

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**

**JOYSSE DE FÁTIMA FLÔRES DE OLIVEIRA**

**DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL PARA CRIAÇÃO DE UNIDADE DE  
CONSERVAÇÃO EM ESTRELA DO SUL, MINAS GERAIS**

Monte Carmelo – Minas Gerais

2024

**Joyse de Fátima Flôres de Oliveira**

**DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL PARA CRIAÇÃO DE UNIDADE DE  
CONSERVAÇÃO EM ESTRELA DO SUL, MINAS GERAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Florestal, Campus Monte Carmelo, da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Florestal.

Orientador: Dr. Luciano Cavalcante de Jesus França.

**Monte Carmelo – Minas Gerais**

**2024**

JOYSSE DE FÁTIMA FLÔRES DE OLIVEIRA

**DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL PARA CRIAÇÃO DE UNIDADE DE  
CONSERVAÇÃO EM ESTRELA DO SUL, MINAS GERAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Florestal, Campus Monte Carmelo, da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Florestal.

Monte Carmelo, 14 de novembro de 2024.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Luciano Cavalcante de Jesus França  
Orientador (UFU)

---

Me. Edson Amaral  
Membro da Banca (IBAMA)

---

Prof. Dr. Vicente Toledo Machado de Morais Júnior  
Membro da Banca (UFU)

*Ao meu filho, Aquiles. Sua existência é o que me dá força para superar qualquer desafio...*

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, por me conceder força e perseverança ao longo desta jornada. Especialmente neste último ano, senti Sua presença em cada desafio e conquista, guiando meus passos e renovando minha determinação.

À minha mãe, pelo amor, compreensão e apoio incondicional em cada etapa. Sem você, essa conquista não seria possível.

Ao meu filho, Aquiles, que mesmo sem saber, é a minha maior motivação diária para seguir em frente e me dedicar.

Ao meu orientador, Luciano Cavalcante de Jesus França, por oferecer a melhor orientação que eu poderia receber. Suas contribuições foram essenciais para o aprimoramento deste projeto.

Aos amigos e colegas de curso, pela amizade e pelo apoio ao longo desta jornada. Compartilhar desafios e vitórias com vocês tornou essa caminhada mais leve e enriquecedora.

Agradeço também aos profissionais e colaboradores que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho. Em especial, ao Paulo José Luciano de Almeida, da Secretaria Municipal de Agropecuária e Meio Ambiente de Estrela do Sul (MG), por confiar a mim este projeto, e aos integrantes do NUPLAMFLOR, pelo suporte no trabalho de campo.

Por fim, a todos que, de alguma forma, fizeram parte dessa trajetória, deixo aqui o meu mais sincero agradecimento.

*“Lançando sobre Ele toda a vossa ansiedade,  
porque Ele tem cuidado de vós.”*

1 Pedro 5:7

## RESUMO

As unidades de conservação desempenham um papel essencial na proteção de ecossistemas e no combate à mudança climática. Essas áreas são designadas para preservar a sociobiodiversidade e os recursos naturais, assegurando a manutenção da qualidade genética, o fluxo da biota e a prestação de serviços ecossistêmicos. Com isso, o objetivo deste estudo foi avaliar o potencial de criação de uma Unidade de Conservação (UC) na área do Balneário Dona Beija, localizado em Estrela do Sul (MG). A pesquisa evidenciou que essa área, além de ser um importante patrimônio histórico e ambiental, possui grande potencial para estimular a bioeconomia do turismo local, tornando-se essencial sua conservação e gestão adequada. A caracterização da área foi realizada por meio de dados geoespaciais e levantamento bibliográfico, abordando os aspectos da região, dos meios biótico, físico e antrópico. Foram realizadas 5 (cinco) expedições de campo para caracterização e levantamento qualitativo de dados primários, empregando-se a metodologia de Avaliação Ecológica Rápida (AER) para levantamento da fauna e flora presentes. O estudo incluiu caminhadas pelas trilhas existentes, onde foram identificadas as espécies encontradas. Com base no diagnóstico de campo e em imagens de satélite, foi proposto o zoneamento da área de estudo, seguindo as diretrizes do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). Para mensurar o valor ambiental e estabelecer pontos de interpretação ao longo das trilhas, utilizou-se a metodologia IAPI (Indicadores de Atratividade dos Pontos Interpretativos), definindo dez pontos considerados como os mais atrativos e que reforçam a necessidade de proteger essas paisagens. Além disso, uma pesquisa realizada com 50 moradores, via *Microsoft Forms*, buscou compreender a percepção da população sobre a criação da UC no município. Os resultados indicaram amplo apoio à criação da Unidade de Conservação. Durante o caminhamento ecológico rápido, foram identificadas 33 espécies de flora e 23 espécies de fauna. Entre as espécies de destaque para a flora estão *Swietenia macrophylla*, classificada como "vulnerável", *Handroanthus impetiginosus* e *Zeyheria tuberculosa*, ambas "quase ameaçadas", além da espécie da fauna *Crax fasciolata*, também "vulnerável". Esses achados reforçam a importância da conservação da área. O zoneamento proposto subdividiu a área em 12 zonas de manejo, conforme as características de cada local. O método IAPI destacou os 10 pontos de interpretação mais atrativos ao longo da trilha, reforçando ainda mais a necessidade de proteção desses sítios e fomento a interpretação da natureza para educação socioambiental. Com base nos resultados, concluiu-se que o Balneário Dona Beija apresenta as condições ideais para a criação de uma Unidade de Conservação, conforme o SNUC, possibilitando o desenvolvimento sustentável do turismo na região.

**Palavras-chave:** Conservação da Biodiversidade. Planejamento Ambiental. Ecoturismo. Manejo de Ecossistemas.

## ABSTRACT

Protected areas play a crucial role in protecting ecosystems and combating climate change. These areas are designated to preserve sociobiodiversity and natural resources, ensuring the maintenance of genetic quality, biota flow, and the provision of ecosystem services. Accordingly, the objective of this study was to assess the potential for creating a protected area in the Balneário Dona Beija area, located in Estrela do Sul (MG). The research highlighted that this area, in addition to being an important historical and environmental heritage site, holds great potential to stimulate the bioeconomy of local tourism, emphasizing the importance of its conservation and proper management. The area characterization was conducted using geospatial data and bibliographic research, addressing aspects of the region's biotic, physical, and anthropic environments. Five field expeditions were carried out for characterization and qualitative collection of primary data, employing the Rapid Ecological Assessment (REA) methodology to survey the local fauna and flora. The study included walks along existing trails, where identified species were recorded. Based on the field diagnosis and satellite imagery, zoning of the study area was proposed following the guidelines of the National System of Conservation Units (SNUC). To measure the environmental value and establish interpretive points along the trails, the IAPI (Indicators of Attractiveness of Interpretive Points) methodology was applied, identifying ten points considered the most attractive and reinforcing the need to protect these landscapes. Additionally, a survey conducted with 50 residents via Microsoft Forms sought to understand the population's perception of creating a protected area in the municipality. The results showed broad support for the establishment of the protected area. During the rapid ecological assessment, 33 flora species and 23 fauna species were identified. Notable flora species include *Swietenia macrophylla*, classified as "vulnerable," *Handroanthus impetiginosus*, and *Zeyheria tuberculosa*, both "near threatened," as well as the fauna species *Crax fasciolata*, also "vulnerable." These findings underscore the importance of conserving the area. The proposed zoning divided the area into 12 management zones according to the characteristics of each site. The IAPI method highlighted the 10 most attractive interpretive points along the trail, further emphasizing the need to protect these sites and promote nature interpretation for socio-environmental education. Based on the results, it was concluded that Balneário Dona Beija presents ideal conditions for the creation of a protected area, in accordance with SNUC, enabling the sustainable development of tourism in the region.

**Keywords:** Biodiversity Conservation. Environmental Planning. Ecotourism. Ecosystem Management.



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Mapa de localização do município de Estrela do Sul, Minas Gerais.....	20
<b>Figura 2</b> - Mapa de localização do Balneário Dona Beija, área alvo deste estudo para potencial implantação de Unidade de Conservação Municipal.....	21
<b>Figura 3</b> - Mapa dos domínios fitogeográficos do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba.....	28
<b>Figura 4</b> - Mapa das unidades de conservação presentes do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. ....	29
<b>Figura 5</b> - Mapa do comprometimento da água superficial do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. ....	29
<b>Figura 6</b> - Mapa da sensibilidade às mudanças climáticas do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. ....	30
<b>Figura 7</b> - Mapa de áreas prioritárias para recuperação do município de Estrela do Sul (MG). ....	31
<b>Figura 8</b> - Temperaturas e precipitações médias para o município de Estrela do Sul (MG)...	32
<b>Figura 9</b> - Mapa de classes de solos do município de Estrela do Sul (MG).....	33
<b>Figura 10</b> - Mapa geomorfológico do município de Estrela do Sul (MG). ....	34
<b>Figura 11</b> - Mapa de Declividade do Terreno do município de Estrela do Sul (MG). ....	35
<b>Figura 12</b> - Mapa litológico do município de Estrela do Sul (MG). ....	36
<b>Figura 13</b> - Mapa da vegetação do Município de Estrela do Sul (MG). ....	38
<b>Figura 14</b> - Mapa do Inventário Florestal de Estrela do Sul (MG). ....	38
<b>Figura 15</b> - Mapa de uso e cobertura da terra do município de Estrela do Sul (MG) para o ano de 2023. ....	39
<b>Figura 16</b> - Mapa do zoneamento proposto para a UC de Estrela do Sul (MG). ....	46
<b>Figura 17</b> - Remanescentes florestais de relevância para formação de corredores ecológicos e fonte de propágulos. ....	48
<b>Figura 18</b> - Zonas propostas para potencial conectividade de fragmentos florestais para a UC de Estrela do Sul (MG).....	50

<b>Figura 19</b> - Índices finais de atratividade dos pontos interpretativos identificados ao longo das trilhas da área de estudo.....	57
<b>Figura 20</b> - Mapa descritivo das potencial rota de trilha na área proposta para a implantação da UC, baseado nos pontos de interpretação caracterizados em campo.....	58
<b>Figura 21</b> - Pergunta 1. ....	61
<b>Figura 22</b> - Pergunta 2. ....	61
<b>Figura 23</b> - Pergunta 3. ....	61
<b>Figura 24</b> - Pergunta 4. ....	62
<b>Figura 25</b> - Pergunta 5. ....	62
<b>Figura 26</b> - Pergunta 6. ....	62
<b>Figura 27</b> - Pergunta 7. ....	63
<b>Figura 28</b> - Pergunta 8. ....	63
<b>Figura 29</b> - Pergunta 9. ....	63

