Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.12, 2024
ISSN 2178-6925

AS GEOTECNOLOGIAS VOLTADAS PARA O GEOTURISMO: UM ESTUDO NAS CACHOEIRAS DO MUNICÍPIO DE AREIA/PB

GEOTECHNOLOGIES FOR GEOTOURISM: A STUDY OF THE WATERFALLS IN THE MUNICIPALITY OF AREIA/PB

Fabrícia Silva Araújo
http://lattes.cnpq.br/6213952424487025
Graduação em Geografia pela Universidade Estadual da Paraíba, Brasil
E-mail: fabricia.araujo@aluno.uepb.edu.br

Lanusse Salim Rocha Tuma
https://orcid.org/0009-0009-4627-9194
Doutor, Universidade Estadual da Paraíba, Brasil
E-mail: lanussetuma@servidor.uepb.edu.br

Resumo
O Geoturismo é uma vertente do turismo que centra na valorização e compreensão dos recursos naturais (geológicos, geomorfológicos, paleontológicos etc) de um determinado local, e tem ganhado destaque como uma forma inovadora de explorar e promover o patrimônio geológico e cultural de uma região. Este trabalho teve como objetivo principal identificar a geodiversidade das cachoeiras do Gitó e do Tauá, situadas no município de Areia, no estado da Paraíba, assim como identificar o potencial geoturístico da região e indicar estratégias direcionadas à geoconservação de relevante patrimônio paisagístico. Para alcançar esses objetivos, foram adotadas metodologias que incluíram pesquisas de campo além do uso de ferramentas das geotecnologias tendo como suporte o Sistema de Informações Geográficas (SIG), que desempenhou um papel crucial na coleta e interpretação dos dados, permitindo a criação de um mapa de potencial geoturístico das cachoeiras. Os resultados destacam que as cachoeiras do Gitó e do Tauá possuem grande potencial para atividades geoturísticas, além de oferecerem oportunidades para o desenvolvimento de atividades do ecoturismo. Com base nos dados obtidos, foram propostas estratégias de geoconservação que incluem a criação de trilhas, a implementação de placas informativas sobre a geodiversidade local e a promoção de programas de educação ambiental voltados para a conscientização sobre a importância da preservação do patrimônio geoambiental. O estudo também analisou o impacto das geotecnologias no desenvolvimento e promoção do geoturismo, destacando sua contribuição para a preservação do patrimônio geoambiental. As geotecnologias não apenas facilitaram a documentação e o monitoramento das áreas de estudo, mas também ajudaram na elaboração de propostas estratégicas para a gestão e conservação dessas áreas. Conclui-se que a integração das geotecnologias na análise e promoção do geoturismo nas cachoeiras do Gitó e do Tauá se torna essencial para a valorização e conservação do patrimônio geológico. A implementação das estratégias sugeridas pode contribuir, em parte, para o desenvolvimento sustentável da região, aliando conservação ambiental e valorização turística.
Palavras-chave: Geodiversidade; Geoturismo; Geoconservação; Geotecnologias.

Abstract
Geotourism is an aspect of tourism that focuses on valuing and understanding the natural resources (geological, geomorphological, paleontological, etc.) of a given location, and has gained prominence as an innovative way of exploring and promoting the geological and cultural heritage of a region. This work's main objective was to identify the geodiversity of the Gitó and Tauá waterfalls, located in the municipality of Areia, in the state of Paraíba, as well to identify the geotouristic potential of the region and indicate strategies aimed at the geoconservation of relevant landscape heritage. To achieve these objectives, methodologies were adopted that included field research in addition to the use of geotechnology tools supported by the Geographic Information System (GIS), which played a crucial role in collecting and interpreting data, allowing the creation of a map geotouristic potential of the waterfalls. The results highlight that the Gitó and Tauá waterfalls have great potential for geotourism activities, in addition to offering opportunities for the development of ecotourism activities. Based on the data obtained, geoconservation strategies were proposed, including the creation of trails, the implementation of information signs about local geodiversity and the promotion of environmental education programs aimed at raising awareness about the importance of preserving geoenvironmental heritage. The study also analyzed the impact of geotechnologies on the development and promotion of geotourism, highlighting its contribution to the preservation of geoenvironmental heritage. Geotechnologies not only facilitated the documentation and monitoring of study areas, but also helped in the development of strategic proposals for the management and conservation of these areas. It is concluded that the integration of geotechnologies in the analysis and promotion of geotourism in the Gitó and Tauá waterfalls becomes essential for the valorization and conservation of geological heritage. The implementation of the suggested strategies can contribute, in part, to the sustainable development of the region, combining environmental conservation and tourism enhancement.
Keywords: Geodiversity; Geotourism; Geoconservation; Geotechnologies.

1. INTRODUÇÃO

O Geoturismo é uma vertente do turismo que centra na valorização e compreensão dos recursos naturais (geológicos, geomorfológicos, paleontológico etc) de um determinado local, e tem ganhado destaque como uma forma inovadora de explorar e promover o patrimônio geológico e cultural de uma região. Uma das principais ferramentas que podem impulsionar esta abordagem é utilizando as técnicas de geoprocessamento, que proporcionam meios eficazes de visualização, análise e interpretação dos elementos geográficos e geológicos presentes nos destinos turísticos.

Já as geotecnologias são compostas por soluções em hardware, software e *peopleware* que juntos constituem poderosas ferramentas para tomada de decisões. Dentre as geotecnologias podemos destacar: sistemas de informação geográfica, cartografia digital, sensoriamento remoto, sistema de posicionamento global e de topografia (Rosa, 2011, p. 81). Entende-se que essas ferramentas tecnológicas permitem coleta de dados de forma precisa, proporcionando a tomada de decisões eficientes e uma melhor compreensão de características físicas e ambientais de determinadas áreas.

A tecnologia tornou-se uma ferramenta importante no processo de análise espacial, como nas pesquisas realizadas na área de geoprocessamento, ao analisar locais com o auxílio de softwares específicos é possível obter informações georreferenciadas sobre um determinado local, como a localização de rotas e trilhas ecológicas, áreas rurais, parques ou reservas florestais.

A utilização de técnicas de Geoprocessamento oferece um leque de oportunidades importantes no desenvolvimento do geoturismo e pode fornecer ferramentas poderosas para a análise, coleta e visualização de dados geoespaciais. A coleta de dados geográficos pode ser feita através de *GPS* - Sistema de Posicionamento Geográfico e sensoriamento remoto, dados muito importantes para o mapeamento da água, dos recursos geológicos, da topografia e das paisagens ricas, elementos esses que são essenciais na área do geoturismo.

Para Lanzer *et al.* (2009, p.3), o planejamento do turismo, por ter caráter territorial, envolve necessariamente uma parte de cartografia, ou seja, a confecção e a utilização de mapas. Entende-se que para efetuar um bom planejamento turístico, a elaboração de mapas temáticos é imprescindível, visto que dependem da área que se mapeia.

Carvalho *et al*. (2012, p. 111) enfatizam que o turismo é um setor que vem crescendo muito na atualidade e tem se mostrado como interessante alternativa econômica para diversas regiões. No entanto para o desenvolvimento da atividade turística torna-se necessário o investimento em infraestrutura adequada, visando dar sustentação a mesma.

A presente pesquisa tem como objetivo principal identificar, analisar e mapear a geodiversidade das cachoeiras do Gitó e do Tauá, localizadas no município de Areia-PB, visando analisar o potencial geoturístico da região e estabelecer estratégias voltadas à geoconservação das áreas de patrimônio geológico.

1.1 Hipóteses

A partir do uso das ferramentas do Geoprocessamento será possível analisar e mapear potencialidades geoturísticas no município de Areia, estado da Paraíba. O emprego das geotecnologias, no monitoramento e gestão de áreas geoturísticas, pode

oferecer uma abordagem mais eficiente e sustentável na prevenção dos impactos ambientais negativos, contribuindo para a conservação a longo prazo desses ambientes e na manutenção da sua atratividade turística, especificamente, na área investigada.

1.2 Objetivos

1.2.1 Geral

O principal objetivo deste estudo é analisar o impacto das geotecnologias no desenvolvimento e promoção do turismo, destacando sua contribuição para a preservação do patrimônio geoambiental da área de estudo.

1.2.2 Específicos

Identificar atrativos geológicos e os principais destinos turísticos, com enfoque em cachoeiras, fazendo uso das geotecnologias; analisar o quadro sócioambiental da região e sugerir medidas de controle e mitigação dos impactos observados no meio ambiente local; examinar a gestão e o planejamento de áreas geoturísticas, visando indicar estratégias de conservação e de sustentabilidade na(s) área(s); elaborar mapas temáticos com foco em quedas d'águas existentes no município.

1.3 Justificativa

O uso de geotecnologias no geoturismo apresenta muitos benefícios tanto para os gestores de destinos turísticos quanto para os visitantes e a comunidade local. Essas ferramentas permitem uma análise detalhada do meio ambiente, facilitando a identificação e interpretação dos atrativos geológicos e geomorfológicos, além de auxiliar na gestão e no planejamento sustentável das áreas de interesse. Por fim, ao promover a conservação do patrimônio geológico, as geotecnologias contribuem para a preservação da biodiversidade e o desenvolvimento socioeconômico das comunidades locais, garantindo um turismo responsável.

Em síntese, a presente pesquisa busca aplicar as ferramentas das geotecnologias no geoturismo como mais um suporte fundamental na valorização e conservação do patrimônio geológico e natural, bem como para o desenvolvimento sustentável regional.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Turismo e o Geoturismo: conceitos e aplicações

O Turismo e o Geoturismo são duas abordagens bem distintas que tem como objetivo apreciar e explorar, tanto os aspectos culturais quantos os recursos naturais de uma determinada área, porém cada uma tem características singulares. Neste contexto, com a integração da natureza e cultura, o geoturismo apresenta boa interação com o ecoturismo e o turismo cultural.

A Figura 1 ilustra a ligação entre o geoturismo e outros modos, embora a maior parte do que é definido como turismo de aventura ainda careça de significado interpretativo e científico, verifica-se na prática o desenvolvimento de um turismo alternativo que reivindica o estatuto de conservação da paisagem.

O turismo é um fenômeno multifacetado que é dinamizado pelo espaço geográfico, relevante em diversos aspectos da vida humana, como na economia, na cultura e nas relações sociais (Albuquerque; Lima, 2021). Sob esta mesma perspectiva, Beni (2006) compreende o turismo como um fenômeno sistêmico constituído por múltiplos subsistemas que interagem para atingir um determinado objetivo. O turismo possui atributos como desempenho, gestão e recursos, que podem ser medidos, manipulados e controlados. O autor ainda afirma, que a atividade do turismo é o resultado do somatório de recursos naturais do meio ambiente, culturais, sociais e econômicos (Figura 1).



Fonte: Adaptado de Dowling (2013).

Figura 1 - As relações do Geoturismo com outras modalidades de turismo alternativo. As linhas mais sólidas e tracejadas retratam diferentes graus de intensidade nesta interação (respectivamente, mais fortes ou mais fracas).

Para Muniz & Castro (2018) o tema utiliza o espaço geográfico como objeto de consumo, constituindo assim um setor que se apropria e o transforma de acordo com as necessidades especificidades de cada modelo praticado. Cruz (2003) explica que o turismo é uma prática social, que envolve o deslocamento de pessoas pelo território e que tem no espaço geográfico seu principal objeto de consumo.

