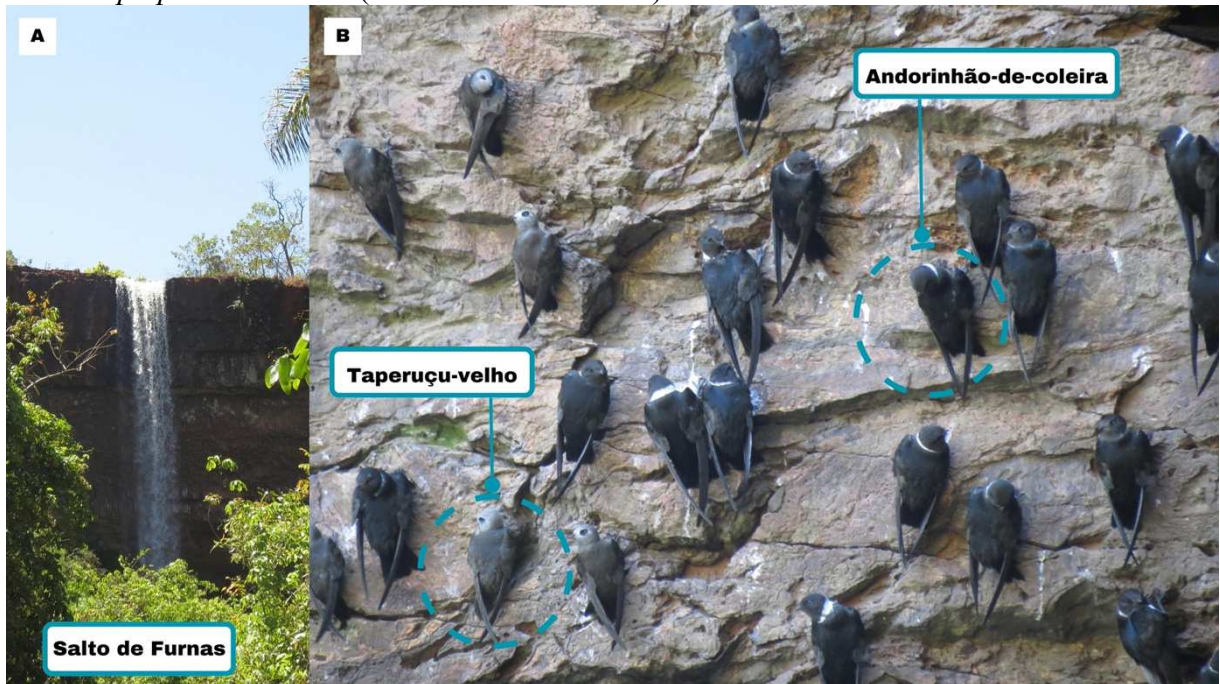
Legenda: (A) – Fotografia da Cachoeira de Mandaguari; (B) – Fotografia representando dezenas de indivíduos de taperuçu-velho agarrados a rocha atrás da queda d’água da Cachoeira de Mandaguari; (C) – Fotografia representando no centro um indivíduo de taperuçu-velho.

Fonte: o autor (2022).

Entretanto, durante a etapa de campo deste trabalho, verificou-se a possível ocorrência de dois fenômenos: a migração dos indivíduos de taperuçu-velho do Salto de Furnas até a Cachoeira de Mandaguari, devido a observação destes somente na última queda d’água; a possível extinção local da espécie *Streptoprocne zonaris*, devido a ausência de verificação de indivíduos representantes em ambas as visitas em campo.

Infere-se, portanto, que as obras da PCH do Salto de Furnas podem estar impactando negativamente (através de, por exemplo, poluição sonora causada pelas obras e diminuição na vazão da queda d’água causada pelo desvio no curso d’água do Ribeirão de Furnas) no habitat dessas espécies, as quais apresentam uma relação íntima com quedas d’água, pois a construção de seus ninhos, por exemplo, está associada a estes locais (Paula, 2023).

Figura 17 – Mosaico de fotografias de indivíduos de *Cypseloides senex* (tapereçu-velho) e de *Streptoprocne zonalis* (andorinhão-de-coleira) no Salto de Furnas