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Definição das Zonas para as diferentes categorias de manejo:.....	23
<b>Tabela 2</b> - Indicadores de atratividade usados no estudo:.....	26
<b>Tabela 3</b> - Flora levantada na área de estudo:.....	40
<b>Tabela 4</b> - Fauna levantada na área de estudo:.....	42
<b>Tabela 5</b> - Informações sobre a população estrela-sulense:.....	45
<b>Tabela 6</b> - Áreas calculadas aproximadas para as zonas propostas para a UC.....	46
<b>Tabela 7</b> - Caracterização dos Pontos de Atratividade identificados na área alvo de implantação da UC Municipal.....	52
<b>Tabela 8</b> - Pontos de atratividade identificados na área e suas respectivas pontuações atribuídas pelos observadores especialistas.....	56
<b>Tabela 9</b> - Lista de respostas orais dos moradores locais consultados.....	64

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**UC:** Unidades de Conservação

**SNUC:** Sistema Nacional de Unidades de Conservação

**ICMBio:** Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

**IBGE:** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

**SIG:** Sistema de Informações Geográficas

**MDE:** Modelo Digital de Elevação

**IDE SISEMA:** Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

**IAPI:** Indicadores de Atratividade de Pontos Interpretativos

**SNUC:** Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza

**GEE:** Gases de Efeito Estufa

**APP:** Área de Proteção Permanente

**MMA:** Ministério do Meio Ambiente

**RL:** Reserva Legal

**AER:** Avaliação Ecológica Rápida

**APA:** Área de Proteção Ambiental

**APAM:** Área de Proteção Ambiental Municipal

**RPPN:** Reserva Particular do Patrimônio Natural

**ANEEL:** Agência Nacional de Energia Elétrica

**VU:** Vulnerável

**NT:** Quase ameaçada

**IDHM:** Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

**IPHAN:** Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
2 JUSTIFICATIVA.....	16
3 OBJETIVO .....	19
3.1 Objetivo Geral.....	19
3.2 Objetivo Específicos .....	19
4 MATERIAIS E MÉTODOS .....	19
4.1 Área de Estudo.....	19
4.2 Procedimentos metodológicos .....	21
4.2.1 Caracterização regional, do meio físico, biótico e antrópico .....	22
4.2.2 Proposição de zoneamento para a UC municipal.....	23
4.2.3 Avaliação do Potencial Interpretativo das trilhas .....	25
4.2.4 Coleta de dados da percepção da população .....	27
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	27
5.1 Caracterização e potencialidade ambiental regional.....	27
5.2 Caracterização do meio físico .....	31
5.2.1 Clima .....	31
5.2.2 Solo.....	33
5.2.3 Geomorfologia .....	33
5.2.4 Declividade.....	34
5.2.5 Litologia .....	35
5.3 Caracterização do meio biótico.....	36
5.3.1 Vegetação .....	36
5.3.2 Fauna .....	42

5.4 Caracterização do meio socioeconômico.....	44
5.5 Zoneamento Proposto .....	45
5.6 Indicadores de Atratividade de Pontos Interpretativos (IAPI).....	51
5.7 Percepção da população.....	59
5.8 Categorização da Unidade de Conservação Proposta.....	65
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS, RECOMENDAÇÕES E PERSPECTIVAS.....	67

## 1 INTRODUÇÃO

A Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, regulamenta o artigo 225 da Constituição Federal e institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC). Em seu artigo 1º, a lei define os critérios e diretrizes para a criação, implementação e gestão das Unidades de Conservação (UCs). No artigo 2º, inciso I, as UCs são caracterizadas como "espaços territoriais e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, que possuem características naturais relevantes e são legalmente instituídos pelo Poder Público, com fins de conservação, limites bem definidos, e submetidos a um regime especial de administração e proteção adequada." Além disso, a Lei classifica as UCs do SNUC em dois grupos: (i) as unidades de proteção integral, voltadas à preservação da natureza em seu estado original, e (ii) as unidades de uso sustentável, que permitem a exploração dos recursos naturais de maneira controlada e responsável (Brasil, 2000).

Diante do cenário atual de aquecimento global, as UCs desempenham um papel fundamental na mitigação das mudanças climáticas, especialmente pelo seu potencial de sequestro de carbono (Pinto, 2018). Ecossistemas protegidos, como florestas, áreas alagadas e campos nativos, funcionam como importantes sumidouros de carbono, capturando e armazenando grandes quantidades de CO<sub>2</sub> da atmosfera (Lavratti; Prestes, 2010). A conservação dessas áreas é essencial para evitar a degradação e o desmatamento, que estão entre as principais fontes de emissão de gases de efeito estufa (GEE) (Carvalho *et al.*, 2010).

Além disso, UCs desempenham um papel importante na proteção dos *hotspots* de biodiversidade, que no Brasil contempla os domínios fitogeográficos da Mata Atlântica e do Cerrado (Lobo; Cioni, 2024). Esses domínios abrigam uma vasta gama de espécies, que pela definição de *hotspots* de biodiversidade são endêmicas e estão ameaçadas de extinção (Moura, 2006). A conservação desses domínios é necessária para assegurar a sobrevivência de espécies únicas, promover a diversidade genética e garantir a prestação de serviços ecossistêmicos, mitigar a fragmentação de habitats, proporcionando refúgios seguros onde a fauna e a flora podem se desenvolver, o que contribui para a resiliência dos ecossistemas em face de desafios ambientais (Lobo; Cioni, 2024).

Na região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, localizada no oeste de Minas Gerais, na fronteira com Goiás e São Paulo, observa-se, historicamente, um forte incentivo governamental, especialmente em nível federal, para a implantação de programas de apoio à produção agropecuária (Ortega, Silva e Martins, 2014). Predominantemente coberta pelo domínio do Cerrado, essa área concentra uma parte significativa da produção agrícola do

estado, especialmente nas culturas mais mecanizadas e integradas a importantes cadeias agroindustriais (Ortega, Silva e Martins, 2014). No entanto, esse desenvolvimento tem levado à fragmentação da cobertura florestal nativa e de ecossistemas frágeis, gerando impactos ambientais em diversos municípios, à medida que áreas naturais são substituídas por atividades agrícolas, pastagens e expansões urbanas (Bento, 2017).

Considerando as diversas evidências e características do popularmente nomeado Balneário Dona Beija, localizado em Estrela do Sul (MG), preconiza-se que a área apresenta elevado potencial para a criação de uma Unidade de Conservação, conforme as diretrizes do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). Em um cenário de intensa fragmentação florestal na região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, impulsionada pela expansão agropecuária, a criação de uma Unidade de Conservação surge como uma solução eficaz para proteger os recursos naturais e restaurar a conectividade entre áreas fragmentadas. Este estudo, portanto, apresenta um diagnóstico socioambiental detalhado, que servirá como fundamento para a criação de uma Unidade de Conservação no Balneário Dona Beija, promovendo tanto a conservação da biodiversidade, a recuperação ambiental e inúmeros serviços socioculturais no município.

## **2 JUSTIFICATIVA**

Este estudo é resultado da iniciativa da Secretaria Municipal de Agropecuária e Meio Ambiente do município de Estrela do Sul (MG), por meio do secretário Paulo José Luciano de Almeida, em acionar à Universidade Federal de Uberlândia (UFU), em meados de dezembro de 2023, sob demanda e interesse em um estudo técnico que subsidiasse a criação de uma Unidade de Conservação no local conhecido pela população por Balneário Dona Beija, objeto de análise e caracterização neste documento.

Em atendimento à demanda, o curso de Engenharia Florestal da UFU prontamente articulou a realização de um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC II), por meio do Núcleo de Estudos, Pesquisa e Extensão em Planejamento e Manejo da Paisagem Florestal (NUPLAMFLOR), que pudesse ser executado como projeto de estudo das potencialidades da referida área à criação de Unidade de Conservação.

Através deste estudo técnico ambiental, propõem-se elementos e justificativas técnicas para a criação da Unidade de Conservação Municipal em Estrela do Sul (MG), tão quanto reforçado pelo alinhamento ao Plano Diretor Participativo do Município de Estrela do Sul (Lei nº 844, de 28 de dezembro de 2007), que em seu Artigo 4º ao tratar do desenvolvimento urbano



e ambiental sustentável municipal, reforça no inciso II o papel do município em “Conservar, preservar e recuperar o patrimônio ambiental e cultural”. Em seu Artigo 7º, inciso X destaca a “Proteção, preservação e recuperação do meio ambiental natural e construído, do patrimônio cultural, histórico, artístico, natural e arqueológico”. O capítulo II da Lei, em sua seção I e II que trata da Política Municipal de Meio Ambiente e do Patrimônio Natural, respectivamente, em todos os seus artigos são apresentadas premissas e regramentos favoráveis a criação de dispositivos de conservação ambiental municipal.

O capítulo II e seção III do Plano Diretor Participativo do Município de Estrela do Sul (Lei nº 844, de 28 de dezembro de 2007), trata especificamente das premissas para criação de áreas protegidas sob fundamentação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), conforme destacado no Artigo 51:

**Art. 51.** Serão criadas unidades de conservação por lei específica, precedida de estudos técnicos que permitam identificar a localização, a dimensão e os limites mais adequados para a unidade, bem como suas principais características físicas e bióticas, para fins de enquadramento dentro do Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC ou Sistema Estadual de Unidades de Conservação - SEUC por órgão federal ou estadual competente.

§ 1º Os estudos técnicos a que se refere o *caput* deste artigo serão submetidos à audiência pública.

§ 2º As unidades de conservação devem dispor de:

I - Um plano de manejo, elaborado a partir da lei instituidora da unidade e aprovado pelo Conselho Municipal de Meio Ambiente;

II - Um conselho gestor, que deve assegurar a participação do poder público, das comunidades vizinhas e das entidades e organização não-governamentais com atuação ambiental.

§ 3º O Município realizará prioritariamente, os estudos para criação das seguintes possíveis unidades de conservação:

I - Parque linear na área urbana, às margens do Rio Bagagem;

II - Parque municipal na área indicada no Anexo I - Cenário de Preservação, Recuperação e Conservação Ambiental;

III - Corredor ecológico reunindo as Áreas de Preservação Permanente - APP's, reservas legais, matas nativas e outras áreas de proteção;

IV - Áreas de Proteção Ambiental - APA's.

O estudo para a criação de uma Unidade de Conservação (UC) em Estrela do Sul encontra outra sólida justificativa na Lei nº 831, de 18 de maio de 2007, que estabelece a Política Municipal de Proteção, Conservação e Melhoria do Meio Ambiente. O artigo 1º dessa lei define como objetivo central a garantia de um meio ambiente ecologicamente equilibrado, essencial à qualidade de vida da população, e assegura que este seja um direito de uso comum. Além disso, a lei impõe tanto ao Poder Público quanto à coletividade o dever de defender e preservar o meio ambiente para as presentes e futuras gerações. Esse princípio está em total consonância com o artigo 225 da Constituição Federal de 1988, que assegura a todos o direito a um meio ambiente equilibrado, e é a base para a criação da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC).