Já segundo Carvalho *et al.* (2012, p. 115), enquanto atividade econômica, deve ser planejada. A utilização intensificada de áreas por atividades produtivas aumenta a importância do conhecimento específico das mesmas, necessitando da produção de informações referente ao ambiente natural, social e econômico. Sob este contexto, os mesmos autores enfatizam que é um setor que vem crescendo muito na atualidade e tem se mostrado como interessante alternativa econômica para diversas regiões. No

entanto para o desenvolvimento da atividade turística torna-se necessário o investimento em infraestrutura adequada, visando dar sustentação a mesma.

Segundo Hose (1995) *apud* Toyama (2020), o geoturismo é a provisão de instalações e serviços que permitam que os turistas adquiram conhecimentos acerca da compreensão da Geologia e Geomorfologia de determinado sítio, além da simples admiração e apreciação estética da paisagem, e também é uma atividade que estimula a economia local e gera melhoria na qualidade de vida da população e na conservação ambiental.

Segundo Bento & Rodrigues (2010, p. 55-56), a partir do século XX um novo segmento turístico denominado de geoturismo passou a ser divulgado mundialmente, tendo como seus atrativos os aspectos abióticos da paisagem muitas vezes negligenciados pelo ecoturismo e pelos programas de conservação da natureza. Os autores ressaltam que “o geoturismo acabou por deflagar uma outra forma de visitação turística baseada não apenas na contemplação, mas principalmente no entendimento dos locais visitados emergindo como uma possibilidade, se bem planejado, de conservação do patrimônio geológico. E que pode ainda ser um mecanismo de fomento do desenvolvimento sustentável regional para localidades dotadas de aspectos relevantes para a compreensão da paisagem e evolução do Planeta Terra”.

Conforme Cavalcante & Furtado (2011), O geoturismo, sendo um novo ramo do turismo, traz a oportunidade para que áreas com potencialidades naturais possam se desenvolver de forma sustentável e valorizando não só os elementos de fauna e flora, mas principalmente o patrimônio geológico-geomorfológico, proporcionando ao turista não só a admiração da paisagem, mas o entendimento dos processos que se sucederam até que ela se formasse e quais os processos que continuam a atuar sobre ela.

Na visão de Bento & Rodrigues (2011), as quedas d’água são relevantes atrativos geoturísticos não só pela sua beleza cênica, mas também pela possibilidade de explicação da história geológica através de seu perfil litoestratigráfico, assim como de sua gênese, fazendo com que o turista tenha a oportunidade de aprender um pouco sobre a geologia e relevo locais, tornando-se potenciais multiplicadores da

importância da geoconservação de locais como estes que são verdadeiras páginas da evolução do nosso planeta.

Moura-Fé (2015) em sua pesquisa sobre Geoturismo: uma proposta de turismo sustentável e conservacionista para a Região Nordeste do Brasil, conclui que:

> O geoturismo está diretamente relacionado a essa necessária conservação do patrimônio natural, mais especificamente, em relação à geodiversidade, relegada, de certa forma, pela ênfase dada aos elementos mais ecológicos da paisagem (fauna e flora), e que precisa de maior atenção, face sua importância e enorme contribuição para o conhecimento da história do nosso planeta.

Godoy *et al.* (2013), em sua pesquisa sobre Potencial geoparque de Uberaba (MG), concluiu que os impactos ambientais reconhecidos nos diversos pontos de interesse geoturístico resultam da falta de políticas de conscientização da população, aliadas a ausência de mecanismos eficientes de fiscalização e cumprimento da legislação vigente. Os autores ainda destacam que a diversidade e a importância dos atrativos geoturísticos (geodiversidade), a serem conservados como Patrimônio Natural, estão no testemunho científico dos acontecimentos que marcaram a história evolutiva do Planeta Terra, podendo ser utilizados para fins científicos, didáticos, culturais e geoturísticos, buscando uma nova modalidade de turismo na região, como alternativa econômica sustentável.

2.2 Geodiversidade e a Geoconservação voltadas para o patrimônio geológico

Brilha (2005, p.18) ressalta que a geodiversidade compreende apenas aspectos não vivos do nosso planeta. E não apenas os testemunhos provenientes de um passado geológico (minerais, rochas, fósseis), mas também dos processos naturais que atualmente decorrem dando origem a novos testemunhos.

Na visão de Nascimento *et al.* (2020), a diversidade biótica hoje conhecida na Terra só foi possível porque os processos geológicos, tipicamente abióticos, criaram ambiente favorável para que as espécies evoluíssem e se expandissem. Disto, evidencia-se a necessidade de proteção do meio ambiente completo, representado tanto pela biodiversidade como a geodiversidade.

Nascimento *op. cit.* pontuam, ainda, que a geodiversidade englobando os diferentes tipos de patrimônio geológico, agrega ferramentas e demonstra diferentes possibilidades de aplicação. O primeiro e mais importante, é o uso de suas bases na promoção de um desenvolvimento sustentável, que lance mão de um manejo consciente dos recursos naturais, considerando não apenas os elementos bióticos da natureza, mas também a base de toda a vida.

Tanto os valores científicos quanto os educacionais, reúnem uma análise da utilização de elementos que estão presentes na Geodiversidade, para propor ações para a prática turística. Dada a importância de proteger e preservar esses elementos da geodiversidade, outro conceito que pode ser transmitido é o da geoconservação.

Geoconservação tem como objetivo a preservação da diversidade natural (ou da geodiversidade) de significativos aspectos e processos geológicos (substrato), geomorfológicos (formas de paisagem) e de solo, mantendo a evolução natural (velocidade e intensidade) desses aspectos e processos. O autor define, em sentido amplo, que a Geoconservação tem como principal objetivo a utilização e gestão sustentável de toda geodiversidade, englobando todo o tipo de recursos geológicos. (Sharples, 2002 *apud*. Brilha, 2005)

Dentre as diversas estratégias voltadas à conservação, Brilha (2005) propôs um método de trabalho composto por seis etapas: inventário, quantificação, classificação, proteção, valorização e divulgação do patrimônio geológico e, por fim, monitoramento de todo o processo (Figura 2).

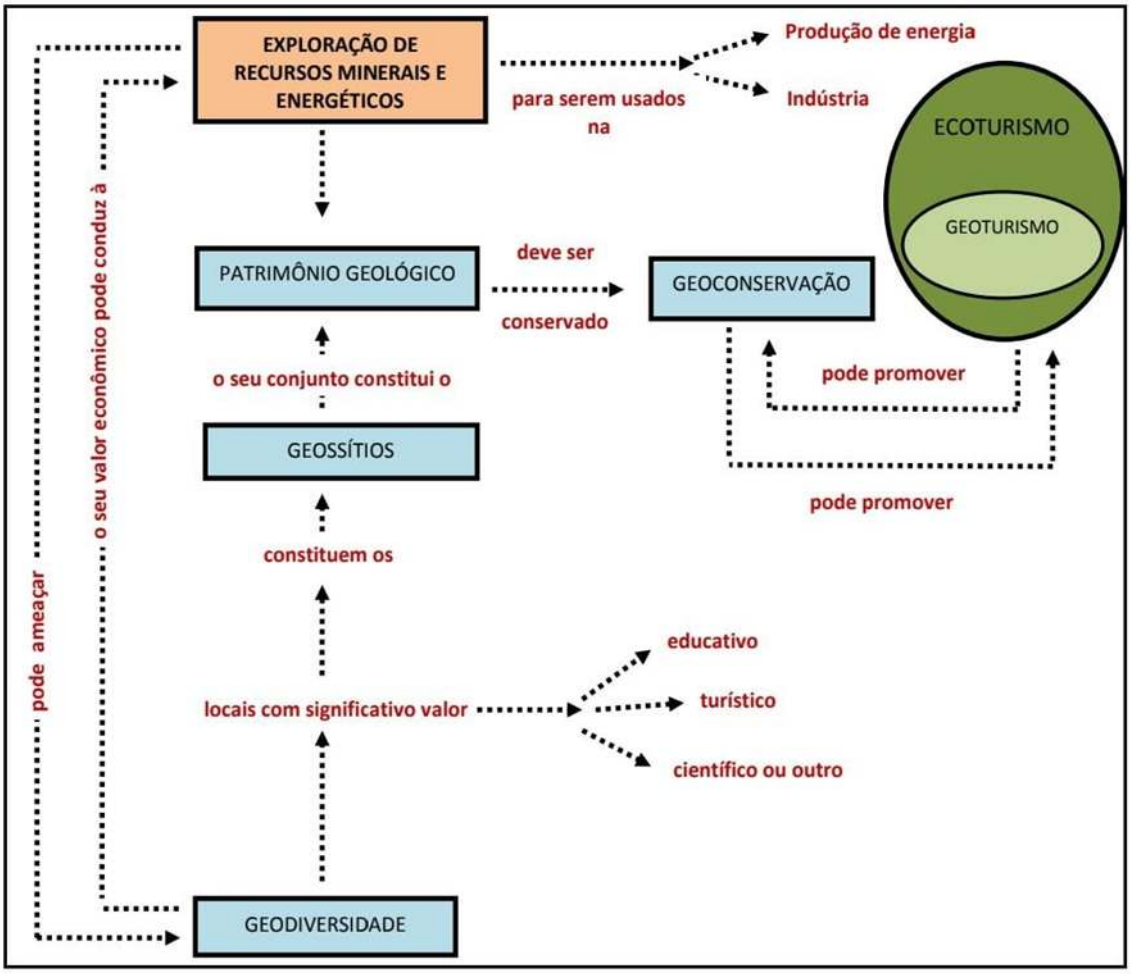


Fonte: Adaptado de Brilha, 2005.

Figura 2 - Fluxograma das seis etapas de implementação de estratégias da geoconservação.

Para Nascimento *et al.* (2020), a ameaça que possivelmente mais afeta negativamente os elementos da natureza abiótica é a falta de informação e de educação ambiental que seja voltada ao meio físico. Disto acarretam as pichações em afloramentos, a retirada aleatória de amostras, o acúmulo de lixo, entre inúmeras outras. Ações que se mostram como resultados da ignorância das sociedades sobre a importância do meio físico para os ecossistemas e para o próprio ser humano.

A necessidade de geoconservação surge da compreensão de que os recursos geológicos são finitos e vulneráveis a ameaças antrópicas. A degradação desses recursos, não apenas compromete a integridade da natureza, mas também ameaça à segurança e o bem-estar das comunidades que dependem deles. É necessária a implementação de políticas de proteção de áreas de patrimônio geológico, envolvendo a educação ambiental sobretudo para conscientização pública sobre o quão importante é a geodiversidade (Figura 3).



Fonte: Bento; Rodrigues (2011) adaptado de Araújo (2005).

Figura 3 - Fluxograma conceitual das relações entre a Geodiversidade, Geossítios, Patrimônio Geológico, Geoconservação e Geoturismo.

As iniciativas de geoturismo também são inclusas em práticas de geoconservação, visto que esse segmento promove o turismo responsável e principalmente, sustentável. O geoturismo além de atrair visitantes para apreciarem os recursos geológicos de uma área, também acaba gerando muitos benefícios econômicos para as comunidades locais.