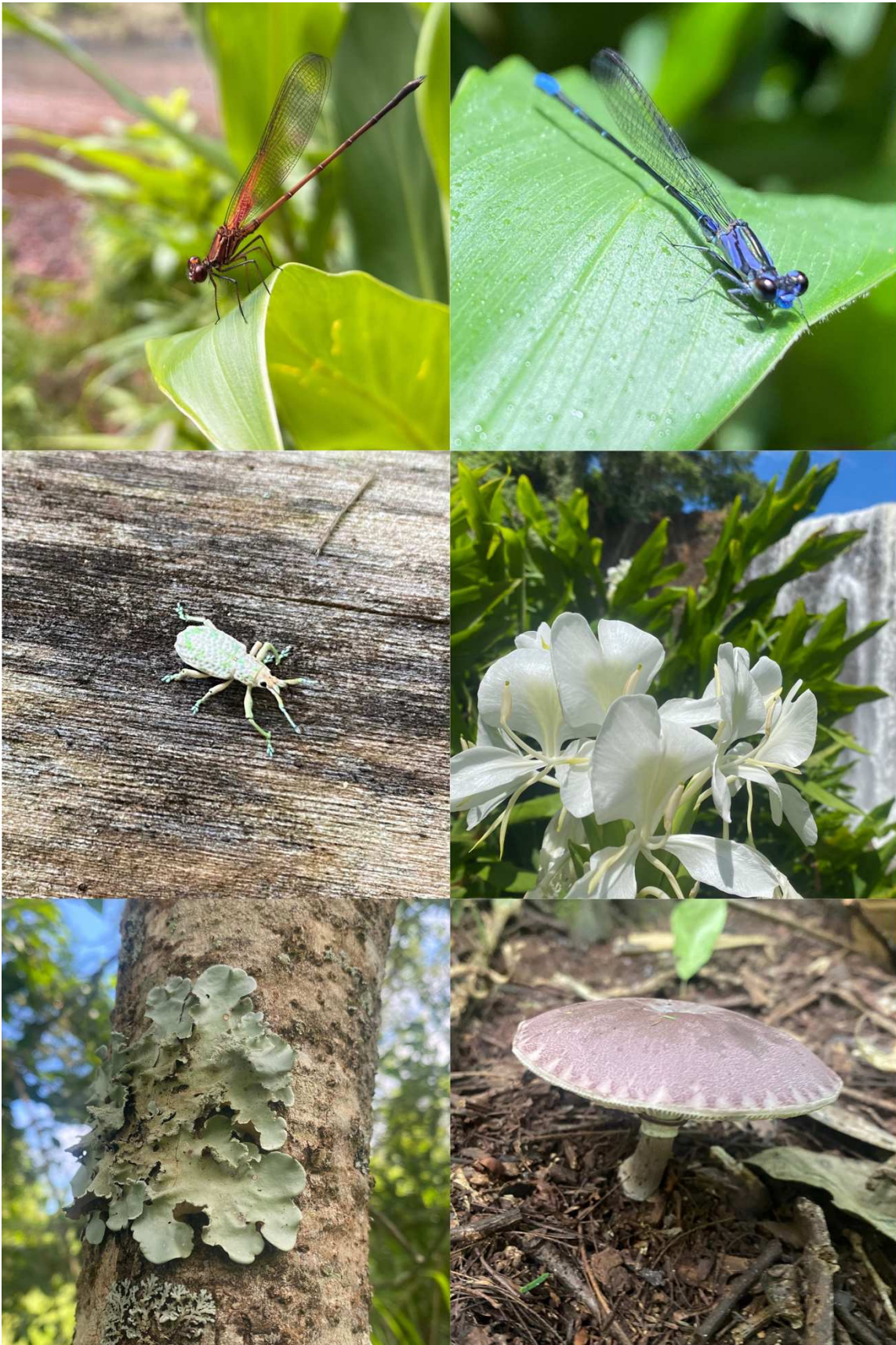


Legenda: (A) – Fotografia do Salto de Furnas; (B) – Fotografia representando dezenas de indivíduos de duas espécies, tapereçu-velho e andorinhão-de-coleira, agarrados a rocha ao lado da queda d'água do Salto de Furnas.

Fonte: o autor (2018).

Em contrapartida, há algumas espécies vegetais, animais e de fungos as quais não foram identificadas neste trabalho e merecem destaque por, ainda assim, apresentarem uma visão mais ampla da biodiversidade local (Figura 18).

Figura 18 – Mosaico de fotografias que representam as espécies vegetais e animais não identificadas



Fonte: o autor (2022).

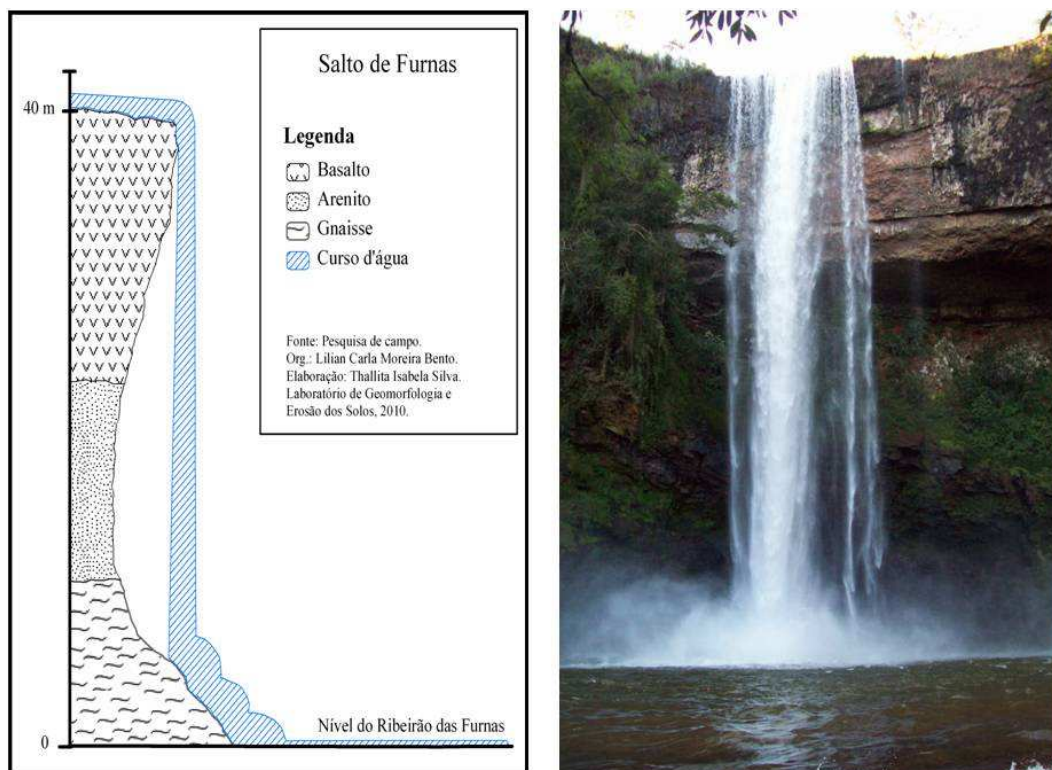
Além das características bióticas, também foram analisados fatores abióticos, relacionados a geodiversidade das quedas d'água.

3.4 Aspectos geológicos relacionados ao geoturismo

Através da análise das características de paisagem existentes na área de estudo observamos, assim como consta em Bento (2012a), fatores relevantes para a prática de geoturismo, como a diversidade geológica entre as quedas d'água Cachoeira de Mandaguari e Salto de Furnas e a presença de diferentes rochas cujas características podem ser associadas a ferramentas educativas.

Segundo o perfil litoestratigráfico⁷ do Salto de Furnas (Figura 19), o visitante poderia visualizar três tipos de rochas: o arenito Botucatu, o gnaisse e o basalto da Formação Serra Geral.

Figura 19 – Perfil litoestratigráfico do Salto de Furnas



Fonte: Bento (2010, p. 99).