Além disso esse estudo também encontra respaldo na Lei nº 833, de 6 de junho de 2007, que dispõe sobre a criação e regulamentação do fundo municipal do meio ambiente (FMMA). O artigo 1º dessa lei tem como objetivo principal desenvolver projetos voltados ao uso racional e sustentável dos recursos naturais no município, além de administrar a captação, o repasse e a aplicação de recursos para ações que promovam a proteção, reparação e melhoria do meio ambiente. O artigo 5º estabelece como os recursos financeiros do FMMA devem ser aplicados e prevê a alocação de recursos em áreas essenciais para a gestão ambiental, como:

I - Conservação e preservação econômico, racional e sustentável dos recursos naturais existentes;

II - Educação ambiental;

III - Controle e fiscalização ambiental.

Essas diretrizes são diretamente relevantes para o estudo de uma UC no município, pois o financiamento voltado para a conservação e preservação sustentável pode ser utilizado para garantir a proteção efetiva da área proposta para a unidade.

### **3 OBJETIVO**

#### **3.1 Objetivo Geral**

Apresentar um diagnóstico técnico dos atributos socioambientais do Balneário Dona Beija em Estrela do Sul, Minas Gerais, Brasil, para a implantação de Unidade de Conservação Municipal, segundo as premissas do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC).

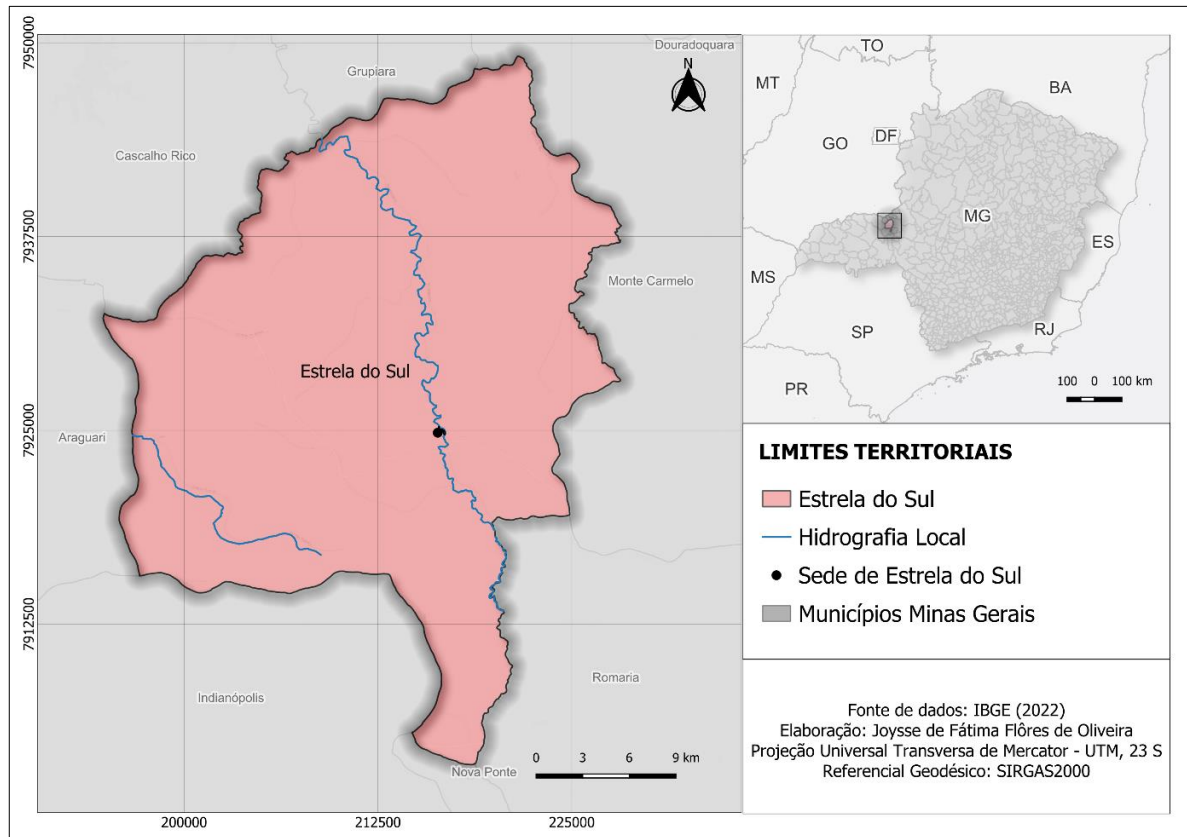
#### **3.2 Objetivo Específicos**

- (i) Caracterizar os meios biótico, físico e aspectos socioeconômicos da área em questão;
- (ii) Mapear cartograficamente as trilhas de acesso existentes e propor cenários para o ordenamento territorial sustentável da área quanto ao potencial para visitação pública;
- (iii) Avaliar o potencial interpretativo das trilhas existentes a partir de indicadores técnicos de atratividade;
- (iv) Realizar uma consulta pública prévia para identificar a percepção da sociedade local sobre a criação da UC e no aprimoramento da proposta;
- (v) Apresentar a justificativa técnica e recomendações para criação da UC municipal.

### **4 MATERIAIS E MÉTODOS**

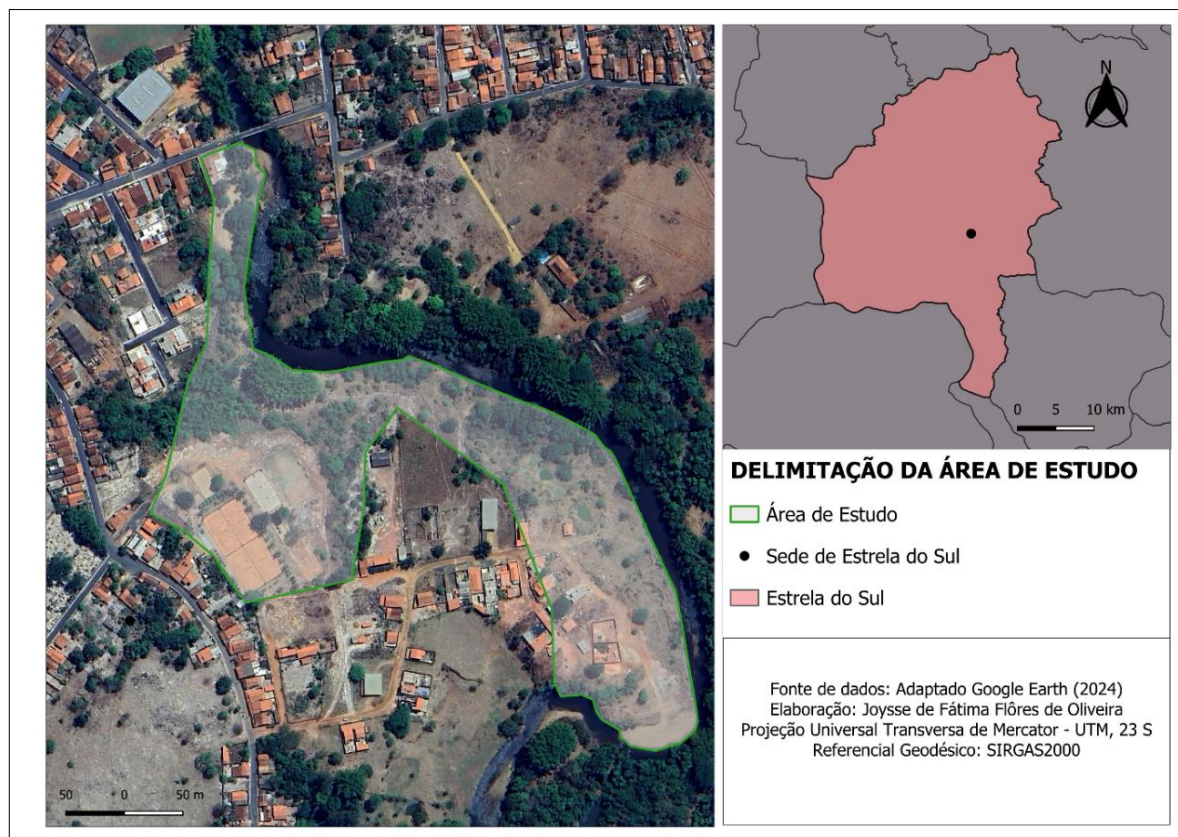
#### **4.1 Área de Estudo**

O município de Estrela do Sul (Figura 1) está localizado entre os limites de duas mesorregiões: o Triângulo Mineiro e, mais especificamente, o Alto Paranaíba. Com uma área total de 822,454 km<sup>2</sup> (IBGE, 2022), a cidade faz divisa com os municípios de Monte Carmelo, Grupiara, Cascalho Rico, Araguari, Indianópolis, Nova Ponte e Romaria. O principal curso hídrico que atravessa o município é o Rio Bagagem, integrante da Bacia do Rio Paranaíba. Outro curso importante é o Córrego Grande, que desagua no Rio Bagagem, contribuindo para a rede hidrográfica local (Vasconcelos, 2022).



**Figura 1** - Mapa de localização do município de Estrela do Sul, Minas Gerais.

A área proposta para ser transformada em Unidade de Conservação possui um importante valor histórico para a cidade, pois preserva os vestígios da antiga residência da renomada Dona Beija, atualmente conhecida como “Balneário Dona Beija” (Figura 2). A área, com cerca de 7,27 hectares, está localizada nas proximidades do Rio Bagagem na área urbana do município e inclui parte de uma Área de Preservação Permanente (APP). Conforme o Código Florestal (Lei nº 12.651, de 2012), é obrigatório preservar uma faixa de 30 metros ao longo de cursos d’água com largura inferior a 10 metros, medida que se aplica à porção da APP presente na área em questão.



**Figura 2** - Mapa de localização do Balneário Dona Beija, área alvo deste estudo para potencial implantação de Unidade de Conservação Municipal.

#### 4.2 Procedimentos metodológicos

O estudo técnico consistiu em levantamentos na literatura científica e técnica sobre aspectos inerentes ao município de Estrela do Sul (MG), bem como mapeamentos cartográficos e levantamentos/coletas de dados *in loco*. Foram realizadas 5 expedições de campo na área de estudo, entre o período de janeiro a julho de 2024.

Em campo foram realizadas coletas de dados geoespaciais (coordenadas geográficas e registro de acesso/trilhas) por meio do aplicativo *Timestamp* e *Wikiloc*; análise ambiental integrada da paisagem (anotações técnicas e registros fotográficos); e levantamento de fauna e flora.