2.3 As geotecnologias aplicadas aos recursos naturais

Para Coutinho (2004, p.33), o surgimento das imagens de satélite possibilitou a aquisição de informações mais detalhadas da superfície terrestre, além da criação de um nível de percepção mais global, complementar às fotografias aéreas e aos

levantamentos de campo, com a obtenção de informações radiométricas digitais de grandes extensões. Nesta mesma linha de raciocínio, Campos *et al.* (2004, p.432) diz: o sensoriamento remoto e o geoprocessamento constituem-se em técnicas fundamentais para a manutenção de registros do uso da terra ao longo do tempo. As imagens de satélite, em forma digital ou papel, são muito importantes e úteis, pois permitem avaliar as mudanças ocorridas na paisagem de uma região e num dado período, registrando a cobertura vegetal em cada momento.

O geoprocessamento, entendido como o conjunto das tecnologias aplicadas na obtenção, armazenamento e tratamento de dados espaciais, representa o conjunto das geotecnologias aplicadas a dados que descrevem propriedades físicas do mundo real. Na busca de novas técnicas e tecnologias que possam auxiliar no gerenciamento de informações e no planejamento turístico, alguns autores acenam com a possibilidade de utilizar os Sistemas de Informação Geográfica (SIG).

Seguindo a mesma linha de raciocínio, pode-se reforçar ainda que:

> Esses sistemas computadorizados são bases de dados gráficos e/ou alfanuméricos armazenados em um hardware, organizados em softwares e controlados por usuários, que permitem a integração entre dados coletados a campo (ou obtidos em fontes diversas), mapas e imagens de satélite. Um SIG permite a inserção, consulta, edição e análise dos dados, gerando novas informações a partir de análises espaciais, principalmente. A partir disso, é possível elaborar mapas sobre os temas de interesse, como mapas temáticos das potencialidades turísticas de um município, além da possibilidade de inserir dados de outras fontes e naturezas, o que permite a consulta com mais fatores e até mesmo a geração de metadados (Lanzer *et al*., 2009, p.4).

Já Flauzino *et al.* (2010) afirmam que a utilização das geotecnologias se torna um instrumento de grande potencial para o estabelecimento de planos integrados de conservação do solo e da água. Destaca-se, também a utilização dos SIG's como ferramenta para mapear e obter respostas às várias questões sobre planejamento urbano e levantamento do meio físico, ao descrever os mecanismos das mudanças que operam no meio ambiente, além de auxiliar o planejamento e manejo dos recursos naturais existentes.

Conforme Bolfe (2006):

> As geotecnologias são relevantes para avaliar a compatibilidade de usos múltiplos dos recursos naturais e harmonizar valores que competem entre si, facilitando assim o desenvolvimento de metodologias eficientes para gestão desses recursos. Os dados levantados e as informações geradas por métodos utilizando-se de geotecnologias permitem viabilizar estudos interdisciplinares sobre diagnósticos ambientais, subsídio à recuperação de áreas degradadas e o planejamento do uso do solo e dos recursos naturais (BOLFE 2006, p.12).

Para Milhomens (2008) As informações espaciais e cartográficas é um importante componente no planejamento turístico, permitindo uma rápida construção de trajetos por um potencial visitante. Além disso, a alocação de áreas para o turismo pode ter um impacto ambiental, social e econômico devendo ser minuciosamente monitorado. Um SIG específico aberto ao público pode auxiliar tanto o planejamento de um turista como para o suporte de decisão pelo órgão gestor.

O geoprocessamento no turismo oferece subsídios tecnológicos para a criação de roteiros, para a elaboração de material de promoção do destino turístico, para o cruzamento de inúmeros dados referentes à oferta turística e outros temas. Fatores como paisagem, declividade, tipo de uso do solo, presença de vegetação nativa e corpos de água, proximidade de locais estratégicos e outros podem ser inseridos em um SIG, recebendo diferentes valores, possibilitando a análise do uso turístico adequado a cada zona específica (Lanzer *at al*, 2009, p.12).

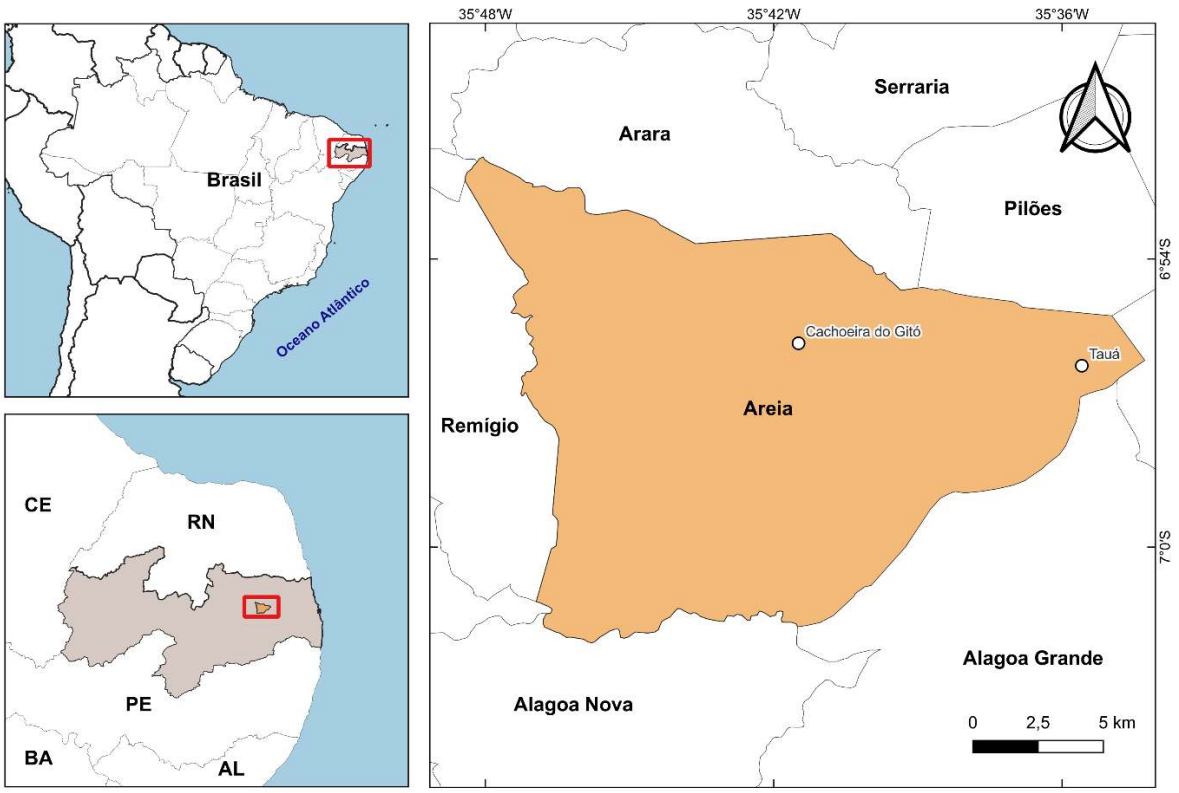
Enfatizando o uso das geotecnologias e que as mesmas se mostram eficientes no que diz respeito as atividades turísticas, Alquerque & Lima (2021) afirmam que é importante ressaltar que as geotecnologias cumprem papel fundamental no estudo do turismo, enquanto fenômeno espacial que congrega sociedade e ambiente, e subsidiam a tomada de decisões. A análise geoespacial permitiu desvendar padrões espaciais intrínsecos ao desenvolvimento da atividade turística. Os mesmos fizeram o uso do SIG – Sistema de Informação Geográfica em estudo sobre Análise geoespacial da oferta e dos fluxos turísticos no Nordeste brasileiro e obtiveram bons resultados, onde a análise geoespacial sobre o turismo mostrou que há espaço para amenizar as desigualdades na oferta turística.

A partir da análise desses trabalhos, pode-se constatar a importância do uso e aplicação de geotecnologias em estudos ambientais e geoturísticos, auxiliando na obtenção de dados mais rápidos e precisos. Dessa forma, as geotecnologias possuem

ferramentas de extrema importância na gestão desses recursos, e o uso no que diz respeito às atrações turísticas. Segundo Dias *et al.* (2011, p.176) o uso da base metodológica para análise ambiental por geoprocessamento pode auxiliar o poder público na tomada de decisões, por ser uma ferramenta robusta, rápida e de baixo custo. No estudo feito pelos autores, as avaliações realizadas com o apoio do geoprocessamento mostraram a realidade ambiental do município de Volta Redonda-RJ, resultando no mapeamento da magnitude das áreas de risco e potencialidades ambientais.

3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

Segundo a nova classificação do IBGE, o município de Areia está localizado na Região Intermediária e Imediata de Campina Grande-PB, situado sobre o relevo escarpado das serras da região geoambiental do Planalto da Borborema, cerca de 600 m de altitude acima do nível do mar. Dista, aproximadamente, a 124 km da capital paraibana. De acordo com o IBGE (2022), a região de Areia limita-se geograficamente com os municípios de Alagoa Grande, Alagoa Nova, Pilões, Remígio, Serraria e Arara e ocupa uma área de 269,130 km^2 (Figura 4).

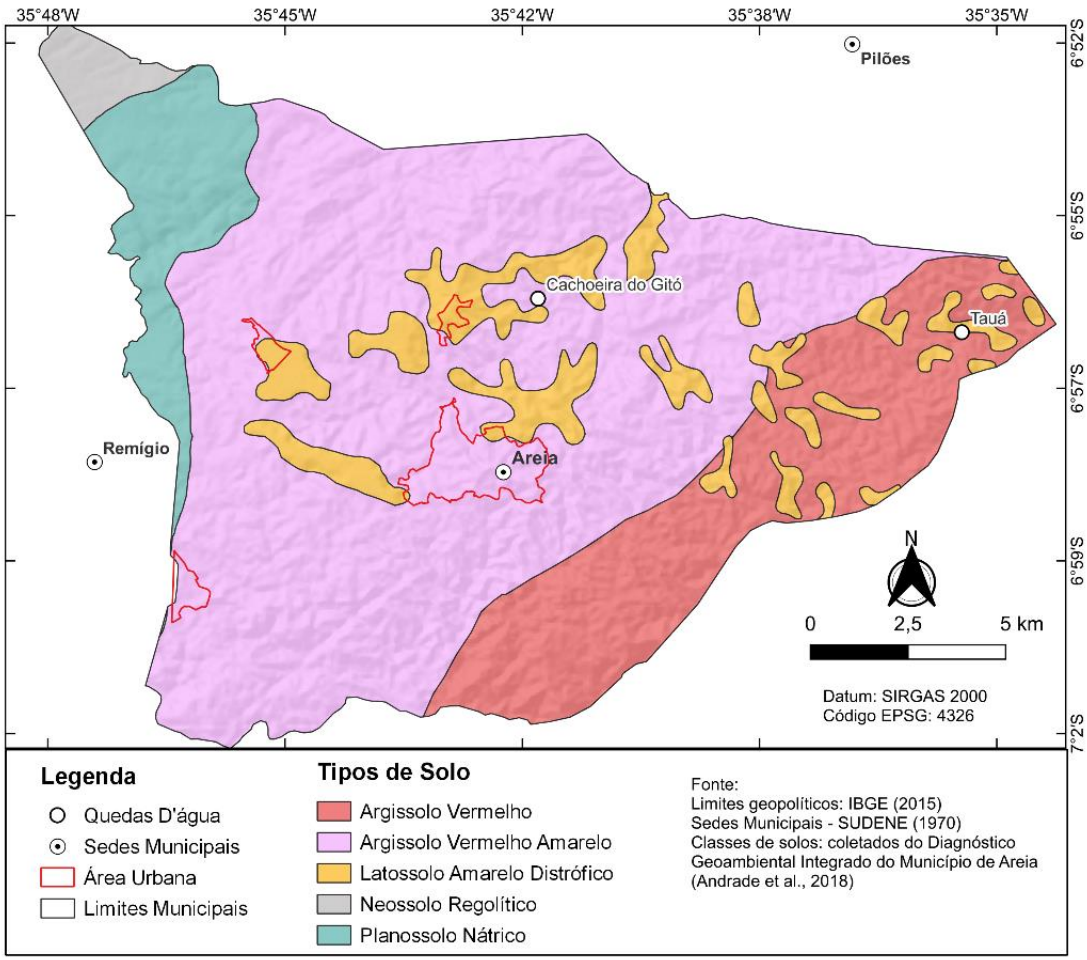


Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Figura 4 - Localização do município de Areia e as áreas-fonte.