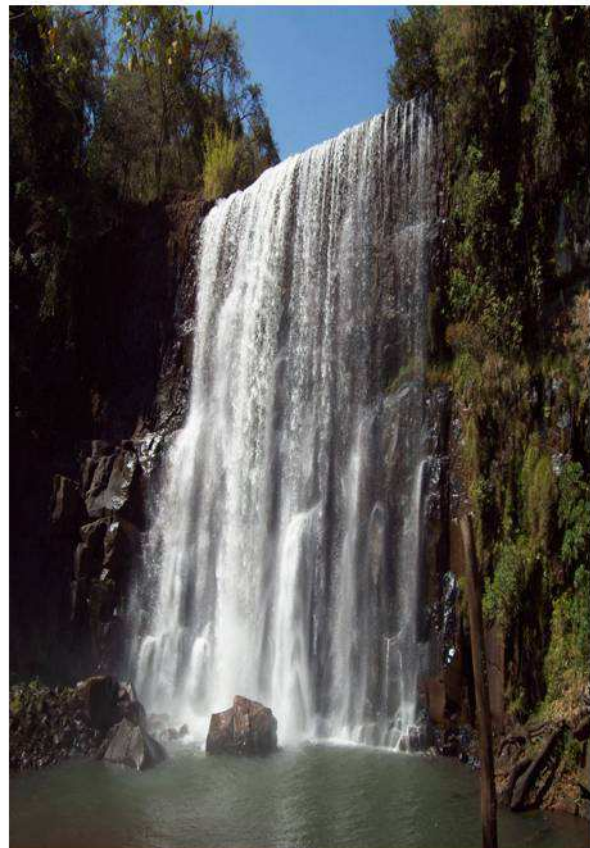
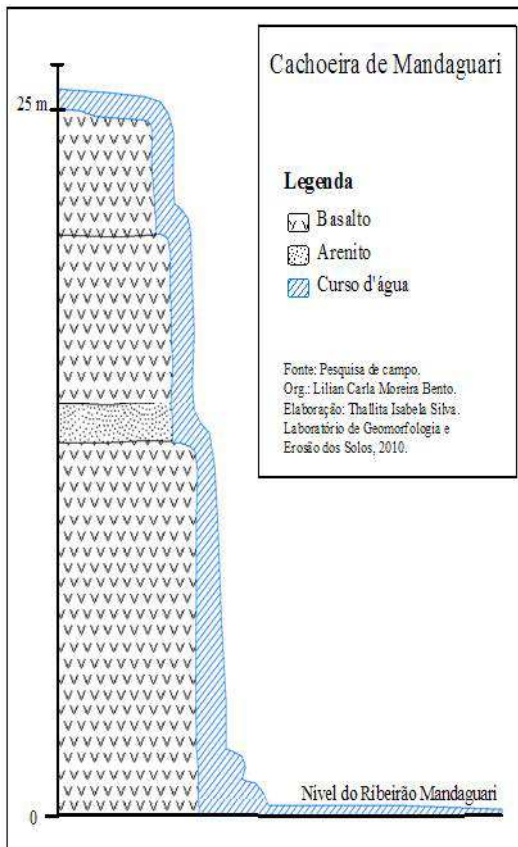
⁷ O perfil litoestratigráfico é uma representação vertical das camadas de corpos rochosos, caracterizados a partir de suas propriedades litológicas (aspectos físicos, químicos e estruturais das rochas) e suas relações estratigráficas (disposição das camadas de rochas e suas relações temporais) (Murphy; Salvador, 1999).

Por outro lado, de acordo com o perfil litoestratigráfico da Cachoeira de Mandaguari (Figura 20), há duas formações rochosas em sua estrutura: uma fina camada de arenito intertrapeano de cor esverdeada entre dois derrames basálticos. Apesar de serem atrativos geograficamente próximos um do outro, há uma relevante diversidade geológica entre ambas as cachoeiras, possibilitando uma experiência mais rica ao visitante.

Ademais, o geoturismo proporciona, além da contemplação da natureza, a sensibilização dos visitantes em relação à história da Terra, como os processos que a geraram e modelaram (Bento, 2014). Nesse sentido, visitar a Cachoeira de Mandaguari e o Salto de Furnas pode ser um convite ao passado cuja história conta alguns dos eventos associados aos ciclos tectônicos e às oscilações climáticas (Bento, 2018).

Os derrames basálticos se relacionam com a formação, movimentação e solidificação de magma derivado da separação dos continentes África e América do Sul. Concomitantemente, a presença de arenito nestas quedas d'água está associada a um grande deserto que existiu antes e depois desse evento geológico, como é possível perceber pela intercalação de derrames de basalto com arenito intertrapeano na Cachoeira de Mandaguari (Bento, 2018).

Figura 20 – Perfil litoestratigráfico da Cachoeira de Mandaguari



Fonte: Bento (2010, p. 100).

O gnaiss (Figura 21) é uma rocha metamórfica encontrada na base de algumas quedas do município de Indianópolis, como no Salto de Furnas. Esta região é associada ao Embasamento Cristalino, isso quer dizer que são as rochas mais antigas (anterior à separação da América do Sul e da África) que serviram de substrato para a formação dos demais tipos, como os arenitos (rocha sedimentar) e o basalto (rocha magmática do tipo extrusiva).

Além destes aspectos, foram identificados a existência de poços para banho e da possibilidade de execução de atividades de aventura, como rapel e bóia-cross, em ambas quedas d'água. Nesse sentido, considera-se possível auxiliar o desenvolvimento da economia local de Indianópolis através, também, do incentivo a prestação de serviços e geração de empregos relacionados ao Turismo de Aventura⁸ na Cachoeira de Mandaguari, no Salto de Furnas, e em outras quedas d'água no município, citadas na pesquisa de Bento (2010).

Figura 21 – Fragmento rochoso de gnaiss encontrado no Salto de Furnas



Fonte: o autor (2022).

Pode-se realizar, também, a observação de paisagem, tanto nas cachoeiras quanto no decorrer da trilha, principalmente no mirante natural.

⁸ Turismo de Aventura: “compreende os movimentos turísticos decorrentes da prática de atividades de aventura de caráter recreativo e não competitivo” (Brasil, 2006)

3.5 Equipamentos de Segurança

Como resultado do levantamento dos equipamentos de segurança possíveis de serem utilizados na trilha, uma estrutura adequada para a visitação inclui algumas necessidades básicas. A primeira é representada pela necessidade de instalação de apoios para os visitantes da trilha, tais como corrimão ou cordas, em um trecho íngreme localizado após o mirante e próximo ao Salto de Furnas (Figura 22).