Ao avaliar a área proposta para a criação de uma Unidade de Conservação, diversos aspectos foram analisados, de forma a garantir a integridade ecológica e a viabilidade do local, sendo considerados durante o processo os seguintes elementos:

- Levantamento Florístico;
- Levantamento Faunístico;

- Configuração da paisagem;
- Aspectos relevantes para a conservação;
- Vulnerabilidades e ameaçadas;
- Qualidade ambiental;
- Aspectos de atratividade turística;
- Infraestrutura e acesso.

#### **4.2.1 Caracterização regional, do meio físico, biótico e antrópico**

Para realizar da caracterização regional foram utilizados dados matriciais e vetoriais públicos, obtidos junto à plataforma IDE – SISEMA (Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos), e ao Painel de Unidades de Conservação (MMA, 2023) onde foram trabalhados dados referentes à: (i) domínios fitogeográficos; (ii) unidades de conservação; (iii) comprometimento da água superficial; (iv) áreas prioritárias para restauração; (v) sensibilidade as mudanças climáticas, com o intuito de compreender melhor as características da área de estudo e de seu entorno. Para estas caracterizações considerou-se a escala do município como unidade mínima de análise. Para algumas bases públicas, em virtude da limitação de escala, foi considerado o contexto do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, para melhor geovisualização.

Na caracterização do meio físico também foi utilizado dados do IDE-SISEMA, onde foram criados mapas de: (i) solos; (ii) geomorfologia; (iii) declividade; e (iv) domínios litológicos, todos eles a nível de município. Além disso utilizou-se dados meteorológicos da plataforma MeteoBlue (2024) para caracterização climática baseados em simulações de 30 anos.

Para a caracterização do meio biótico, utilizou-se além do IDE-SISEMA, dados do IBGE e MapBiomas Coleção 9 (MAPBIOMAS, 2023) (Referente ao ano 2023), para o levantamento do tipo de vegetação presente no município e com isso ter melhor clareza da situação atual dos ecossistemas naturais nesse ambiente urbano. Como complemento foi realizado o levantamento de fauna e flora da área de estudo, por meio da metodologia de inventário do tipo Avaliação Ecológica Rápida (AER) (Sayre *et al.* 2003). A caracterização antrópica foi realizada por meio de dados secundários a partir de levantamento bibliográfico disponível sobre o município.

Todos os dados desse estudo foram processados com auxílio do software de Sistema de Informações Geográficas (SIG) QGIS 3.34.7 “Prizren”, para o processamento de dados

geográficos e confecção de mapas temáticos. O aplicativo Google Earth PRO também foi utilizado para auxiliar na delimitação da área de estudo. Planilha eletrônica também foi utilizada para tabulação de dados quantitativos.

#### 4.2.2 Proposição de zoneamento para a UC municipal

O zoneamento da área de estudo foi feito seguindo o conceito estabelecido pelo art. 2º, inciso XVI, da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000 (Brasil, 2000), que o define como “setores ou zonas em uma unidade de conservação com objetivos de manejo e normas específicos, com o propósito de proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos da unidade possam ser alcançados de forma harmônica e eficaz”.

Como orientação para a sua elaboração foi utilizado o Roteiro Metodológico de Planejamento do IBAMA, desenvolvido por Galante, Beserra e Menezes (2002), que propõe a definição das zonas (Tabela 1). O que definiu as zonas rotuladas na área de estudo, foram as características da área observadas *in loco* e por imagem de satélite.

**Tabela 1** - Definição das Zonas para as diferentes categorias de manejo:

<b>Zonas</b>	<b>Descrição</b>
Zona Intangível	É aquela onde a primitividade da natureza permanece o mais preservada possível, não se tolerando quaisquer alterações humanas, representando o mais alto grau de preservação. Funciona como matriz de repovoamento de outras zonas onde já são permitidas atividades humanas regulamentadas. Esta zona é dedicada à proteção integral de ecossistemas, dos recursos genéticos e ao monitoramento ambiental. O objetivo básico do manejo é a preservação, garantindo a evolução natural.
Zona Primitiva	É aquela onde tenha ocorrido pequena ou mínima intervenção humana, contendo espécies da flora e da fauna ou fenômenos naturais de grande valor científico. Deve possuir características de transição entre a Zona Intangível e a Zona de Uso Extensivo. O objetivo geral do manejo é a preservação do ambiente natural e ao mesmo tempo facilitar as atividades de pesquisa científica e educação ambiental permitindo-se formas primitivas de recreação.
Zona de Uso	É aquela constituída em sua maior parte por áreas naturais, podendo

<b>Zonas</b>	<b>Descrição</b>
Extensivo	apresentar algumas alterações humanas. Caracteriza-se como uma transição entre a Zona Primitiva e a Zona de Uso Intensivo. O objetivo do manejo é a manutenção de um ambiente natural com mínimo impacto humano, apesar de oferecer acesso aos públicos com facilidade, para fins educativos e recreativos.
Zona de Uso Intensivo	É aquela constituída por áreas naturais ou alteradas pelo homem. O ambiente é mantido o mais próximo possível do natural, devendo conter: centro de visitantes, museus, outras facilidades e serviços. O objetivo geral do manejo é o de facilitar a recreação intensiva e educação ambiental em harmonia com o meio.
Zona Histórico-Cultural	É aquela onde são encontradas amostras do patrimônio histórico/cultural ou arqueopaleontológico, que serão preservadas, estudadas, restauradas e interpretadas para o público, servindo à pesquisa, educação e uso científico. O objetivo geral do manejo é o de proteger sítios históricos ou arqueológicos, em harmonia com o meio ambiente.
Zona de Recuperação	É aquela que contém áreas consideravelmente antropizadas. Zona provisória, uma vez restaurada, será incorporada novamente a uma das Zonas Permanentes. As espécies exóticas introduzidas deverão ser removidas e a restauração deverá ser natural ou naturalmente induzida. O objetivo geral de manejo é deter a degradação dos recursos ou restaurar a área. Esta Zona permite uso público somente para a educação.
Zona de Uso Especial	É aquela que contém as áreas necessárias à administração, manutenção e serviços da Unidade de Conservação, abrangendo habitações, oficinas e outros. Estas áreas serão escolhidas e controladas de forma a não conflitarem com seu caráter natural e devem localizar-se, sempre que possível, na periferia da Unidade de Conservação. O objetivo geral de manejo é minimizar o impacto da implantação das estruturas ou os efeitos das obras no ambiente natural ou cultural da Unidade.
Zona de Uso Conflitante	Constituem-se em espaços localizados dentro de uma Unidade de Conservação, cujos usos e finalidades, estabelecidos antes da criação da Unidade, conflitam com os objetivos de conservação da área protegida. São áreas ocupadas por empreendimentos de utilidade pública, como gasodutos,



<b>Zonas</b>	<b>Descrição</b>
	oleodutos, linhas de transmissão, antenas, captação de água, barragens, estradas, cabos óticos e outros. Seu objetivo de manejo é contemporizar a situação existente, estabelecendo procedimentos que minimizem os impactos sobre a Unidades de Conservação.
Zona de Ocupação Temporária	São áreas dentro das Unidades de Conservação onde ocorrem concentrações de populações humanas residentes e as respectivas áreas de uso. Zona Provisória, uma vez realocada a população (quando for o caso, de acordo com a categoria de UC), será incorporada a uma das Zonas Permanentes.
Zona de Superposição Indígena	É aquela que contém áreas ocupadas por uma ou mais etnias indígenas, superpondo partes da UC. São áreas subordinadas a um regime especial de regulamentação, sujeitas a negociação caso a caso entre a etnia, a FUNAI e o IBAMA. Zona provisória, uma vez regularizadas as eventuais superposições, será incorporada a uma das zonas permanentes.
Zona de Interferência Experimental	Específica para as estações ecológicas, é constituída por áreas naturais ou alteradas pelo homem, sujeitas a alterações definidas no Artigo 9º parágrafo 4º e seus incisos da Lei do SNUC mediante o desenvolvimento de pesquisas, correspondendo ao máximo de três por cento da área total da estação ecológica, limitada até um mil e quinhentos hectares conforme previsto em lei. O seu objetivo é o desenvolvimento de pesquisas comparativas em áreas preservadas.
Zona de Amortecimento	O entorno de uma unidade de conservação (quando for o caso, de acordo com a categoria de UC), onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade (Lei n.º 9.985/2000 Art. 2º inciso XVIII)

Fonte: Adaptado de Galante, Beserra e Menezes (2002).

#### 4.2.3 Avaliação do Potencial Interpretativo das trilhas

Foi realizada a avaliação do potencial interpretativo das trilhas já existentes na área de estudo. Para isso, foi adotado o método IAPI (Indicadores de Atratividade de Pontos Interpretativos), desenvolvido por Magro e Freixêdas (1998), que auxilia na seleção de pontos com temas semelhantes em trilhas interpretativas. Além de reduzir a subjetividade na escolha,

utilizando indicadores que refletem a atratividade dos locais. A aplicação do método IAPI também contribui para aumentar o interesse e a apreciação dos visitantes em relação ao tema apresentado.

Para isso, foram realizados estudos exploratórios iniciais da trilha, que envolveram o levantamento de suas características e a identificação preliminar de seus atrativos, fundamentando assim a seleção dos indicadores de atratividade conforme a Tabela 2. Alguns indicadores foram mantidos conforme Magro e Freixêdas (1998) e outros foram criados para englobar a complexidade dos pontos observados. A ficha utilizada em campo consta em Apêndice I.

A cada indicador foram atribuídos valores de acordo com a importância do elemento para a qualidade da experiência do visitante, variando de 1 a 3. Em campo, o uso de símbolos simplifica a identificação da intensidade dos recursos analisados, sendo eles: *x* (presente), *xx* (grande quantidade) e *xxx* (predominância).

**Tabela 2** - Indicadores de atratividade usados no estudo:

<b>Indicador</b>	<b>Característica</b>
Linha Vertical e horizontal	Predominância de elementos dispostos em padrão vertical (troncos de árvores, brotações) ou horizontal (raízes tabulares, rochas)
Posição Escala e Distância	Visualização do horizonte em relação a posição do observador a) em nível b) inferior c) superior 1º Plano - Os elementos predominantes da paisagem se encontram próximos ao observador 2º Plano - Intermediário, menor detalhe que o 1º Plano. 3º Plano - Predominam vistas panorâmicas e espaços abertos
Água	Visual - Curso d'água visível Som - Apenas o som da água é perceptível
Rocha	Predominância de rochas em tamanhos diferenciados.
Infraestrutura	Presença de elementos de natureza urbana.
Formações vegetais	CE - Cerrado FD - Floresta densa VE - Vegetação exótica CA - Cultura agrícola P- Pastagem
Epífitas	Presença de epífitas no ponto
Presença de animais	Doméstico Criação Silvestre

Fonte: Adaptado de Magro e Freixêdas (1998).