De acordo com KOPPEN *apud* Gondim (1980), o clima da região está classificado como *AS'*, isto é, clima tropical, semi-úmido, com estação chuvosa no período outono-inverno. A área é constituída geologicamente por rochas ígneas ácidas e pré-cambrianas que incluem granitos e gnaisses.

Segundo Andrade *et al*. (2018c), os solos de Areia estão representados em cinco subordens no território Municipal, as quais estão representadas pelas classes dos Argissolos Vermelhos, Argissolos Vermelho-Amarelos, Latossolos Amarelos Distróficos, Planossolos Nátricos e Neossolos Regolíticos, como mostra a figura a seguir (Figura 5).



Fonte: Adaptado por Araújo (2024).

Figura 5 - Tipos de solos presentes no município de Areia-PB.

.

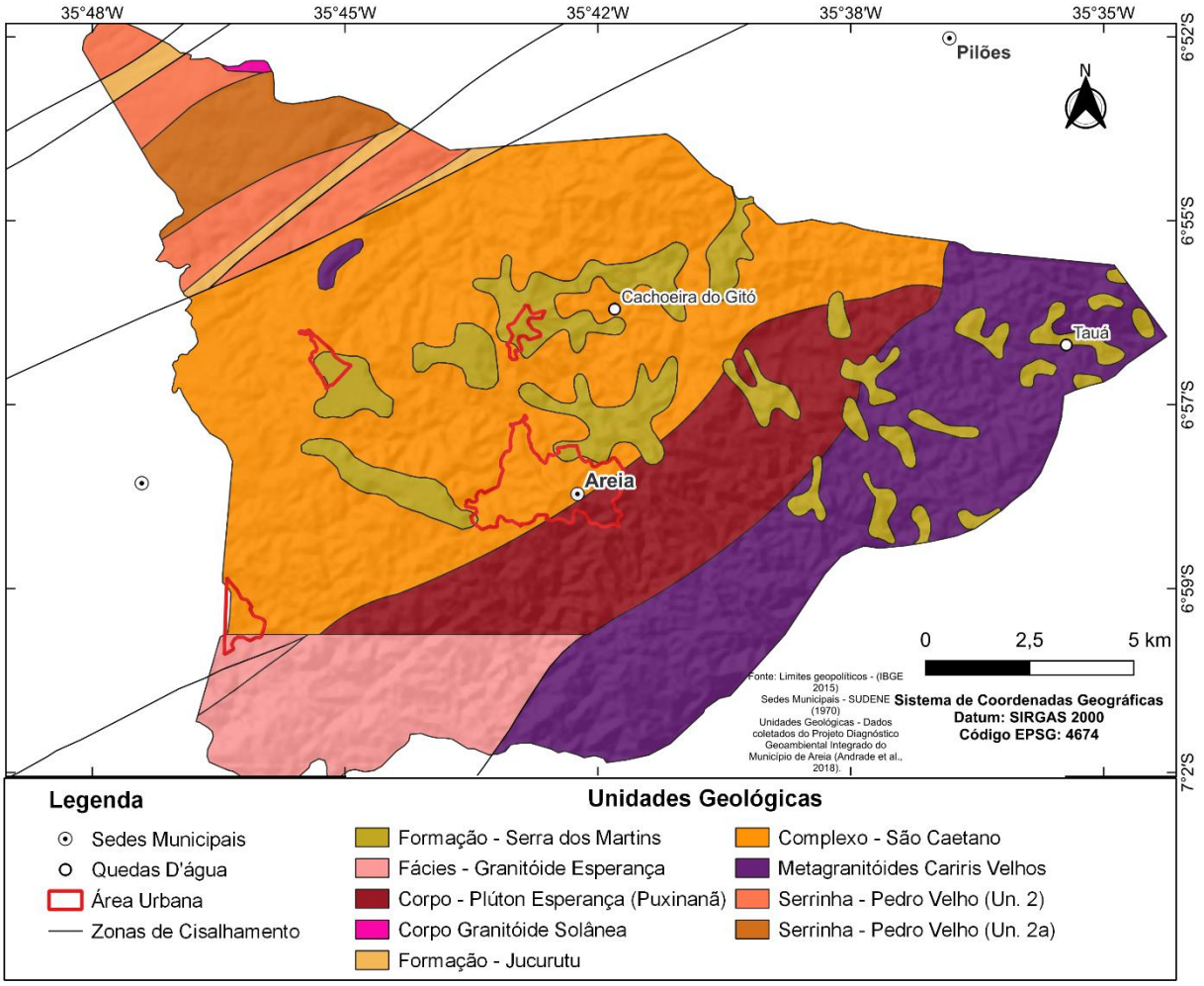
De acordo com Andrade *et al*. (2018c, p.6), a geologia do município de Areia teve sua origem em três eras geológicas (Quadro 1 e Figura 6):

> (1) Paleoproterozóico, apenas na extremidade noroeste do município, constituído pela Unidade Serrinha - Pedro Velho (9,41%); (2) Neoproterozóico, em todo o município exceto na porção noroeste, constituída, principalmente, pelo Complexo São Caetano (37,57%), Corpo Plúton Esperança - Puxinanã (21,43%) e NP1γcv - Suíte intrusiva Metagranitóides Cariris Velhos (19,65%) e (3) Cenozóico, constituído pela Formação Serra dos Martins, distribuído em várias "ilhas" por todo o centro do município (10,07%).

Quadro 1 - Litoestratigrafia do Município de Areia, com cronologia, Unidade Geológica e Litologia.

Eon	Era	Período	Unidade Geológica (% ocupação em Areia)	Litologia
Fanerozóico (542 Ma-atualidade)	Cenozóico	Paleogeno	**ENsm - Formação Serra dos Martins (10,07%)**	Arenitos médios a conglomeráticos, avermelhados a amarelados, arenitos conglomeráticos cinza esbranquiçados, capeados por crosta laterítica.
Proterozóico (2500-542 Ma)	Neoproterozóico	Ediacarano	**NP3γ2eg - Fácies Granitóide Esperança (0,39%)**	Biotita granitos a monzogranitos médios podendo conter anfibólio, equigranulares e/ou ligeiramente porfiríticos, leucocráticos e granito-milonito-gnaisses monzograníticos.
			NP3γ2it25 - Corpo Plúton Esperança - Puxinanã (21,43%)	Monzogranitos a sienogranitos porfiríticos grossos, com anfibólio e biotita, cálcio-alcalina de alto-K, associados a dioritos, com fenocristais de feldspato variando de 2cm a 8cm de comprimento, afinidade shosshonítica.
			NP3γ3sol - Corpo Granitóide Solânea (0,08%)	Hastingsita biotita sienogranito a monzogranito grosso porfirítico. Trans-alcalina.
			NP3sju - Formação Jucurutu (1,40%)	Biotita-anfibólio gnaisses granoblásticos predominantes, gnaisses feldspáticos, rochas calcissilicáticas, anfibolitos, muscovita-biotita gnaisses/xistos a xistos máficos finos a médios.
		Toniano	**NP1sca - Complexo São Caetano (37,57%)**	Muscovita, biotita granada paragnaisse bandado (metagrauvaca) com intercalações de biotita *augen* gnaisses, anfibolitos, quartzitos e metavulcanoclásticas.
			NP1γcv - Suíte intrusiva Metagranitóides Cariris Velhos (19,65%)	Biotita *augen* ortognaisses graníticos a granodioríticos, biotita + muscovita + granada ortognaisses graníticos; migmatitos de composição sienogranítica homogêneos.
	Paleoproterozóico	Raciano	**PP2sp2–Corpo Unidade Serrinha - Pedro Velho - Unidade 2 (5,53%)**	Biotita ortognaisses, biotita hornblenda ortognaisses bandados granodioríticos a graníticos, migmatitos, intercalações de anfibolitos e dioritos.
			PP2sp2a–Corpo Unidade Serrinha - Pedro Velho - Unidade 2a (3,88%)	Biotita, hornblenda ortognaisses porfiroclásticos tonalíticos a graníticos localmente migmatizados.

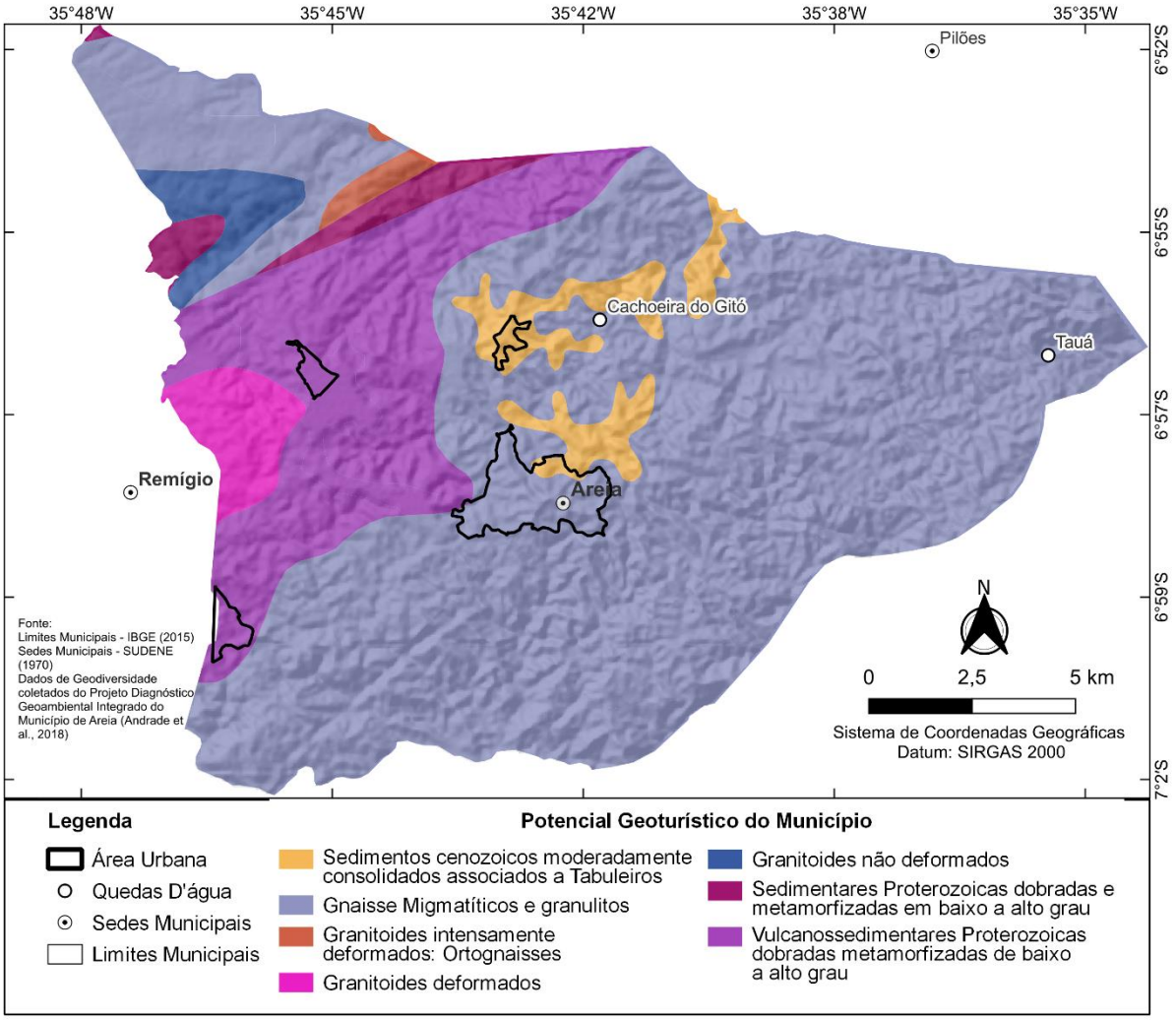
Fonte: Andrade et al. (2018c).