Vale ressaltar a necessidade de construção de todo o percurso, roçando e limpando o corredor da trilha, removendo pedras e/ou plantas no decorrer do caminho, para o qual serão necessários equipamentos específicos e mão de obra.

Figura 22 – Fotografia representativa do trecho íngreme com necessidade de instalação de apoios.



Legenda: A seta vermelha indica a presença de uma área íngreme ao lado do trajeto da trilha, o qual é indicado pela linha tracejada vermelha.

Fonte: o autor (2022).

Considerando-se uma trilha para excursionistas, de acordo com o Manual de Construção e Manutenção de Trilhas da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo de 2009, o corredor deverá ser limpo até um metro para cada lado do centro; sendo que até 30cm da borda da trilha, plantas devem ser roçadas ao nível do chão e à partir de 50cm, as plantas devem ser aparadas caso ultrapassem meio metro de altura, criando um espaço visual ao nível dos olhos. Troncos caídos devem ser removidos até os limites de limpeza (1 metro). Além disso,

recomenda-se desviar a água superficial da trilha, haja vista que a água corrente escava a trilha e as estruturas de suporte e a água parada geralmente resulta numa trilha encharcada, esponjosa (São Paulo, 2009).

É importante e recomendado a utilização de placas sinalizadoras (São Paulo, 2009) a serem fixadas ao longo do trajeto, no propósito de guiar o praticante com segurança, evitando incertezas no percurso. A seguir, consta uma possibilidade de placas sinalizadoras (Figura 23), as quais se tornam imprescindíveis considerando-se que a proposta deste estudo envolve uma trilha auto-guiada e sem a colaboração de condutor ambiental local.

Figura 23 – Figura representativa de possibilidades de Placas sinalizadoras



Legenda: A) – Proposta de placas sinalizadoras as quais poderiam ser fixadas, a cada cem metros, por exemplo, durante o trajeto da trilha, no sentido de ida (Recepção da Cachoeira de Mandaguari até o Salto de Furnas); (B) - Proposta de placas sinalizadoras as quais poderiam ser fixadas, a cada cem metros, por exemplo, durante o trajeto da trilha, no sentido de retorno (Salto de Furnas até a Recepção da Cachoeira de Mandaguari).

Fonte: o autor (2022).

Ocasionalmente, placas podem ser úteis em informar impedimentos ou alertas de perigo (São Paulo, 2009). Neste sentido, propõe-se a elaboração, em estudos futuros, de ferramentas que irão indicar possíveis alertas, como placas que informem sobre o risco de afogamento nos poços para banho de quedas d'água, cujas profundidades ainda não foram analisadas. Da mesma maneira, é indicado que se realize pesquisas relacionadas a capacidade de carga antrópica na trilha, isto é, o número ideal de visitantes que um percurso pode suportar, levando em consideração a conservação do patrimônio natural local (Peccatiello, 2007).

3.6 Ferramentas educativas

Dentre os parâmetros de educação ambiental não formal, resumidos por Butzke; Pereira e Noebauer (2001), o de sensibilização/mobilização, cuja característica fundamental é sensibilizar os envolvidos, através da apresentação de um conhecimento, a fim de transformar, preservar e conservar o meio ambiente; é aquele que mais se encaixa no desenvolvimento das trilhas ecológicas interpretativas (Quitá *et al.*, 2016). Nesse sentido, a fim de que a trilha proposta possa mobilizar os praticantes e a comunidade local, é necessário que haja ferramentas educacionais de interação e para isso, alguns dos resultados obtidos foram relacionados a conhecimentos de cunho científico para serem expostos na placa da trilha ecológica interpretativa (Figura 24), além da possibilidade de serem agregados por condutores ambientais locais.

Condutores e monitores ambientais são profissionais considerados como promotores tanto da conservação do ecossistema visitado quanto de uma nova consciência ambiental dos praticantes da trilha (Ribas; Hickenbick, 2012), pois possuiu a importante função de encantar o visitante com seus conhecimentos à cerca da flora, fauna, fenômenos naturais e hábitos locais, estimulando-os a conservar o patrimônio natural local. Com o propósito de envolver a comunidade local, gerar novas oportunidades de prestações de serviços, aconselha-se que sejam disponibilizadas, principalmente por iniciativa do poder público, capacitações profissionais e incentivado, aos visitantes, a contratação de condutores locais para melhor aproveitamento da trilha ecológica interpretativa.

Dando prosseguimento, propõe-se a fixação da placa (Figura 24) no Início da Trilha, ponto determinado na Figura 8, a fim de que os praticantes possam compreender o propósito e o funcionamento da trilha ecológica interpretativa e as interações que eles poderão ter com o patrimônio natural existente antes de se iniciar a atividade.

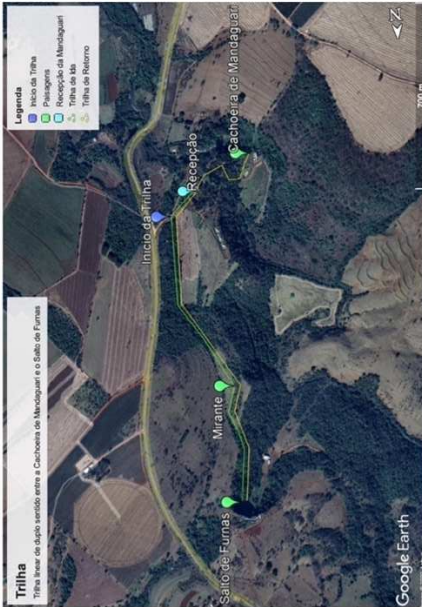
Figura 24 – Figura representativa das possíveis indicações que devem constar na placa da trilha ecológica interpretativa

TRILHA ECOTURÍSTICA INTERPRETATIVA

Cachoeira Mandaguari e Salto de Furnas


Como funciona?

A trilha ecológica interpretativa entre a Cachoeira Mandaguari e o Salto de Furnas tem como objetivo proporcionar ao praticante um contato maior com o ambiente natural que o cerca, seja através da observação e do contato com a flora, a fauna, as características geológicas e a paisagem existentes. A trilha é **linear**, de sentido duplo, representada pela figura abaixo, de nível fácil, a qual apresenta um percurso de **3,2 km** no total com um trecho íngreme com apoio próximo ao Salto de Furnas.