A ficha de campo foi avaliada por diferentes especialistas ambientais, onde 4 desses rodaram a metodologia em campo para avaliar os pontos selecionados. As coordenadas dos pontos foram levantadas com GPS, os pontos fotografados no aplicativo *Timestamp* e a trilha registrada no *Wikiloc*, para além de enquadrar bem o ponto também tê-los mapeados para melhor identificação.

#### **4.2.4 Coleta de dados da percepção da população**

A pesquisa social foi conduzida com os moradores do município de Estrela do Sul (MG), com o objetivo de compreender suas percepções sobre a criação da Unidade de Conservação (UC) na região. Para isso, foi elaborado um formulário online anônimo (Apêndice II) utilizando a plataforma *Microsoft Forms*, cujo link foi compartilhado em um grupo local de *WhatsApp*, garantindo que apenas os residentes do município participassem da pesquisa.

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

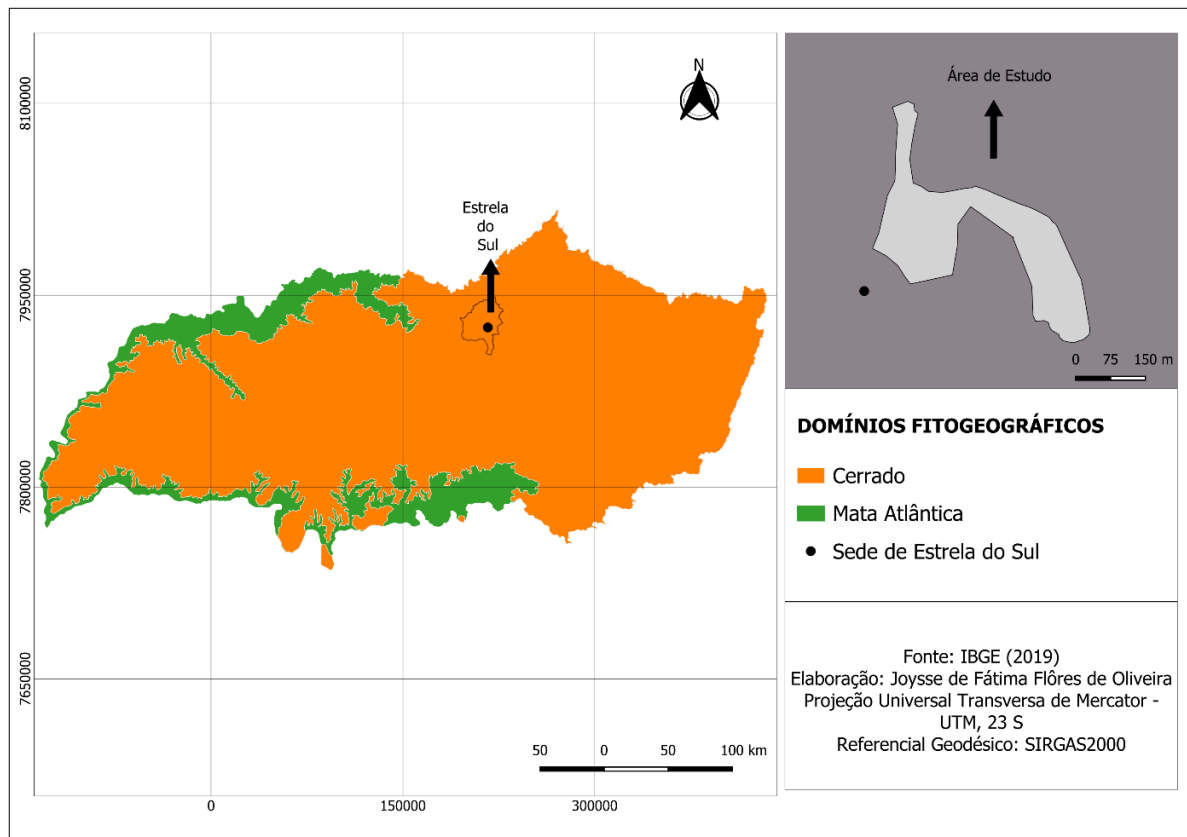
### **5.1 Caracterização e potencialidade ambiental regional**

Estrela do Sul está situada no domínio fitogeográfico do Cerrado (Figura 3), um dos principais *hotspots* de biodiversidade do mundo. O Cerrado abriga a mais rica flora entre as savanas globais, com mais de 11.000 espécies catalogadas e um elevado nível de endemismo (Klink; Machado, 2005; Caldeira; Parré, 2020). No entanto, 61% dessa região já foram desmatados ou alterados pela ação humana, o que representa uma área quase três vezes maior do que a desmatada na Amazônia brasileira (Carneiro, 2024). Essa realidade enfatiza a necessidade de estabelecer mais unidades de conservação neste domínio, que atualmente possui apenas 9,05% de sua área protegida (MMA, 2024).

Segundo dados Ministério do Meio Ambiente e Mudança Climática (MMA, 2024), a região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba conta atualmente com 31 Unidades de Conservação, das quais 25 são Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) e apenas 6 são públicas (Figura 4). Esse cenário evidencia a predominância de iniciativas privadas na criação de áreas protegidas nessa região, ressaltando a carência de ações governamentais voltadas à implementação de Unidades de Conservação públicas, especialmente nessa área que, historicamente, carece de mais áreas protegidas para a conservação da biodiversidade.

Na Figura 5 vê-se outro problema que reflete a importância da criação de uma UC no município de Estrela do Sul, que conta com o mais alto nível de comprometimento da água

superficial. O Rio bagagem que corta o município, faz parte da bacia do Rio Paranaíba e é responsável pelo abastecimento da cidade, entretanto, segundo Motta e Gonçalves (2016) o processo de ocupação dessa bacia hidrográfica tem sido marcado pelo uso inadequado do solo e dos recursos hídricos. As práticas agrícolas e pecuárias, geralmente realizadas sem o devido cuidado com a conservação ambiental, têm provocado a degradação dos solos e o esgotamento das nascentes e áreas de recarga, culminando em um elevado índice de assoreamento e na alteração do regime hídrico dos cursos d'água.



**Figura 3** - Mapa dos domínios fitogeográficos do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba.

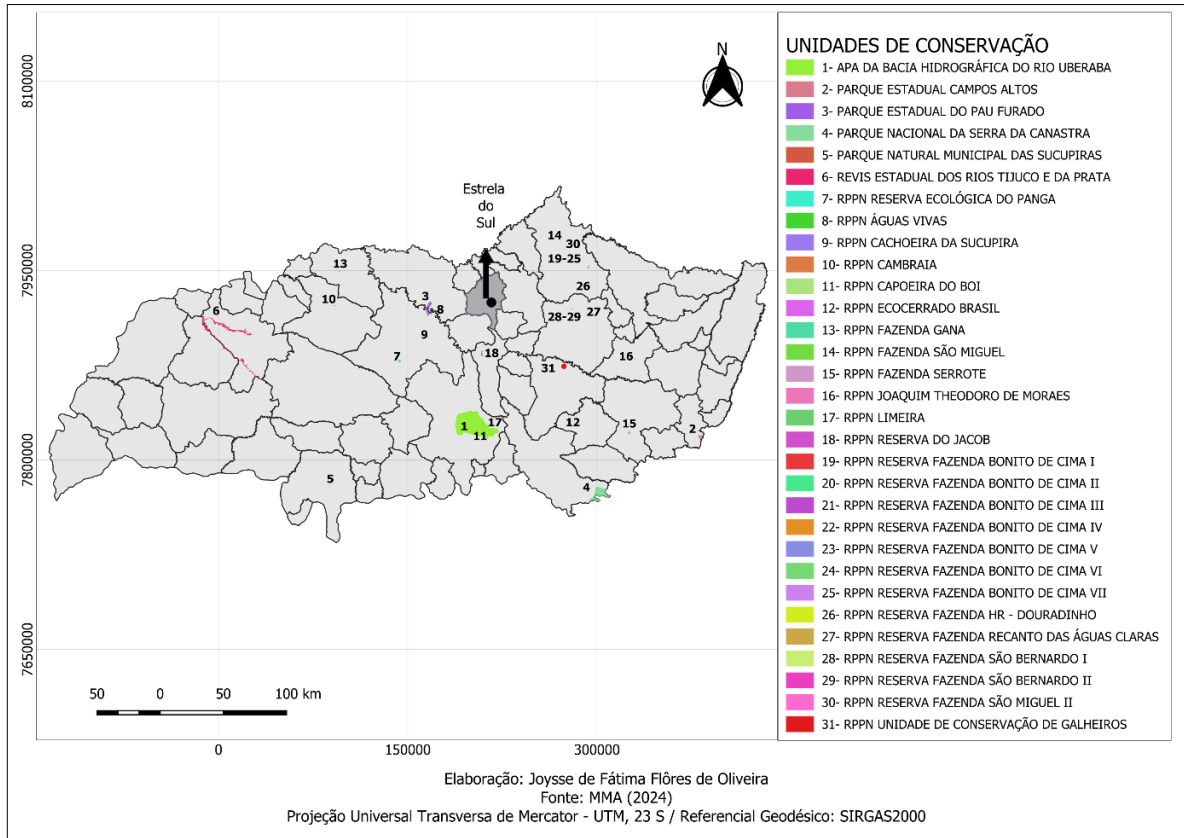


Figura 4 - Mapa das unidades de conservação presentes do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba.