Fonte: Adaptado por Araújo (2024).

Figura 6 - Quadro geológico regional presente nas áreas de estudo.

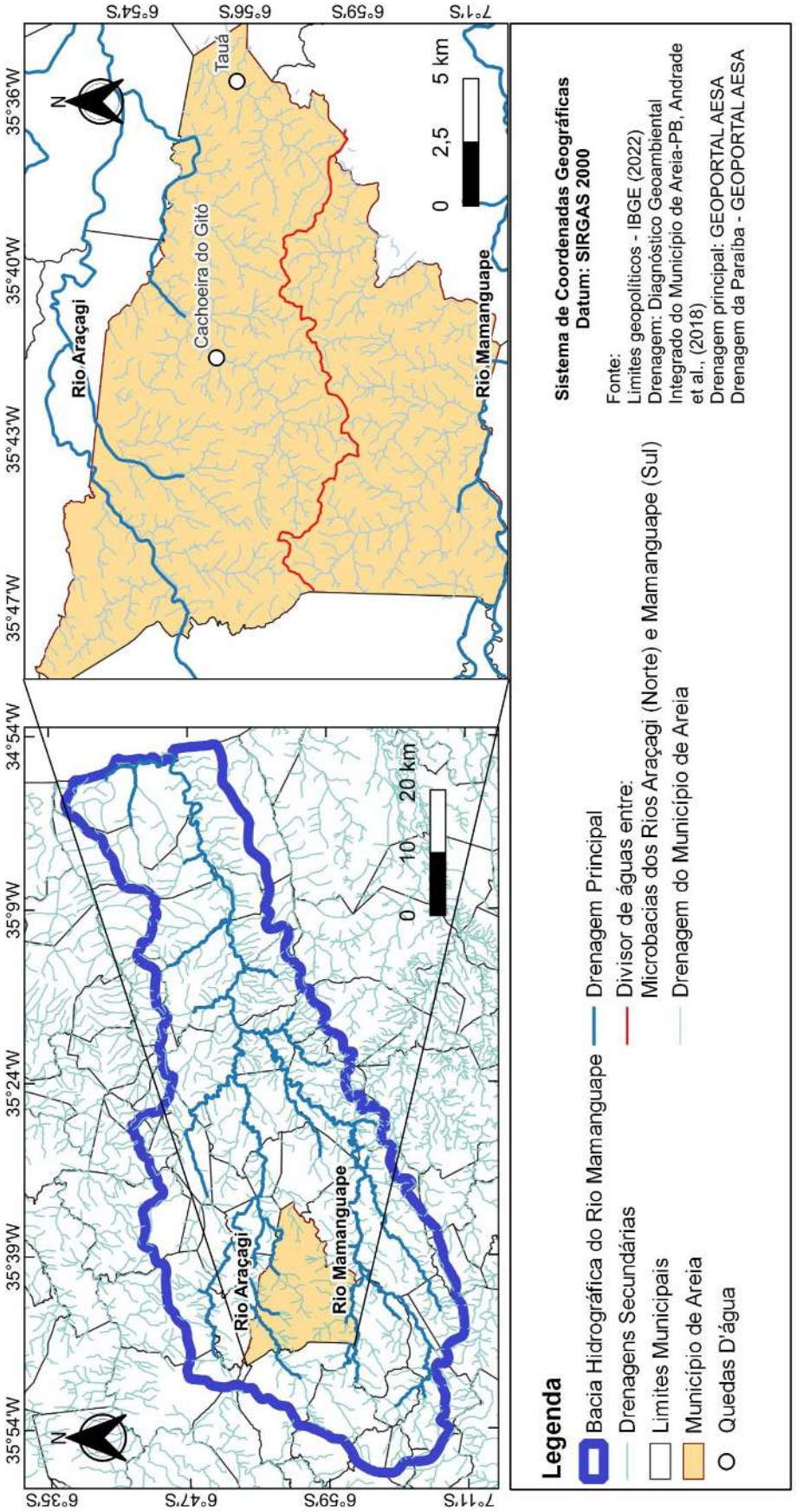
Andrade et al. (2018c) confirmam que a maior parte do município, cerca de 64,22%, encontra-se no domínio dos complexos gnáissico-migmatíticos e granulíticos, como se pode observar na figura 7.



Fonte: Adaptado por Araújo (2024).

Figura 7 - O potencial geoturístico da região destacando-se as áreas de interesse.

A região encontra-se inserida na bacia hidrográfica do rio Mamanguape, sendo abastecido pelos rios Araçagi e Mamanguape (Andrade *et al.*, 2018b). Os autores ainda destacam a importância dessa bacia hidrográfica, sendo a segunda principal bacia do leste do estado da Paraíba, e que abrange parcialmente 45 municípios, alguns de elevada densidade demográfica. Seus rios principais são o Mamanguape e o Araçagi, sendo que grande parte de suas nascentes se encontram na área investigada (Figura 8).


Legenda
Bacia Hidrográfica do Rio Mamanguape
Drenagens Secundárias
Limites Municipais
Município de Areia
Quedas D'água
Drenagem Principal
Divisor de águas entre:
Microbacias dos Rios Araçagi (Norte) e Mamanguape (Sul)
Drenagem do Município de Areia
Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum: SIRGAS 2000
Fonte:
Limites geopolíticos - IBGE (2022)
Drenagem: Diagnóstico Geoambiental Integrado do Município de Areia-PB, Andrade et al., (2018)
Drenagem principal: GEOPORTAL AESA
Drenagem da Paraíba - GEOPORTAL AESA
Rio Araçagi
Rio Mamanguape
Cachoeira do Gitó
Tauá
0 10 20 km
0 2,5 5 km
N
35°54'W
35°39'W
35°24'W
35°9'W
34°54'W
6°35'S
6°47'S
6°59'S
7°11'S
35°54'W
35°47'W
35°43'W
35°40'W
35°36'W
6°54'S
6°56'S
6°59'S
7°1'S

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

Figura 8 - Padrão de drenagem da Bacia Hidrográfica do rio Mamanguape.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

Os procedimentos metodológicos utilizados para atingir os objetivos propostos foram três: revisão bibliográfica, trabalhos de gabinete e levantamentos de campo.

Diante do exposto, apresenta-se a seguir as etapas de desenvolvimento da pesquisa em um esquema síntese tendo por intensão mostrar a estruturação da pesquisa (Figura 9).

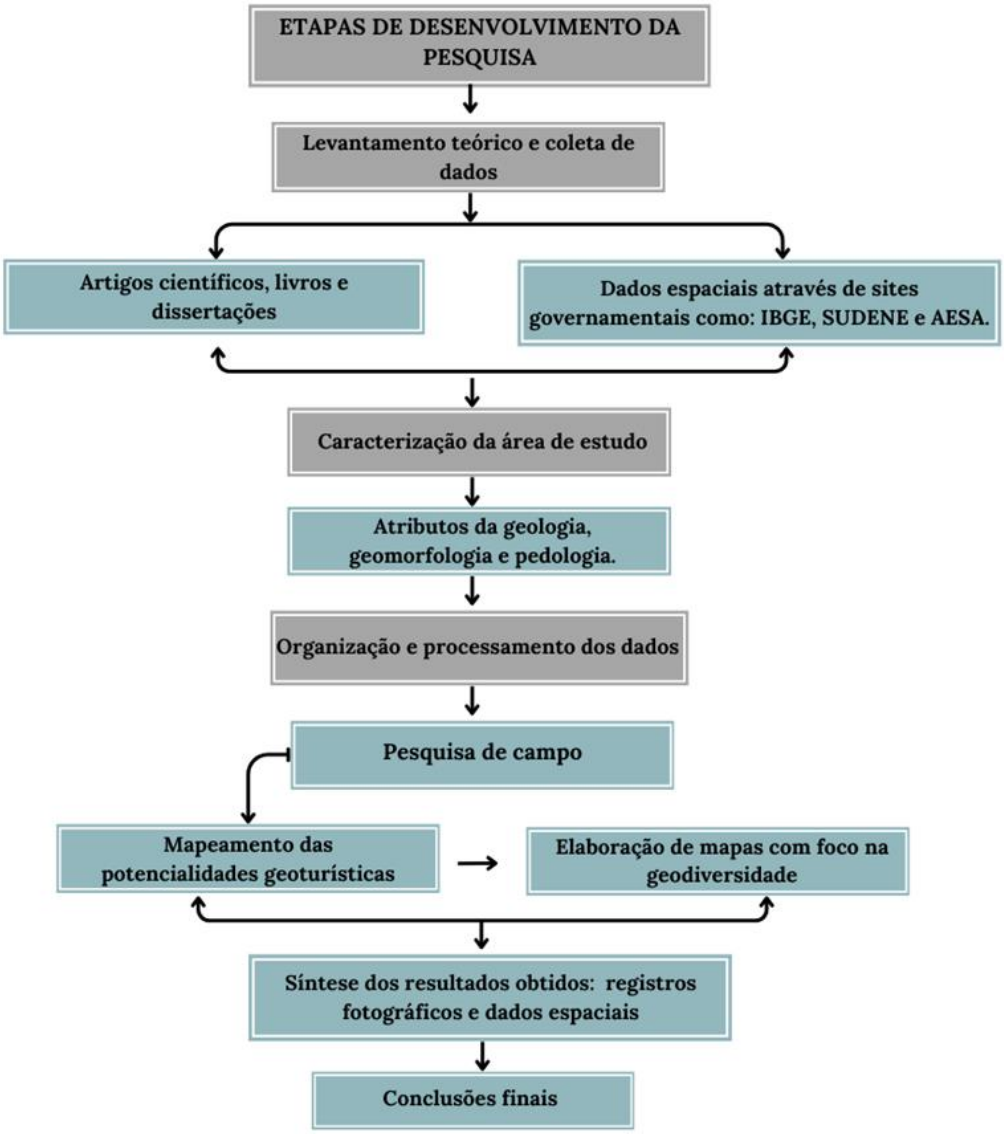


Figura 9 - Estrutura da metodologia adotada nesta pesquisa.