Trilha
Trilha linear de longo sentido entre a Cachoeira de Mandaguari e o Salto de Furnas


Legenda
● Início da Trilha
● Recepção da Mandaguari
● Trilha de Ida
● Trilha de Retorno



Salto de Furnas



Mirante



Cachoeira Mandaguari

Placas Educadoras

Atrativos da Trilha

Salto de Furnas


O Salto de Furnas apresenta uma interessante diversidade geológica, a qual pode ser observada em pontos como: rochas, o bambu, o arcebut e o gnásson, representados pela figura acima.

Espécies de Plantas


Copaliba
(*Copaifera langsdorffii*)

A Copaliba é um óleo resina o qual apresenta propriedades medicinais de renome e espécies aplicadas para a fitoterapia, sendo utilizadas em diversas outras como: lençóis de interesse médico.

Placas Sinalizadoras




Sentido de Ida
(Placas Verdes)




Sentido de Retorno
(Placas Amarelas)

Bio e Geodiversidade local


Durante a trilha o praticante pode interagir com diferentes atores ambientais através, por exemplo, observar os animais presentes, escutar os cantos das aves locais, aprender sobre as plantas e rochas que existem na região, apreciar a paisagem, entre outras interpretações. Alguns dos diversos atores que podem ser encontrados pela trilha são:



Fim-fim
Euphonia chlorotica



Sai-azul
Dacnis cayana



Fragmento da rocha gnaiss

Fonte: o autor (2022).

Em concomitância, a fim de colaborar com o propósito deste trabalho são recomendadas a instalação de placas educativas, as quais poderiam ser fixadas nos principais atrativos. As informações contidas nestas ferramentas seriam apoiadas nos conhecimentos científicos resgatados por esta pesquisa, como podemos observar nas propostas apresentadas na Figura 25.

Entretanto, ao longo deste estudo e mediante a elaboração do trajeto mais adequado, os autores verificaram a existência de outros pontos na trilha que seriam apropriados para fixação de outras placas. Sendo assim, os autores sugerem que em estudos futuros, sejam elaboradas mais placas educativas para serem confeccionadas e fixadas no mirante, nas duas quedas d'água, Saldo de Furnas e Cachoeira de Mandaguari, associando elementos da geodiversidade em interface com os da biodiversidade, e nas espécies vegetais de importante relevância.

Figura 25 – Figura representativa de possibilidades de Placas Educativas



Legenda: (A) – Proposta de placa educativa a qual poderia ser fixada no atrativo Salto de Furnas; (B) - Proposta de placa educativa a qual poderia ser fixada ao pé de um indivíduo da espécie de *Copaifera langsdorffii*.

Fonte: o autor (2022).

Não se pode deixar de considerar o aspecto da sustentabilidade na questão. Em razão de um desenvolvimento, normalmente desestruturado, de uma região turística; o esgotamento dos

recursos naturais, a descaracterização do patrimônio cultural e a desestruturação da rede social são inevitáveis (Bacal *et al*, 2007). O turismo sustentável, por outro lado, visa a perenidade da atividade turística e portanto, é baseado em planejamento e estruturação de suas práticas, considerando a conservação ambiental, a autenticidade cultural e a qualidade dos serviços prestados (Bacal *et al*, 2007).

Segundo o estudo de caso de Cardoso e colaboradores (2015), pelos principais indicadores econômicos da atividade turística, verificados no período entre 2006 e 2011, no município de Pirenópolis – GO, houve aumento significativo na taxa de ocupação hoteleira, maior Índice de Competitividade do Turismo (ICT), aumento de 401% na arrecadação dos tributos estaduais das Atividades Características do Turismo (ACT) e crescimento de 76% e 72%, respectivamente, em emprego e estabelecimentos formais em ACT. Os autores consideram que o turismo alternativo (ecológico, cultural e histórico) é o segmento que mais cresce no interesse da demanda turística.

Nesse sentido, conjectura-se que, com políticas públicas direcionadas ao planejamento vinculadas à ações ou programas turísticos, o ecoturismo pode contribuir significativamente para a sustentabilidade econômica local. Sendo assim, apesar do impacto não projetado ou mensurado, os autores acreditam que a criação desta trilha ecológica interpretativa proposta seja uma alternativa viável de ecoturismo na região, bem como seja capaz de gerar melhorias à economia local, com novas oportunidades de prestações de serviços, além de evidenciar o patrimônio natural de Indianópolis.

4 CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS

Mediante o diagnóstico das potencialidades e atrativos turísticos, concluiu-se a proposta de uma trilha ecológica interpretativa entre o Saldo de Furnas e a Cachoeira de Mandaguari – Indianópolis / MG. Foi possível levantar características para a proposição de uma trilha linear e auto-guiada, de fácil acesso, com um percurso total de 3,2 km, cujo trajeto apresentado permite ao visitante acessar ambas quedas d’água e interagir com os patrimônios naturais ali existentes, com grande parte do percurso em áreas de mata, passagem por um mirante natural e por áreas de uso pecuário. Em relação à segurança da trilha, verificou-se a presença de apenas um trecho íngreme com necessidade de instalação de apoio aos visitantes e apresentou-se a necessidade de utilização de placas sinalizadoras com o propósito de mantê-los no trajeto.

Dando prosseguimento, verificou-se a existência de poços amplos para lazer, possibilidade de atividades de aventura, como rapel e bóia-cross, além de presença de PCH’s em ambas as quedas d’água. Além disso, a identificação de algumas espécies vegetais, animais e de características geológicas demonstraram parte da bio e geodiversidade local, possibilitando que a trilha possa ser utilizada como ferramenta de educação ambiental, seja através de instalação de placas educativas ao longo do trajeto ou da prestação de serviço do condutor ambiental local.

Em virtude disso, os autores acreditam que uma trilha ecológica interpretativa entre o Saldo de Furnas e a Cachoeira de Mandaguari – Indianópolis / MG, levando em consideração os resultados deste trabalho, tem grandes possibilidades de transformar-se em produto ecoturístico e de promover o turismo local no município de Indianópolis.

Acredita-se que este trabalho contribui como uma alternativa de uso das quedas d’água Cachoeira de Mandaguari e Salto de Furnas que não seja para a geração de energia elétrica e, assim, possibilita o uso mais sustentável do patrimônio natural de Indianópolis através de atividades relacionadas ao ecoturismo.