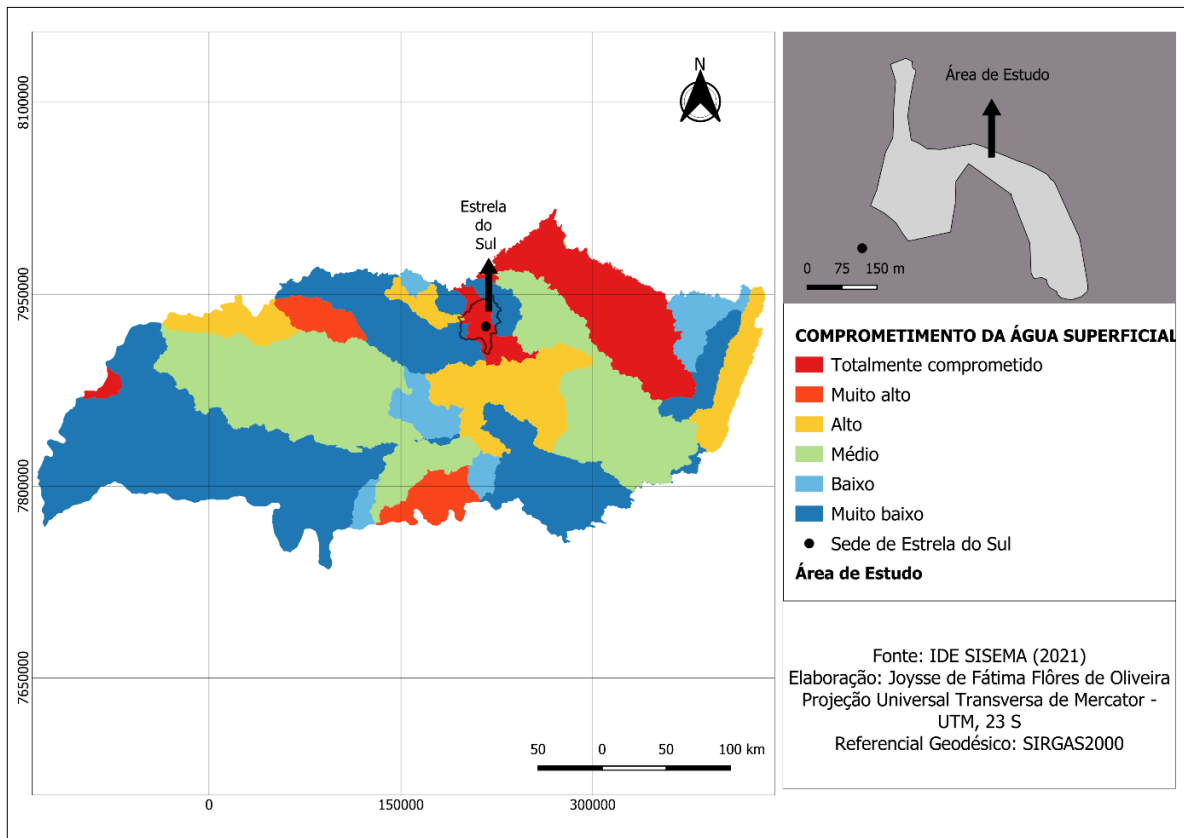
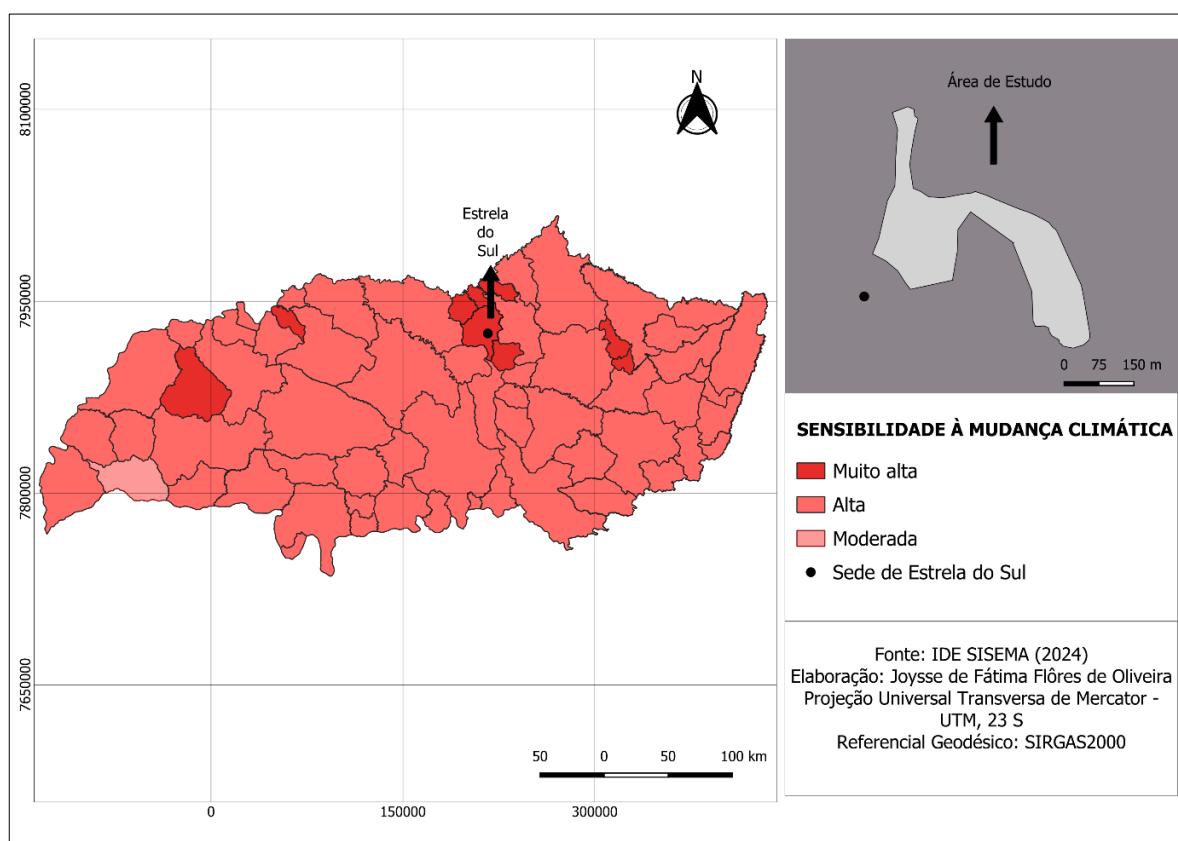


Figura 5 - Mapa do comprometimento da água superficial do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba.

Outro dado importante abordado foi a "sensibilidade às mudanças climáticas" (Figura 6), que indica que Estrela do Sul (MG) possui uma sensibilidade classificada como "muito alta". Esse resultado está alinhado com os dados do Clima Gerais (Minas Gerais, 2014), uma plataforma criada para orientar o governo na adaptação às mudanças climáticas. O município é classificado como de "vulnerabilidade extrema", com base em uma série de indicadores. Entre eles, destaca-se o percentual de cobertura vegetal, que é de apenas 7,707%, e o balanço hídrico (relação entre demanda e disponibilidade de água), que foi avaliado como "muito crítico".

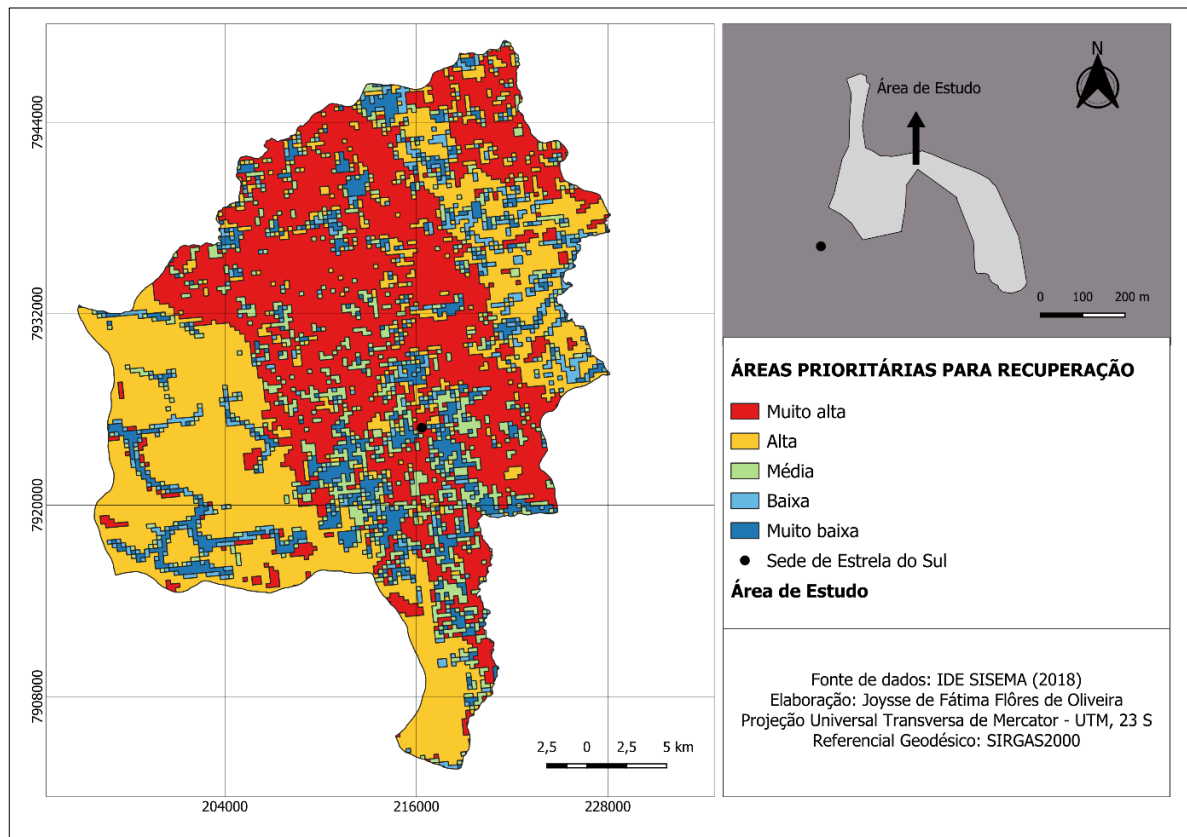


**Figura 6** - Mapa da sensibilidade às mudanças climáticas do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba.

Segundo Carvalho Marenzi e Longarete (2018) a maioria dos serviços ecossistêmicos tem origem nas funções desempenhadas pelas florestas. No contexto da mudança climática, esses serviços são especialmente relevantes nos aspectos de regulação e suporte. Diante dos impactos climáticos, que incluem perdas econômicas e danos à sociedade, torna-se essencial reconsiderar a importância dos serviços regulatórios oferecidos pelas UCs.

Diante do exposto, o cenário em Estrela do Sul (MG) reflete claramente a gravidade dos problemas ambientais. Conforme ilustrado na Figura 7, as áreas prioritárias para recuperação no território foram, em sua maior parte, classificadas com prioridade "muito alta" e "alta". Isso

ressalta os impactos negativos causados pelo uso desordenado dos recursos naturais da região e a necessidade urgente de uma gestão mais eficiente para evitar a degradação contínua.



**Figura 7** - Mapa de áreas prioritárias para recuperação do município de Estrela do Sul (MG).

A criação da UC surge como um instrumento essencial, tanto para promover a sensibilização da população sobre questões ambientais até então pouco discutidas, quanto para alertar o poder público sobre a urgência de implementar projetos de recuperação ambiental. Dessa forma, a UC não apenas protege o meio ambiente, mas também direciona esforços para a sustentabilidade a longo prazo.