A revisão bibliográfica incluiu o levantamento, localização, leitura e fichamento de obras pertinentes ao tema, de forma a se obter conceitos, explicações, modelos teóricos e metodologias existentes sobre a temática aqui abordada, tendo como principal base os trabalhos de Andrade *et al.* (2018), Brilha (2005) e Godim (1980).

As atividades de pesquisa ocorreram em algumas plataformas digitais, que foram essenciais para construção das cartas derivadas e dos mapas de localização, como o QGIS e os acervos disponíveis no site do IBGE, além de outros sites governamentais.

Os trabalhos de campo foram conduzidos de acordo com um plano pré-estabelecido, o qual foi elaborado uma ficha de campo (Anexo A) com base nos objetivos específicos deste estudo, discussão do trajeto e meios de locomoção. Cabe salientar que as atividades de campo tiveram a participação de um guia turístico, auxiliando na locomoção até as quedas d'águas, e entre os materiais de auxílio que foram utilizados, destacam-se: cartas topográficas, mapas geológicos, bússola geológica e uma câmera fotográfica.

As atividades de campo também incluíram coleta de dados com aparelho *GPS*, localizando as quedas d'águas presentes no município. Nesta etapa, foram coletadas as coordenadas geográficas de cada área-alvo, as quais foram executadas de forma sistemática e cuidadosa, visando garantir a obtenção de dados confiáveis e representativos.

Os trabalhos de gabinete foram realizados antes e depois do trabalho de campo. No planejamento preliminar ou etapa pré-campo, foram realizadas algumas reuniões, devido às fortes chuvas e a dificuldade de acesso aos locais da pesquisa, optou-se por dias mais favoráveis, onde o tempo estivesse mais estável, a fim de se evitar desafios associados à dificuldade logística e acessibilidade.

Foram escolhidos dias distintos em que as estradas e trilhas estivessem em boas condições permitindo um acesso mais rápido e seguro. A pesquisa de campo na Cachoeira do Tauá foi realizada no dia 29/09/2022 e na Cachoeira do Gitó foi realizada no dia 14/11/2022, ou seja, em estação climática com baixa pluviosidade.

Após o campo, também foram realizados mais encontros que envolveram a análise, tratamento e integração dos dados primários e secundários obtidos, gerando-

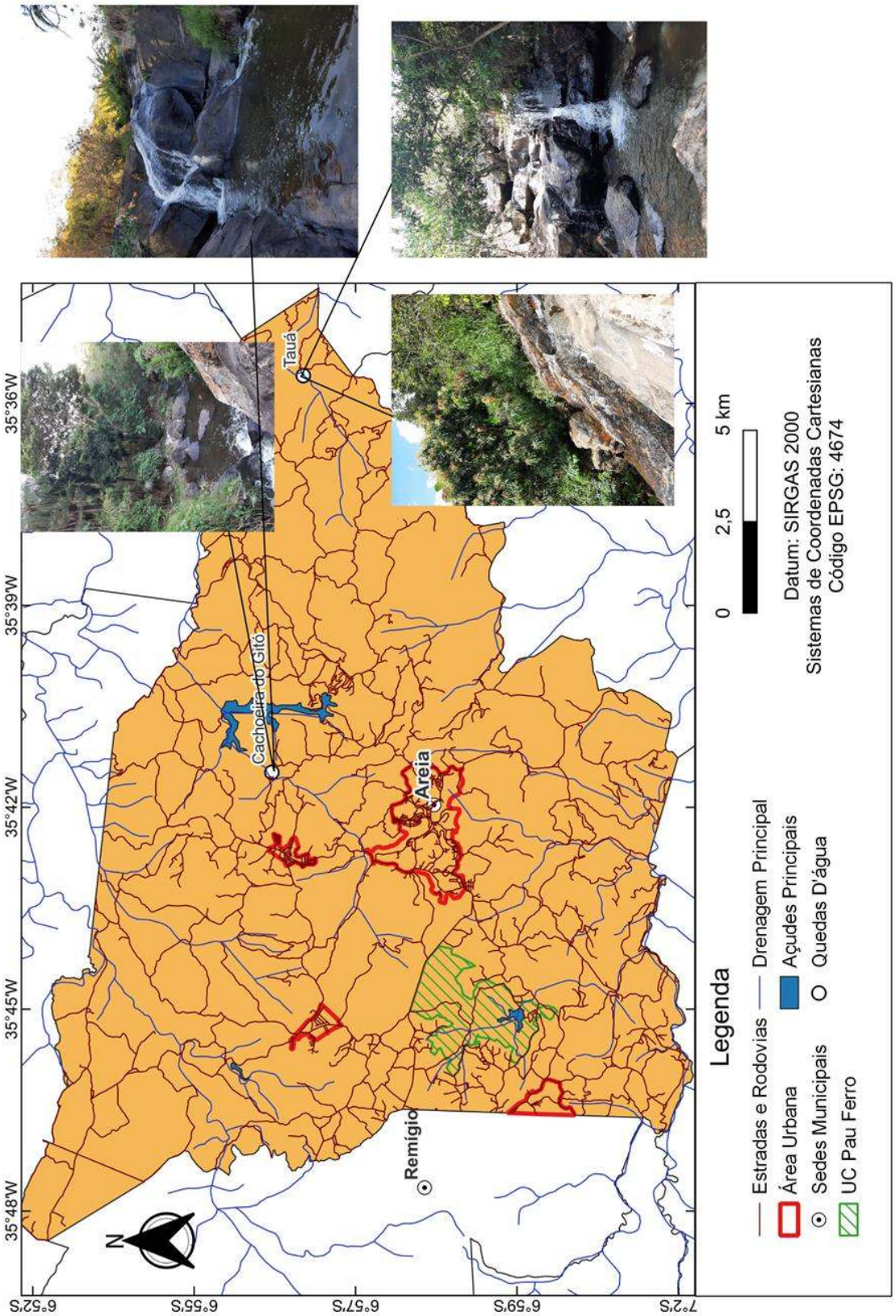
se mapas que foram elaborados através do software QGIS 3.28.11, que contribuíram para o entendimento e representação do objeto de estudo.

Com a conclusão do trabalho de campo, foram realizadas análises detalhadas dos dados coletados, bem como revisões críticas da literatura existente, com o intuito de interpretar e contextualizar os resultados obtidos. Essas análises foram conduzidas por meio de critérios estatísticos e/ou análises qualitativas, conforme apropriado para cada tipo de dado.

5. RESULDADOS E DISCUSSÕES

Entende-se que a integração das geotecnologias voltada para a análise e promoção do meio físico é um passo fundamental para a valorização e conservação do patrimônio natural existente. A partir do uso dessas tecnologias foi possível executar um mapeamento detalhado das áreas de interesse, além disso, foram estruturadas duas rotas turísticas, proporcionando uma experiência mais segura e educativa para os visitantes.

O mapa geoturístico é um produto desta pesquisa que valoriza o ambiente, destacando-se as cachoeiras como atrativos turísticos de grande potencial. Ao utilizar o Geoprocessamento para mapear essas áreas, a pesquisa não só facilita a exploração turística, mas também contribui para a conservação ambiental e o planejamento estratégico do turismo (Figura 10).



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Figura 10 - Mapa temático da área investigada contendo os atrativos geoturísticos em detalhe.

5.1 Cachoeira do Tauá

A Cachoeira do Tauá encontra-se localizada nas coordenadas geográficas S 06°56'13.3" W 035°35'35.2" e a 334 metros acima do nível do mar. A mesma está situada em uma propriedade privada, mas o acesso para visitação é permitido.

Nesta área predomina afloramentos rochosos da Formação Serra dos Martins (FSM), que segundo Marques *et al.* (2016) estão dispostos em platôs (450-650m), sobrepondo unidades litoestratigráficas que compõem as geologias do Piemonte da Borborema, especificamente o Complexo São Caetano, Corpo Plúton-Esperança e a Formação Jucurutu, caracterizando-se por: ortognaisses, migmatitos granodioríticos e monzograníticos.

A área, em questão, é caracterizada como "brejo de altitude", pois no passado o substrato rochoso foi exposto a ação dos condicionantes pedogenéticos autóctones sob as flutuações climáticas do Pleistoceno (Neógeno). No recente, o clima úmido associado com um regime pluviométrico que ultrapassa 1300mm/ano (chuvas orográficas), resultou no desenvolvimento de uma reserva florestal, do tipo ombrófila aberta, associados a solos classificados como Argissolos vermelho-amarelos.

Durante as visitas técnicas "in loco", foram encontradas sacolas cheias de areia com o intuito de conter o fluxo da água das corredeiras, por se tratarem de resíduos de lenta decomposição, podem causar danos à fauna e flora.

Na mesma ocasião, foi constatado que a comunidade mais próxima utiliza a área para a lavagem de peças de roupa, o que acarreta na contaminação por produtos químicos de limpeza, o que representa uma ameaça direta à saúde dos ecossistemas aquáticos, quanto a qualidade do manancial e prejudicando a vida aquática existente.

A área apresenta uma declividade acentuada e nos setores das encostas, se constata a retirada da cobertura vegetal nativa, contribuindo ainda mais para a fragilidade ambiental no local.

A vulnerabilidade à perda do solo, pelo motivo mencionado acima, pode impactar diretamente as plantações de banana e de macaxeira presentes no setor (Figura 11).