Apesar de as PCH’s não necessitarem obrigatoriamente de estudos de impacto ambiental e serem menos agressivas ambientalmente se comparadas às hidrelétricas de grande porte e às usinas termoeletricas, algumas pesquisas, como a de Demarco e colaboradores (2018), apontam que estes empreendimentos podem gerar alguns prejuízos, como a inundação de áreas vizinhas, a elevação do nível dos rios e as mudanças no curso da represa, além de efeitos negativos à fauna e a flora local.

No que refere-se às perspectivas futuras, vale destacar a necessidade de outros trabalhos relacionados aos seguintes tópicos: espécies não-identificadas, placas e trilhas, respectivamente; com o propósito de enriquecer e complementar os resultados obtidos.

Recomenda-se estudos futuros para o levantamento das inúmeras espécies as quais não puderam ser identificadas, principalmente aquelas que representariam outros clados, como os fungos, insetos, líquens, mamíferos e aracnídeos, além de um maior número de espécimes vegetais. Nesse sentido, uma maior quantidade de conhecimento poderia ser atribuído a estas novas identificações, enriquecendo ainda mais as potencialidades de criação de uma trilha ecológica interpretativa entre a Cachoeira de Mandaguari e o Salto de Furnas.

Destaca-se a possibilidade de criação de painéis interpretativos a serem propostos para fixação no mirante, nas duas quedas d'água, associando elementos da geodiversidade em interface com os da biodiversidade, e nas espécies vegetais de importante relevância. Diante disso, é importante elaborar as placas com mais detalhes técnicos (tamanhos e cores das fontes, cor de fundo e disposição da placa relacionada ao local de exposição pública, dimensões estruturais da placa, entre outras especificidades) e promover um levantamento dos custos e materiais possíveis de serem utilizados.

Por fim, reforça-se a importância de pesquisas relacionadas ao planejamento e estruturação de trajetos que representariam o mínimo possível de impactos negativos na bio e geodiversidade local. Nesse sentido, são necessários, essencialmente, estudos sobre a capacidade de carga antrópica da trilha, avaliando a quantidade suportável de visitantes por período de tempo associada a minimização de prejuízos ambientais. Ademais, recomenda-se a elaboração de outros trajetos, como circuitos turísticos, entre ambas as quedas d'água e outros atrativos de interesse, como mirantes naturais.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA FILHO, M. A. *et al.* Potencial de trilhas como prática de Educação Ambiental em Unidade de Conservação dentro de um campus universitário no município de Fortaleza - CE. **Scientia Plena**, Sergipe, v. 16, n. 9, 2020. DOI: <https://doi.org/10.14808/sci.plena.2020.099901>. Disponível em: <https://www.scienciaplena.org.br/sp/article/view/5831>. Acesso em: 5 nov. 2023.
- AZEVEDO, T. *et al.* Para onde eu vou? *Cecropia pachystachya* (Urticaceae) direciona formigas mutualistas para folhas mais jovens. *In*: MACHADO, G.; PRADO, P. I. K. L.; MARTINI, A. M. Z. (ed.). **Ecologia da Mata Atlântica**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2011.
- BACAL, S. S. *et al.* Turismo sustentável no Brasil: utopia ou possibilidade? **Revista Gerenciais**, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 175-181, 2007. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/3312/331227110009.pdf>. Acesso em: 5 nov. 2023.
- BENI, M. C. **Análise estrutural do turismo**. 10. ed. São Paulo: SENAC São Paulo, 2004.
- BENTO, L. C. M. Geodiversidade do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba: uma proposta de catalogação e entendimento dos geossítios de valor científico. *In*: PORTUGUEZ, A. P.; ARAÚJO SOBRINHOS, F. L. (org.). **Inquietações geográficas: natureza, sociedade e turismo no Brasil contemporâneo**. Ituiutaba: Barlavento, 2018. p. 170-195,
- BENTO, L. C. M. **Parque Estadual do Ibitipoca/MG: potencial geoturístico e proposta de leitura do seu geopatrimônio por meio da interpretação ambiental**. 183 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/15984>. Acesso em: 30 nov. 2023.
- BENTO, L. C. M.; FARIAS, M. F. de; NASCIMENTO, M. A. L. do. Geoturismo: um segmento turístico? **Turismo: Estudos & Práticas (UERN)**, Mossoró, v. 9, n. 1, p. 1-23, 2020.
- BENTO, L. C. M. *et al.* Potencial Geoturístico das Quedas D'água de Indianópolis-MG para o Público Escolar: Unindo Ciência e Contemplação. **Anuário do Instituto de Geociências**, Rio de Janeiro, v. 35, n. 1, p. 152-164, nov. 2012a.
- BENTO, L. C. M. *et al.* Uma proposta de rota geocultural para o município de Indianópolis-MG. **Revista GeoTextos**, Salvador, v. 8, n. 2, p. 75-96, dez. 2012b. DOI: <https://doi.org/10.9771/1984-5537geo.v8i2.5970>. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/geotextos/article/view/5970>. Acesso em: 5 nov. 2023.
- BENTO, L. C. M. **Potencial geoturístico das quedas d'água de Indianópolis**. 2010. 144 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2010.
- BENTO, L. C. M.; RODRIGUES, S. C. Geoturismo nas quedas d'água do município de Indianópolis. **Mercator**, Fortaleza, v. 10, n. 21, p. 147-160, abr. 2011. DOI:

<https://doi.org/10.4215/RM2011.1021.0010>. Disponível em:
<https://www.redalyc.org/pdf/2736/273619432011.pdf>. Acesso em: 5 nov. 2023.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Rio de Janeiro, 1988. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm. Acesso em: 27 jan. 2022.

BRASIL. **Diretrizes para uma política nacional de ecoturismo**. Brasília, DF: EMBRATUR, 1994.

BRASIL. **Ecoturismo: orientações básicas**. 2. ed. Brasília, DF: Ministério do Turismo, 2010.

BRASIL. **Lei nº 9795 de 27 de Abril de 1999**. Brasília, DF: Casa Civil, 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 27 jan. 2022.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Manual de sinalização de trilhas**. 2. ed. Brasília, DF: ICMBIO/IBAMA, 2019. Disponível em: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/publicacoes-diversas/Uso-publico/manual_de_sinalizacao_de_trilhas_sinalizacao_rustica.pdf. Acesso em: 4 nov. 2023.