## 5.2 Caracterização do meio físico

### 5.2.1 Clima

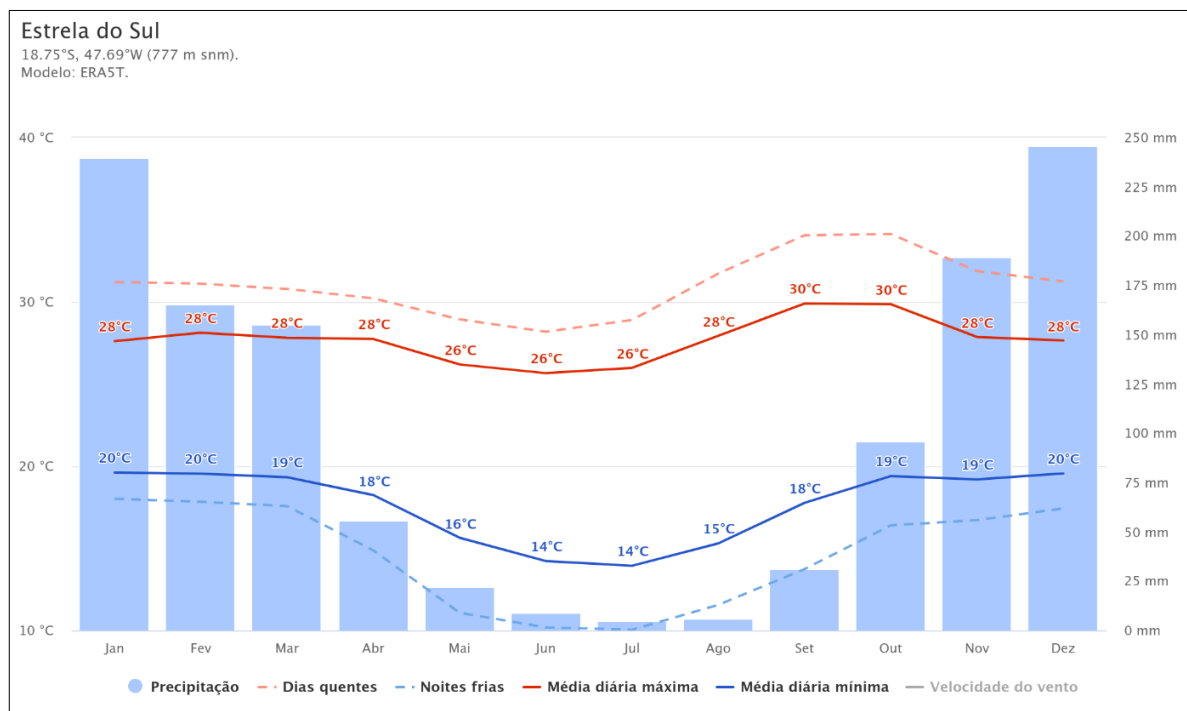
O clima da área de estudo foi determinado com base na classificação de Köppen e Geiger (1936), sendo que Eloi (2001) realizou a caracterização climática de Minas Gerais, identificando que parte do município se enquadra no tipo "Aw". Esse tipo climático corresponde ao tropical chuvoso (clima de savana) megatérmico, com inverno seco, temperaturas no mês

mais frio superiores a 18 °C e precipitação no mês mais seco inferior a 60 mm. Outra parte do município se encaixa no tipo "Cwa", caracterizado por um clima temperado suave (mesotérmico), com inverno seco, temperatura média no mês mais frio entre 3 °C e 18 °C e temperaturas no mês mais quente superiores a 22 °C.

Essa classificação foi reforçada por um estudo mais recente de Novais (2011), que também identifica o município como "Aw" e "Cw". O clima é caracterizado por chuvas torrenciais típicas de verão, com as temperaturas médias nos meses mais quentes superando os 22 °C.

Segundo dados do Meteoblue (2024) para o município de Estrela do Sul (MG) (Figura 8), a temperatura no mês mais frio (junho e julho) fica entre 14 e 26 °C e precipitação no mês mais seco (julho) numa média de 5 mm. Os meses de setembro e outubro apresentam as maiores temperaturas médias, variando de 18 a 30 °C. As maiores precipitações ocorrem nos meses de dezembro e janeiro chegando próximo a uma média de 250 mm.

As informações da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), segundo Aquino (2023) aponta que os meses com maior volume de chuvas em Estrela do Sul (MG) são dezembro e janeiro, enquanto os períodos mais secos, com as menores precipitações, ocorrem de junho a agosto, reforçando os dados disponibilizados pelo Meteoblue (2024).



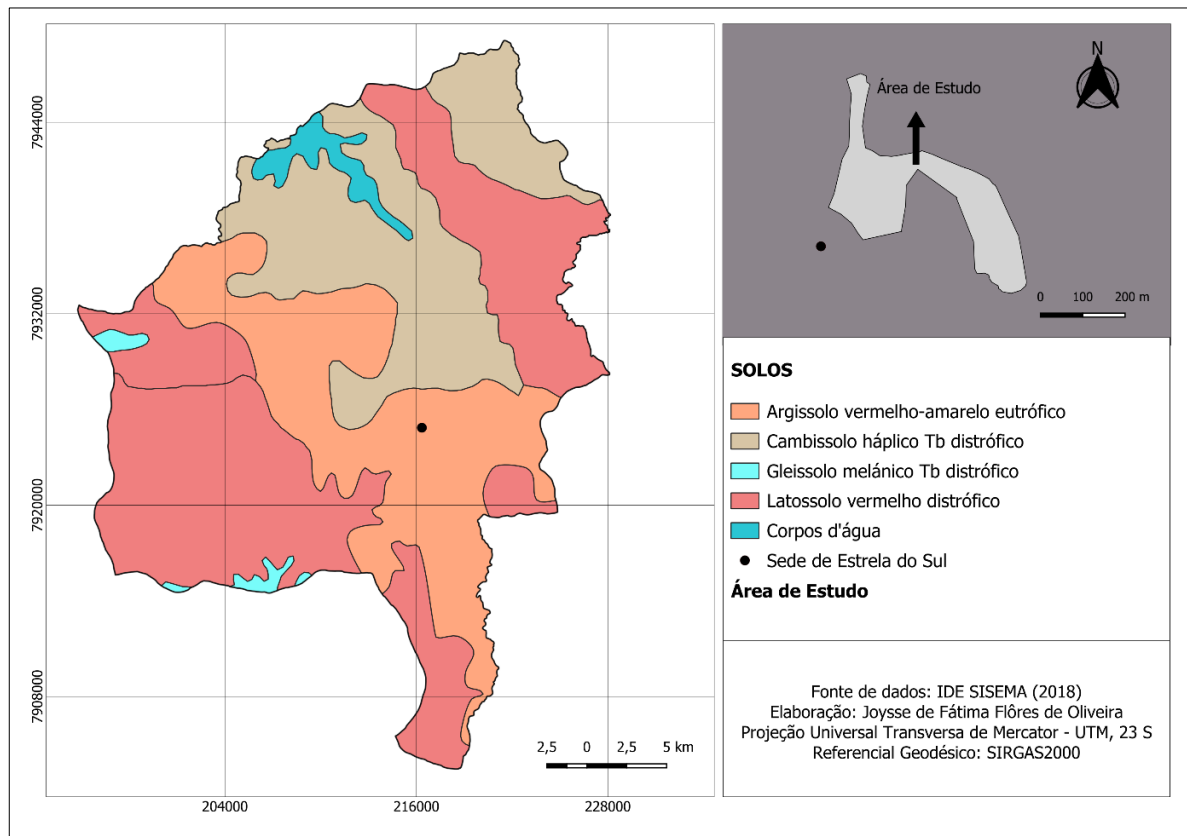
**Figura 8** - Temperaturas e precipitações médias para o município de Estrela do Sul (MG).



### 5.2.2 Solo

Para o levantamento dos solos de Estrela do Sul, encontrou-se as seguintes classes de solo: Argissolo vermelho-amarelo eutrófico; Cambissolo háplico Tb distrófico; Gleissolo melânico Tb distrófico; e latossolo vermelho distrófico (Figura 9).

A área de estudo, especificamente, está localizada na região onde há ocorrência do Argissolos vermelho-amarelo eutrófico (LV Ae). Segundo a classificação de solos da Embrapa (2013), são solos característicos por possuírem um horizonte de acumulação de argila, conhecido como B textural (Bt), e apresentam cores vermelho-amareladas devido à mistura de óxidos de ferro, como hematita e goethita. O termo "eutrófico" indica que esses solos possuem fertilidade alta, com boa disponibilidade de nutrientes essenciais para o desenvolvimento de plantas.

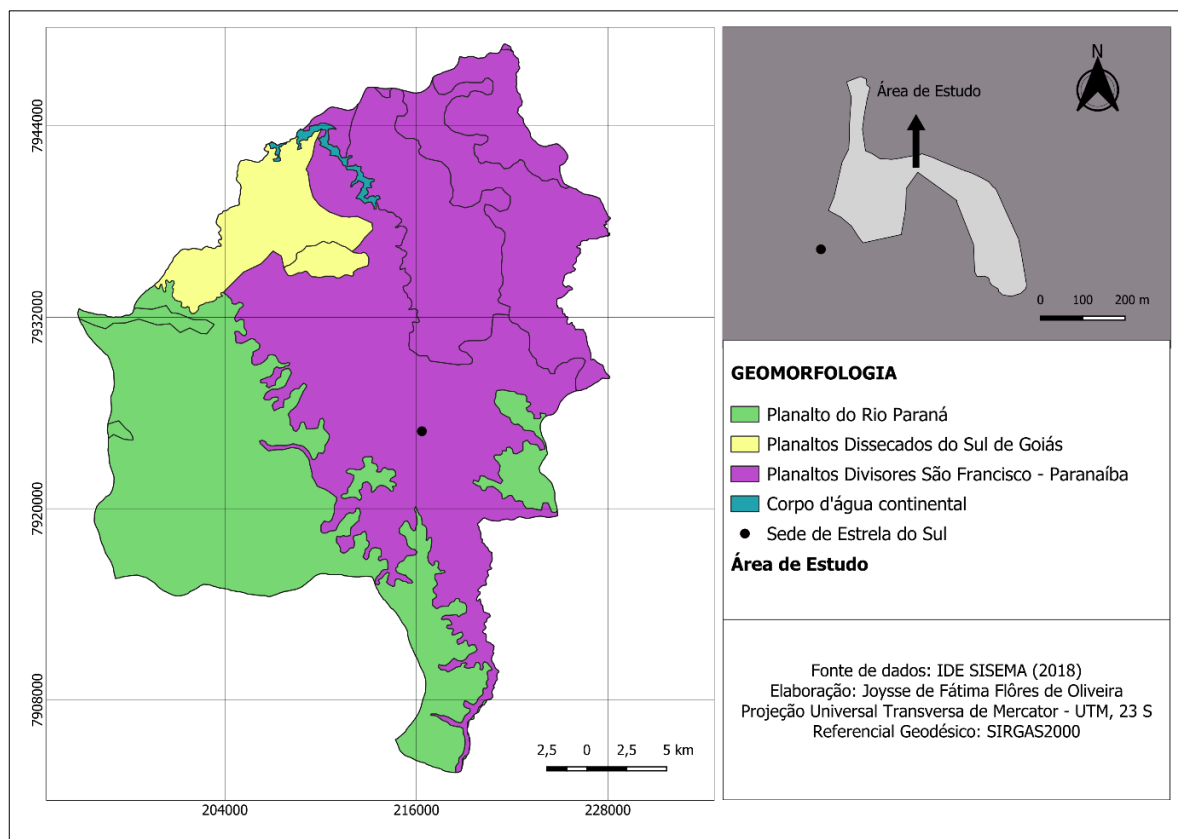


**Figura 9** - Mapa de classes de solos do município de Estrela do Sul (MG).

### 5.2.3 Geomorfologia

Na Figura 10 é possível observar que o município de Estrela do Sul (MG), abrange o Planalto do Rio Paranaíba, Planaltos Dissecados do Sul de Goiás e Planaltos Divisores São Francisco – Paranaíba.