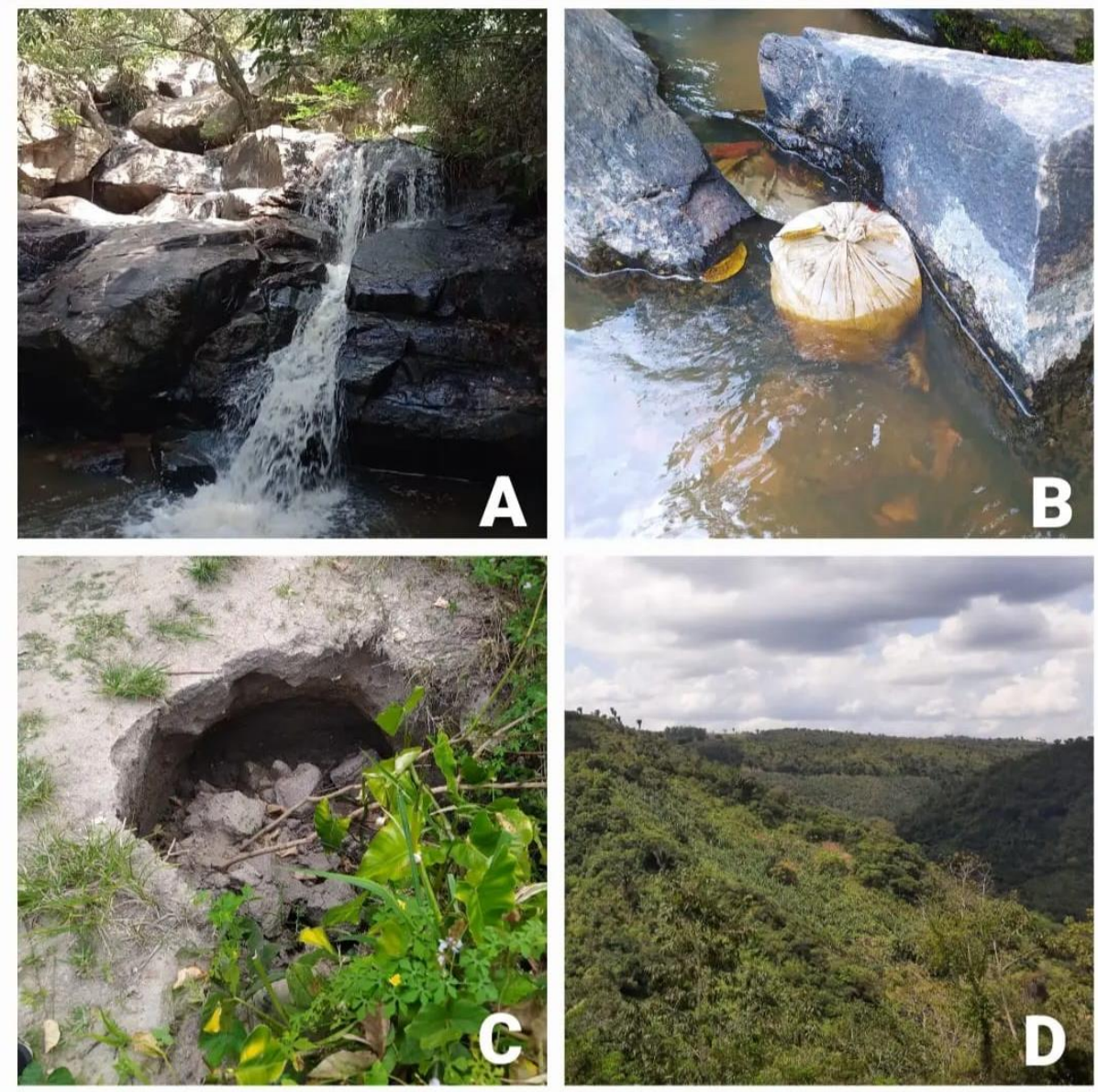


Figura 11 - Registros paisagísticos da área fonte, sendo que em detalhe, destacam-se: (A) a queda d'água; (B) barreira de contenção improvisada; (C) parte do solo afetado pela erosão e (D) vegetação arbustiva em relevo acidentado.

5.2 Cachoeira do Gitó

A Cachoeira do Gitó localiza-se nos pares de coordenadas S 06°55’45.1” W 035°41’28.5” e a 429 metros acima do nível do mar, bem como sob o domínio do Complexo São Caetano (CSC). Esta unidade caracteriza-se pelo predomínio de muscovita-biotita gnaisse, de granulação média a fina e gradações para biotita gnaisse homogêneo. Suas fácies miloníticas são conhecidas na região com a denominação de “Rachinha” devido à facilidade com que a rocha parte segundo planos paralelos à foliação (Rodrigues & Medeiros, 2015 *apud* Andrade *et al*., 2018). Certos pontos com maior correnteza, as rochas esboçam estruturas de erosão mecânica do tipo “marmitas”.

De acordo com os registros em campo, a área do entorno desta cachoeira encontra-se ainda bem preservada. Porém, o acesso torna-se um problema, pelas condições atuais das vias de circulação e passagem por mata nativa.

Nas trilhas que conduzem a algumas das nascentes da cachoeira, o quadro encontrado é a falta de conservação associados a impactos adversos, decorrentes das práticas empregadas nas culturas agrícolas. Na ocasião, não foi constatada a presença de fiscais ou postos fixos por parte dos órgãos ambientais.

Em certos trechos, foram encontrados sulcos ocasionados pela retirada da cobertura vegetal e potencializados pelo escoamento hídrico superficial (Figura 12).



Figura 12 - Acervos digitais da área alvo destacando-se: (A) vista frontal da cachoeira; (B) presença de “marmitas”; (C) vegetação rasteira em terreno inclinado (D) erosão hídrica superficial em sulcos.

A falta de visibilidade nessas áreas, resulta na ausência de fiscalização e uma preservação adequada. A circulação de pessoas sem nenhuma orientação e controle, não tem como consequência apenas o quadro de poluição, mas aumenta os riscos de atritos com os moradores locais e demais proprietários de terra.

Além disso, ambas cachoeiras não apresentam a mínima sinalização, isso representa um obstáculo à segurança dos visitantes, aumentando a dificuldade de acesso ou até mesmo acidentes durante o percurso (Figura 13).



Figura 13 - Condições das vias de acesso à Cachoeira do Tauá.

As cachoeiras estudadas são locais de relevante beleza paisagística, porém são de difícil acesso e sem infraestrutura, como vias sinalizadas e pavimentadas. A região apresenta potencial para as práticas do ciclismo, trilhas ecológicas e rapel, mas

carece de administração ou empreendimento, de cunho público-privada, voltada para o turismo sustentável.

Por conseguinte, faltavam instrumentos junto aos canais de comunicação quanto a divulgação dos roteiros até os alvos, o que prejudicava os estabelecimentos de laser em recepcionar os visitantes e incrementar a demanda por serviços. A utilização das ferramentas de geotecnologias pôde auxiliar na elaboração de mapas que contém essas rotas e cenários, bem como pôde contribuir para a gestão e monitoramento dessas áreas.

Como possíveis medidas de controle e mitigação dos danos ao meio ambiente, seria fundamental iniciar com o trabalho de educação ambiental, com o intuito de conscientizar os moradores, turistas e guias habilitados sobre os impactos negativos das atividades humanas nessas áreas. Quando se fornece informações sobre a importância da conservação e dos ecossistemas locais, os visitantes e a população tornam-se agentes sociais da valorização e proteção dos recursos naturais.

A promoção de práticas sustentáveis de conservação, como o descarte adequado de resíduos é crucial. Os visitantes devem levar consigo todo o lixo gerado durante a visita, isso evitaria a poluição do solo e da água, mantendo a área limpa e viável para a comunidade local e demais usuários.

A adoção de medidas visando o controle de acesso à cachoeira como as trilhas bem sinalizadas, a presença de guardas florestais e de guias turísticos para a orientação dos visitantes, podem ainda garantir a segurança e a preservação do ambiente.

A valorização desses ambientes pode impulsionar a economia do município, no que diz respeito a geração de novos empregos, promovendo desenvolvimento de forma sustentável. Um enfoque mais conservacionista sobre estas geounidades, destacando-se as suas características únicas e belezas naturais, pode atrair um número bem maior de visitantes que tenham interesse em usufruir de um ambiente ainda preservado, pouco divulgado e repleto de aventuras.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização das ferramentas de Geoprocessamento permitiu mapear as potencialidades geológicas de forma eficiente. Este processo facilitou a identificação das principais atrações naturais, especialmente as quedas d'água, e avaliou suas condições de acesso e infraestrutura.

Especificamente na área investigada, os resultados confirmaram que as ferramentas de Geoprocessamento são fundamentais para uma gestão mais eficaz e sustentável dos recursos naturais, e podem promover a preservação ambiental e o desenvolvimento turístico no município.

Essas estratégias não apenas melhoram a gestão e o monitoramento das áreas de interesse, mas também promovem a conscientização sobre a importância da conservação dos recursos naturais. A educação ambiental é um componente crucial para o desenvolvimento sustentável, e o geoturismo pode servir como uma plataforma eficaz para disseminar conhecimento sobre a geodiversidade e da sua preservação.

A implementação bem-sucedida das práticas voltadas para a educação ambiental na comunidade local, como a veiculação de informações sobre as suas características intrínsecas, pode servir de modelo para outras regiões com o potencial semelhante, contribuindo para a promoção do desenvolvimento sustentável em escala mais ampla.

Um dos principais obstáculos encontrados nesta pesquisa foi a precariedade das vias de acesso até os pontos de interesse. As vias de acesso não apresentam condições necessárias, especialmente durante a estação chuvosa, quando se tornam praticamente intransitáveis.

Os turistas, especialmente aqueles que visitam a região pela primeira vez, podem enfrentar problemas para encontrar as trilhas de acesso às cachoeiras. A ausência de placas e/ou mapas de orientação, torna-se um obstáculo para o retorno e o fluxo crescente de visitantes.

Outro desafio significativo é a questão ambiental. As áreas das cachoeiras sofrem com a presença de resíduos sólidos, o que degrada a beleza natural e afeta negativamente a fauna e flora locais. Além disso, a poluição das águas por agentes químicos na Cachoeira do Tauá, além de outras substâncias, decorrentes não apenas de atividades recreativas inadequadas, mas oriundas das plantações próximas de

córregos. Esses problemas não só prejudicam o ambiente, mas também representam riscos à saúde pública.

Para enfrentar esses desafios, cabe a gestão municipal implementar medidas de recuperação ambiental. A limpeza regular das áreas afetadas pelo lixo, acompanhada de campanhas de conscientização sobre a importância da preservação ambiental, medidas que podem ajudar a mitigar os impactos negativos.

Além disso, a promoção de práticas de turismo sustentável deve ser incentivada. A instalação de infraestrutura básica, como lixeiras e postos de coleta, também pode contribuir para a manutenção e preservação das áreas naturais.

Por fim, melhorar as vias de circulação, disseminar as informações existentes, implantar a sinalização e superar a degradação ambiental nas cachoeiras do Gitó e Tauá exigirá um esforço conjunto entre autoridades locais, comunidades e turistas. Um conjunto de medidas bem planejadas e executadas podem transformar esses desafios em oportunidades, promovendo um turismo mais sustentável e consciente, para garantir a conservação do patrimônio natural existente.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, E. M.; LIMA, E. R. V. Análise geoespacial da oferta e dos fluxos turísticos no Nordeste brasileiro. Sociedade & Natureza, v. 33, p. e62904, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.14393/SN-v33-2021-62904 Acesso em 07 de março de 2024.

ANDRADE, L. A; D et al. Caracterização do uso e cobertura da terra no município de Areia-Pb.Areia:UFPB/PREFEITURA MUNICIPAL DE AREIA, 2018.p.4. Disponível em:https://drive.google.com/drive/folders/1qtokybekB1VrS2TQnTeN3k4S4Z0yUeE?usp=sharing Acesso em: 10 de março de 2024.

ANDRADE, L. A; D et al. Caracterização Hidrológica e Morfométrica das Microbacias dos rios Mamanguape e Araçagi inseridas no município de Areia-Pb.Areia: UFPB/PREFEITURA MUNICIPAL DE AREIA, 2018. p.1. Disponível em: https://drive.google.com/drive/folders/1qtokybekB1VrS2TQnTeN3k4S4Z0yUeE?usp=sharing Acesso em: 10 de março de 2024.

ANDRADE, L, A; et al. Geologia, relevo, geodiversidade e pedologia do município de Areia-Pb.Areia: UFPB/PREFEITURA MUNICIPAL DE AREIA, 2018. p. 6-7. Disponível em:https://drive.google.com/drive/folders/1qtokybekB1VrS2TQnTEN3k4S4Z0yUeE?usp=sharing Acesso em: 09 de março de 2024.