BRASIL. Ministério do Turismo. **Segmentação do turismo: marcos conceituais**. Brasília, DF: Ministério do Turismo, 2006. Disponível em:
http://antigo.turismo.gov.br/sites/default/turismo/o_ministerio/publicacoes/downloads_publicacoes/Marcos_Conceituais.pdf. Acesso em: 30 nov. 2023.

BUTZKE, I. C.; PEREIRA, G. R.; NOEBAUER, D. Sugestão de indicadores para avaliação do desempenho das atividades educativas do sistema de gestão ambiental: SGA da Universidade Regional de Blumenau – FURB. **Revista educação: teoria e prática**, Rio Claro, v. 9, n. 16, p. 1-13, 2001. Disponível em:
http://www.epea.tmp.br/epea2001_anais/pdfs/plenary/tr12.pdf. Acesso em: 5 nov. 2023.

CARDOSO, M. R. C.; CARDOSO, G. C. C.; BRITO, J. M. B. S. Economia e planejamento do ecoturismo: estudo de caso no Cerrado brasileiro. **Sustentabilidade em Debate**, Brasília, DF, v. 6, n. 3, p. 100-115, set./dez. 2015. DOI:
<https://doi.org/10.18472/SustDeb.v6n3.2015.12699>. Disponível em:
<https://periodicos.unb.br/index.php/sust/article/view/15773>. Acesso em: 5 nov. 2023.

CARVALHO, C. A. L. *et al.* Comportamento forrageiro de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) em flores de *Solanum palinacanthum* Dunal (Solanaceae). **Revista Brasileira de Zoociências**, Juiz de Fora, v. 3, n. 1, p. 35-44, jun. 2001. Disponível em:
<https://periodicos.ufjf.br/index.php/zoociencias/article/view/24274>. Acesso em: 5 nov. 2023.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. 1. ed. Colombo (PR). Embrapa Florestas, 2008. 5 v.

COLMAN, D. A. L.; LORENCINI JUNIOR, A. A interpretação ambiental integrada à educação ambiental: quais as escolhas de um professor ao elaborar um roteiro de aula em uma trilha interpretativa? **Revista Labore em Ensino de Ciências**, Campo Grande, v. 1, n.

especial, p. 5-16, 2016. Disponível em:
<https://periodicos.ufms.br/index.php/labore/article/view/5346>. Acesso em: 27 jan. 2022.

COSTA, M. M. S.; SILVA, E.B.; MENESES, L. F. Proposta de trilha ecológica como atrativo ecoturístico na área de proteção ambiental da Barra do rio Maranguape – PB. **Revista Turismo Estudos e Práticas**, Mossoró/RN, v. 1, n. 2, jul./dez. 2012. Disponível em:
<https://docplayer.com.br/73407314-Proposta-de-trilha-ecologica-como-atrativo-ecoturistico-na-area-de-protecao-ambiental-da-barra-do-rio-mamanguape-pb.html>. Acesso em: 4 nov. 2023.

COTES, M.; ERLER, D. M.; MIELKE, M. S. Trilhas Interpretativas em áreas de Mata Atlântica: um diagnóstico a partir de fotografias hemisféricas. **Revista Brasileira de Ecoturismo**, São Paulo, v. 14, n.2, p. 160-177, maio/jul. 2021. DOI:
<https://periodicos.unifesp.br/index.php/ecoturismo/article/download/10677/8433/48174>.

DEMARCO, J. O.; CANTONI, F.; PASSINI, A. F. C. Estudo de impacto ambiental em uma pequena central hidrelétrica. **Revista DAE**, São Paulo, v. 66, n. 209, p. 108-121, 2018.

DUTRA, V. C. **Monitoramento de indicadores-chave do turismo sustentável em unidades de conservação**: um estudo de caso no Parque Estadual do Jalapão (TO). 2016. 296 f. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.
<https://doi.org/10.11606/T.85.2016.tde-30082016-150451>. Disponível em:
<https://teses.usp.br/teses/disponiveis/85/85134/tde-30082016-150451/pt-br.php>. Acesso em: 4 nov. 2023.

ECHER, R. **Plantas alimentícias não convencionais, PANC, reconhecidas e utilizadas pelas famílias de estudantes da escola família agrícola da região sul, EFASUL**. 2020. 263 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2020.

FRANCISCO, J. **Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil**. [S. l.: s. n.], 2022. Portal. Disponível em: <https://www.wikiaves.com.br/wiki/sai-azul>. Acesso em: 29 set. 2022.

FRANCISCO, R. **Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil**. [S. l.: s. n.], 2022. Portal. Disponível em: <https://www.wikiaves.com.br/wiki/chorozinho-de-bico-comprido>. Acesso em: 11 nov. 2023.

GARCIA, R. F.; YAMAGUCHI, M. H. Óleo de copaíba e suas propriedades medicinais: revisão bibliográfica. **Saúde e Pesquisa**, Maringá, v. 5, n. 1, p. 137-46, jan./abr. 2012. Disponível em: <https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/saudpesq/article/view/2082>. Acesso em: 5 nov. 2023.

GOOGLE. **Google Earth website**. [S. l.: s. n.], 2009. Portal. Disponível em:
<http://earth.google.com/>. Acesso em: 10 ago. 2022.

GRABHERR, G.; KOJIMA, S. Vegetation diversity and classification systems. *In*: SOLOMON, A. M.; SHUGART, H. H. (ed.). **Vegetation dynamics & global change**. Boston: Springer, 1993. p. 218-232.

GRAY, M. Geodiversity and geoconservation: what, why, and how? **Geodiversity & Geoconservation**, [s. l.], v. 22, n. 3, p. 4-12, 2005. Disponível em: <http://www.georgewright.org/223gray.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2023.

GUILLAUMON, J. R. *et al.* **Análise das trilhas de interpretação**. São Paulo: Instituto Florestal, 1977.

HOGAN, D. J. *et al.* (org.). **Migração e ambiente no Centro-Oeste**. Campinas: Unicamp, 2002.

IBGE. **Censo demográfico: Panorama – Indianópolis**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/indianopolis/panorama>. Acesso em: 27 jan. 2022.