BENI, M. C. Análise estrutural do turismo. 11ª ed. Rev. e atualizada. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2006.

BENTO, L. C. M.; RODRIGUES, S. C. O geoturismo como instrumento em prol da diivulgação, valorização e conservação do patrimônio natural abiótico — uma reflexão teórica. Turismo e paisagens cársticas, v. 3, n. 2, p. 55-65, 2010. Disponível em: https://digitalcommons.usf.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=5719&context=kip_articles #page=10 Acesso em: 08 março de 2024.

BENTO, L.C.M, RODRIGUES, S.V. Geodiversidade e potencial geoturístico do Salto de Furnas – Indianópolis -MG. RA'EGA – Espaço Geográfico em análise. V.2, p. 272-297, 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Silvio-Rodrigues/publication/271062364_GEODIVERSIDADE_E_POTENCIAL_GEOTURISTICO_DO_SALTO_DE_FURNAS_-_INDIANOPOLIS MG/links/558d393208ae1f30aa811da1/GEODIVERSIDADE-E-POTENCIAL-GEOTURISTICO-DO-SALTO-DE-FURNAS-INDIANOPOLIS-MG.pdf Acesso em: 08 de março de 2024.

BOLFE, E. L. Geotecnologias aplicadas à gestão de recursos naturais. III Simpósio Regional de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto, v.3, 2006. Disponível em: http://www.cpatc.embrapa.br/labgeo/srgsr3/artigos_pdf/Palestra/001_p.pdf Acesso em 08 de março de 2024.

BRILHA, J. Patrimônio Geológico e Geoconservação: A conservação da natureza na sua Vertente Geológica. Braga: Palimage Editores, 2005.

CARVALHO, E. M.; BALSAN, R.; LEITE, E. F. Geoprocessamento aplicado no planejamento turístico: Discussão teórica. Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros, Seção Três Lagoas, p. 110-128, 2012. Disponível em: https://periodicos.ufms.br/index.php/RevAGB/article/view/609 Acesso em 16 de março de 2024.

CAMPOS, S., et al. Sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicados ao uso da terra em microbacias hidrográficas, Botucatu-SP. Engenharia Agrícola, v. 24, p. 431-

435, 2004. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0100-69162004000200023 Acesso em 10 de março de 2024.

CAVALCANTE, M. B.; FURTADO, E. M. (2011). Potencial geoturístico em unidades de conservação: Um estudo do Parque Estadual da Pedra da Boca-PB. GeoTextos, 7(1). https://doi.org/10.9771/1984-5537geo.v7i1.5274 Acesso em 07 de abril de 2024.

CRUZ, R. C. A. Introdução à geografia do turismo. 2. Ed. São Paulo: Roca, 2003.

COUTINHO, A.C. Monitoramento orbital de impactos locais e regionais sobre a vegetação. in: ROMEIRO, A.R. (org). Avaliação e contabilização de impactos ambientais. Campinas, SP: Editora UNICAMP, São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2004. cap.1, p.33.

DIAS, J. E., GOES, M. H. B., SILVA, J. X., GOMES, O. V. O. Geoprocessamento aplicado à análise ambiental: o caso do município de Volta Redonda-RJ. in: SILVA, J.X, ZAIDAN, R.T. (org). Geoprocessamento & análise ambiental: aplicações. 5ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011. cap.4, p.176.

DOWLING, R. K. Global Geotourism – An Emerging Form of Sustainable Tourism. Czech Journal Of Tourism, v. 2, n. 2, p.59-79, jan. 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/272556979_Global_Geotourism__An_Emerging_Form_of_Sustainable_Tourism?enrichId=rgreq906b5e7712ccbd587c1f0406c0a2ad5fXXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzI3MjU1Njk3OTtBUzo0MTgwMzQ1MzY3MzA2MjRAMTQ3NjY3ODYwODE3NA%3D%3D&el=1_x_2&_esc=publicationCoverPdf Acesso em: 06 de maio de 2024.

FLAUZINO, F. S. et al. Geotecnologias aplicadas à gestão dos recursos naturais da bacia hidrográfica do rio Paranaíba no cerrado mineiro. Sociedade & Natureza, v. 22, p. 75-91, 2010. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1982-45132010000100006 Acesso em 16 de março de 2024.

GODIM, A. W. A. Probabilidade de chuva para o município de Areia. Agropecuária Técnica, vol. 1 n° 1. p. 57, 1980.

GODOY, L. H. et al. Potencial Geoparque de Uberaba (MG): geodiversidade e geoconservação. Sociedade & Natureza, v. 25, p. 395-410, 2013. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1982-45132013000200014 Acesso em: março de 2024

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA https://www.ibge.gov.br/ Acesso: em 25 de março de 2024.

LANZER, R. M. et al. Interfaces entre Geoprocessamento e Turismo: o estudo de caso do Projeto Lagoas Costeiras no litoral médio e sul do Rio Grande do Sul. VI Seminário da Associação Brasileira de Pesquisa e pós-graduação em Turismo – Universidade Anhemi Morumbi – UAM/ São Paulo-SP, p. 1-12, setembro, 2009. Disponível em: https://www.anptur.org.br/anais/anais/files/6/25.pdf. Acesso em 30 de março de 2024

MARQUES, A.L. et al. Formação Serra dos Martins nos Brejos do Nordeste: um comparativo em Areia (PB) e Portalegre (RN). I Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido, Campina Grande, 2016. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conidis/2016/TRABALHO_EV064_MD1_SA9_ID1423_05092016124344.pdf Acesso em 25 de março de 2024.

MILHOMENS, A. et al. Sistema de informações geográficas de ecoturismo (SIGECOTUR) do Parque Nacional da Serra dos Órgãos. Revista Espaço e Geografia, v. 11, n. 1, p. 147-190, 2008. Disponível em: https://periodicos.unb.br/index.php/espacoegeografia/article/view/39837 Acesso em 25 de março de 2024.

MOURA-FÉ, M. M. Geoturismo: uma proposta de turismo sustentável e conservacionista para a Região Nordeste do Brasil. Sociedade & Natureza, v. 27, p. 53-66, 2015. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1982-451320150104 Acesso em: 25 de março de 2024.

MUNIZ, G. P. S.; CASTRO, C. E. de. A produção do espaço e o turismo em Carolina - Maranhão, Brasil. Interespaço, Revista de Geografia e Interdisciplinaridade, Grajaú, v. 4, n. 15, p.82-105, set./dez., 2018. Disponível em: http://dx.doi.org/10.18764/2446-6549.v4n15p82-105 Acesso em 25 de março de 2024.

NASCIMENTO, M. A. L. et al. Geoparque Seridó: geodiversidade e patrimônio geológico no interior potiguar. São Paulo: FUNDUNESP, 2020. 105 p. Disponível em: https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/57647 Acesso em: 26 de março de 2024.

ROSA, R. Geotecnologias na Geografia aplicada. Revista do Departamento de Geografia, [S. l.], v. 16, p. 81-90, 2011. DOI: 10.7154/RDG.2005.0016.0009. Disponível em: https://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/47288 Acesso em: 24 março de 2024.

TOYAMA, D. et al. Parque urbano e geoconservação: o caso do Parque do Bicão, São Carlos-São Paulo, Brasil. Sociedade & Natureza, v. 30, p. 255-276, 2020. Disponível

em: https://www.scielo.br/j/sn/a/PYS5WXmZ9VyPTbCmtyfxDrb/?lang=pt Acesso em: 26 de março de 2024.

ANEXO A

PROPOSTA DE FICHA DE CAMPO – INVENTÁRIO E AVALIAÇÃO

LOCALIDADE:_____ Nº. PONTO: _____.

. PROPONENTES:
Nome completo:
Endereço: rua:
Instituição: DG/CH/UEPB
Matrícula:
Fax:
Telefone:
e-mail:
Endereço *curriculum* Lattes:

Marque a(s) alternativa(s) abaixo:

[ ] Unidade de conservação/UPP/reserva particular do patrimônio natural (RPPN);

[ ] geoforma tectônica;

[ ] geoforma fluvial;
[ ] geossítio geológico;
[ ] geossítio arqueológico/paleontológico;
[ ] geoescultura;

Data do trabalho de campo:

. TIPOLOGIA DA ÁREA (marque com X os tipos e com XX o tipo mais característico do local):

[ ]Astroblema;	[ ]Espeleológico;
[ ]Estratigráfico;	[ ]Geomorfológico;
[ ]Geoarqueológico, Arqueológico;	[ ]Hidrogeológico;
[ ]Marinho-submarino;	[ ]Ígneo;
[ ]Metamórfico;	[ ]Metalogenético;
[ ]Paleoambiental;	[ ]Mineralógico;
[ ]Sedimentar;	[ ]Paleontológico;
[ ]Outro(s):	[ ]Tectono-estrutural;

Observação: [ ] Vestígios Paleo/Arqueológicos - [ ] Interesse Histórico/Cultural

[ ] Patrimônio Geológico [ ] Reserva Florestal [ ] Propriedade Privada

. LOCALIZAÇÃO
a. Município/UF: **Areia/PB**
2. Nome do local:
3. Coordenadas geográficas (*Lat/Long*) do centróide da área do sítio:
Latitude: º ' " **S** - Longitude: º ' " **W**

. JUSTIFICATIVAS:

Tipo de exposição/afloramento:

Natureza/vegetação primária e secundária/clima:

Riqueza cultural, paisagem e atrações turísticas:

Facilidade de acesso e infra-estrutura para visitação e hospedagem:

Rotas e vias de acesso:

Outras observações:

. BREVE DESCRIÇÃO DA FISIOGRAFIA (GEOLOGIA, SOLOS, RELEVO, RECURSOS HÍDRICOS ETC.):

LITOLOGIA E UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA:
CLASSE DE SOLO:
ALTITUDE (GPS):

RELEVO REGIONAL

PLANO ( ) SUAVE ONDULADO ( ) ONDULADO ( ) FORTE ONDULADO ( )

MONTANHOSO ( ) ESCARPADO ( )

RELEVO LOCAL

PLANO ( ) LIGEIR. PLANO ( ) PLANO CONCAVO ( ) PLANO CONVEXO ( )

LIGEIR. INCLINADO ( ) INCLINADO ( )

DECLIVIDADE LOCAL

( ) 0 -2% ( ) 2-6% ( ) 6-13% ( ) 13-25% ( ) 25-55% ( ) > 55%

TIPO DE EROSÃO

NÃO APARENTE ( ) LAMINAR ( ) SULCOS ( ) RAVINAS ( ) VOÇOROCA

GRAU DE EROSAO

LIGEIRA ( ) MODERADA ( ) FORTE ( ) EXT FORTE ( )

HIDROGRAFIA/ LENÇOL FREÁTICO:

. VULNERABILIDADE DO SÍTIO (ATIVIDADES DE MINERAÇÃO OU DEGRADAÇÃO AMBIENTAL):

. SITUAÇÃO ATUAL DE CONSERVAÇÃO E ÓRGÃO RESPONSÁVEL PELA PROTEÇÃO (VALORES E AMEAÇAS):
11. ACERVO FOTOGRÁFICO DA ÁREA:

Anexo A: Modelo de ficha de campo utilizada na pesquisa.