KINKER, S. **Ecoturismo e conservação da natureza em parques nacionais**. Campinas: Papiros, 2002.

KONDRAT, H. **Estímulos químicos de folhas novas promovem recrutamento eficiente de formigas associadas à embaúba *Cecropia glaziovii* (Urticaceae)**. In: MACHADO, G.; PRADO, P. I. K. L.; MARTINI, A. M. Z. (ed.). **Ecologia da Mata Atlântica**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2012.

LIMA, J. E. F. W. Situação e perspectivas sobre as águas do cerrado. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 63, n. 3, p. 27-29, jul. 2011. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252011000300011. Acesso em: 5 nov. 2023.

LIMA, S. T. Trilhas interpretativas: a aventura de conhecer a paisagem. **Cadernos Paisagem**, Rio Claro, v. 3, n. 3, p. 39-44, 1998. Disponível em: http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/cea/2011/12/Solange_Guimaraes01.pdf. Acesso em: 5 nov. 2023.

LORENZI, G. M. A. C.; NEGRELLE, R. R. B. *Acrocomia aculeata* (JACQ.) LODD. EX MART.: aspectos ecológicos, usos e potencialidades. **Visão Acadêmica**, Curitiba, jun. 2006. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/academica/article/view/9021/6314>. Acesso em: 11 nov. 2023.

MARCONDES, A. L. S. *et al.* Bioma Cerrado: fragilidades e potencialidades socioambientais de um projeto de trilha no Parque Nacional Serra da Canastra. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife, v. 13, n. 6., p. 2978-2991, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.26848/rbgf.v13.6.p2978-2991>.

MARTINS, C. **Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil**. [S. l.: s. n.], 2021. Portal. Disponível em: <https://www.wikiaves.com.br/wiki/fim-fim>. Acesso em: 29 set. 2022.

MARTINS, G. S.; DUTRA, V. C. Estruturação de trilhas com foco na sustentabilidade: uma proposta para a trilha da Serra do Espírito Santo no Parque Estadual do Jalapão (TO). **Revista Brasileira de Ecoturismo**, São Paulo, v. 12, n.5, nov. 2019/jan. 2020. DOI: <https://doi.org/10.34024/rbecotur.2019.v12.6744>. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/ecoturismo/article/view/6744>. Acesso em: 5 nov. 2023.

MOREIRA, V. S. S. **História natural e ecologia da aranha *Aglaoctenus lagotis* (Araneae, Lycosidae)**. 2010. 95 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2010. Disponível em:

<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/13261/1/Diss%20Vanessa.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2023.

MURPHY, M.; SALVADOR, A. (ed.). International Stratigraphic guide: an abridged version. **Episodes**, [s. l.], v. 22, n. 4, p. 255-271, 1999. Disponível em:

https://www.idigbio.org/wiki/images/7/7f/255-271_Murphy_.pdf. Acesso em: 30 nov. 2023.

MYERS, N. *et al.* Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, London, v. 403, p. 853-858, fev. 2000. DOI: <https://doi.org/10.1038/35002501>. Disponível em:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10706275/>. Acesso em: 5 nov. 2023.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DO TURISMO. **Desenvolvimento do turismo sustentável: manual para organizadores locais**. Brasília, DF: OMT, 1994.

PAULA, G. A. **Abundância, comportamento e reprodução de taperuçus (Aves: Apodidae) em três cachoeiras do Cerrado Central**. 2023. 46 f. Tese (Doutorado) -

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2023. Disponível em:

<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/13261/1/Diss%20Vanessa.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2023.

PECCATIELLO, A. F. O. **Análise ambiental da capacidade de carga antrópica na trilha principal do circuito Pico do Pião - Parque Estadual do Ibitipoca, MG**. Monografia (Trabalho de Conclusão do Curso de Especialização em Análise Ambiental) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2007. Disponível em:

https://amaiibitipoca.org.br/wp-content/uploads/2021/04/Analise-ambiental-da-capacidade-de-carga-antropica-na-trilha-principal-do-Circuito-do-Pico-do-Piao-Parque-Estadual-do-Ibitipoca-MG_2009.pdf. Acesso em: 30 nov. 2023.

QUITÁ, C. F. *et al.* Análise das abordagens sobre trilhas ecológicas em eventos de ensino de ciências e educação ambiental. *In*: SIMPÓSIO DE GESTÃO AMBIENTAL E BIODIVERSIDADE, 5., 2016, Três Rios. **Anais** [...]. Três Rios: UFRJ, 2016. Disponível em: https://itr.ufrj.br/sigabi/wp-content/uploads/5_sigabi/Sumarizado/57.pdf. Acesso em: 5 nov. 2023.

RIBAS, L.C.C.; HICKENBICK C. O Papel de Condutores Ambientais Locais e de Cursos de Capacitação no Ecodesenvolvimento Turístico e as Expectativas Sociais no Sul do Brasil.

Turismo em Análise. São Paulo, v.23, n. 01, p. 142-165, 2012. Disponível em:

<https://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/pdf/o-papel-de-condutores-ambientais-locais-e-de-cursos-de-capacitacao-no-eco-desenvolvimento-turistico-e-as-expectativas-sociais-no-sul-do-brasil.pdf>. Acesso em 5 nov.2023.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. *In*: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (ed.). **Cerrado: ambiente e flora**. Brasília: Embrapa, 1998. p. 89-166.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Manual de construção e manutenção de trilhas**. São Paulo, 2009.

UNESCO. **Patrimônio Mundial Natural e Reservas da Biosfera no Brasil**. Brasília, DF, 2020. Disponível em: <https://pt.unesco.org/fieldoffice/brasil/expertise/natural-world-heritage>. Acesso em: 15 set. 2022.

VALE, V. H. A. **Proposta de desenvolvimento ecoturístico em Guaramiranga-CE**. 2006. 105 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/8149>. Acesso em: 4 nov. 2023.

WALLACE, G. N.; PIERCE, S. M. An evaluation of ecotourism in Amazonas, Brazil. **Annals of Tourism Research**, Amsterdam, v. 23, n. 04, p. 843-873, 1996. DOI: [https://doi.org/10.1016/0160-7383\(96\)00009-6](https://doi.org/10.1016/0160-7383(96)00009-6). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0160738396000096>. Acesso em: 5 nov. 2023.