A área de estudo localiza-se nos Planaltos Divisores entre os Rios São Francisco e Paranaíba. Segundo Novais (2011), esses planaltos encontram-se entre as bacias do Rio São Francisco, que flui para o norte em direção ao Oceano Atlântico, e do Rio Paranaíba, dirige-se para o sul, unindo-se ao Rio Paraná. A região é marcada por uma topografia de planaltos, com altitudes que variam de 800 a 1.200 metros, apresentando escarpas e vales formados por processos de erosão e sedimentação (Silva, 2008).



**Figura 10** - Mapa geomorfológico do município de Estrela do Sul (MG).

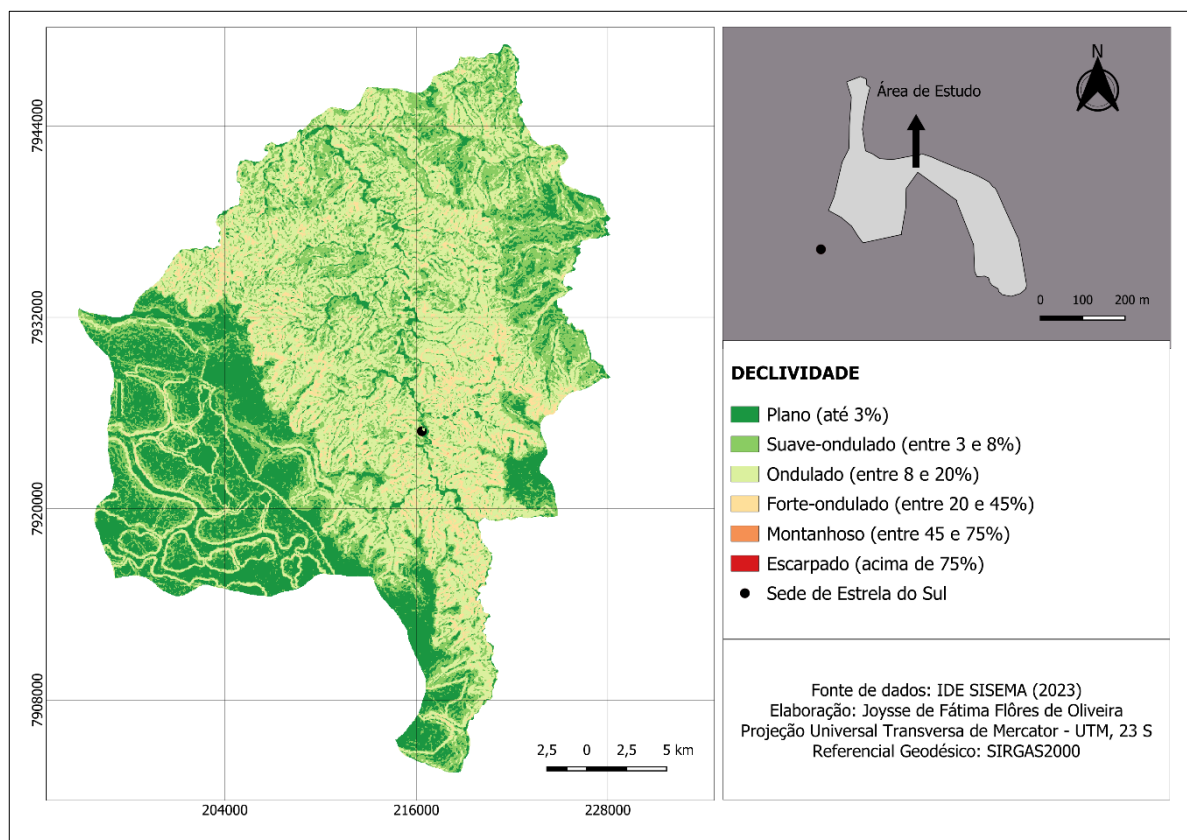
#### 5.2.4 Declividade

Os dados revelam uma diversidade de relevo no município, que varia desde áreas essencialmente planas, com inclinações de até 3%, até regiões fortemente onduladas, com declividades de 20 a 45% (Figura 11). Em Estrela do Sul, predominam terrenos com declividade plana e suave-ondulada, com maior concentração nas porções oeste e sudoeste do município. As áreas de menor inclinação são predominantemente utilizadas para atividades silviculturais, conforme ilustrado nas Figuras 13, 14 e 15.

A área de estudo, apresenta uma gama de declividades que vão de zonas planas (até 3%) a ondulada (8 a 20%). Essas variações topográficas foram observadas também durante o

levantamento de campo realizado *in loco*.

É importante estudar a declividade dessa área, pois ela influencia diretamente a velocidade do escoamento superficial, o que impacta o tempo necessário para que a água da chuva se acumule nos leitos fluviais que compõem a rede de drenagem das bacias, além de ser um dos fatores condicionantes dos processos erosivos (Villela; Mattos, 1975; Ramalho Filho; Pereira; Beek, 1995). Considerando que a área de estudo apresenta variações de declividade, chegando a 20% em alguns trechos, torna-se necessário adotar um manejo que considere as características do terreno e que seja adequado para sua conservação.



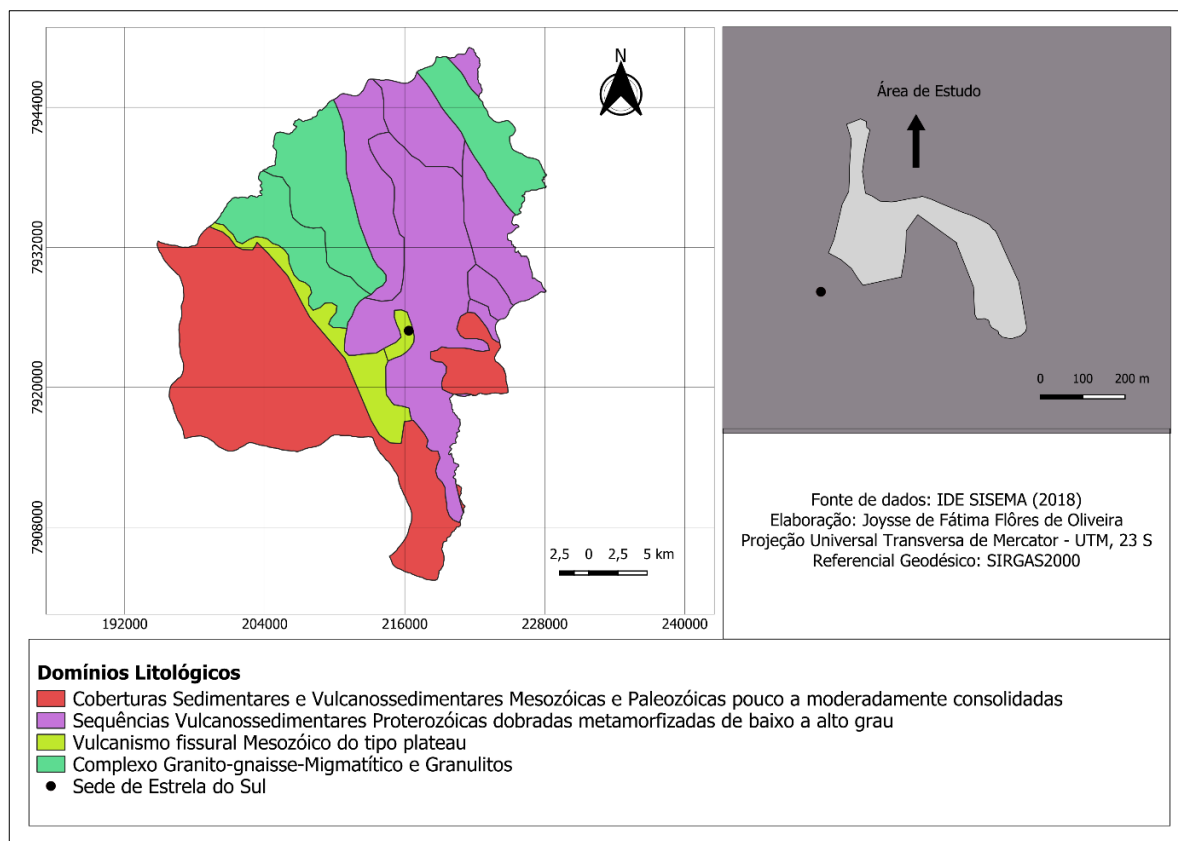
**Figura 11** - Mapa de Declividade do Terreno do município de Estrela do Sul (MG).

### 5.2.5 Litologia

Os domínios litológicos encontrados para o município são: Domínio das coberturas Sedimentares e Vulcanossedimentares Mesozoicas e Paleozoicas pouco a moderadamente consolidadas, associadas a grandes e profundas bacias sedimentares do tipo sinéclise; Domínio das Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas dobradas metamorfizadas de baixo a alto grau; Domínio do Vulcanismo fissural Mesozoico do tipo plateau (Exemplos: Basaltos da Bacia do Paraná e do Maranhão e diques básicos, basalto Penetecaua, Kumdku); e Domínio dos

Complexo Granito-gnaisse-Migmatítico e Granulitos (Figura 12).

A área de estudo situa-se em maior parte em “Domínio do Vulcanismo Fissural Mesozoico do tipo plateau” e uma menor parte em “Domínio das Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas dobradas metamorfizadas de baixo a alto grau”. De acordo com Rocha e Ribeiro (2018), o “Domínio do Vulcanismo Fissural Mesozoico do tipo plateau” caracteriza-se pelo predomínio de rochas intrusivas, como gabros e diabásios, que estão associadas a uma superfície aplainada e degradada. As limitações desta região incluem rochas com moderada a alta resistência ao corte e à penetração, tornando-se menos resistentes apenas quando apresentam um elevado grau de fraturamento.



**Figura 12** - Mapa litológico do município de Estrela do Sul (MG).

## 5.3 Caracterização do meio biótico

### 5.3.1 Vegetação

Conforme a classificação fitogeográfica utilizada pelo IBGE (2012), a Figura 13 revela que Estrela do Sul abriga três tipos de fitofisionomias: savana arborizada com floresta de galeria, savana gramíneo-lenhosa com floresta de galeria e savana parque com floresta de

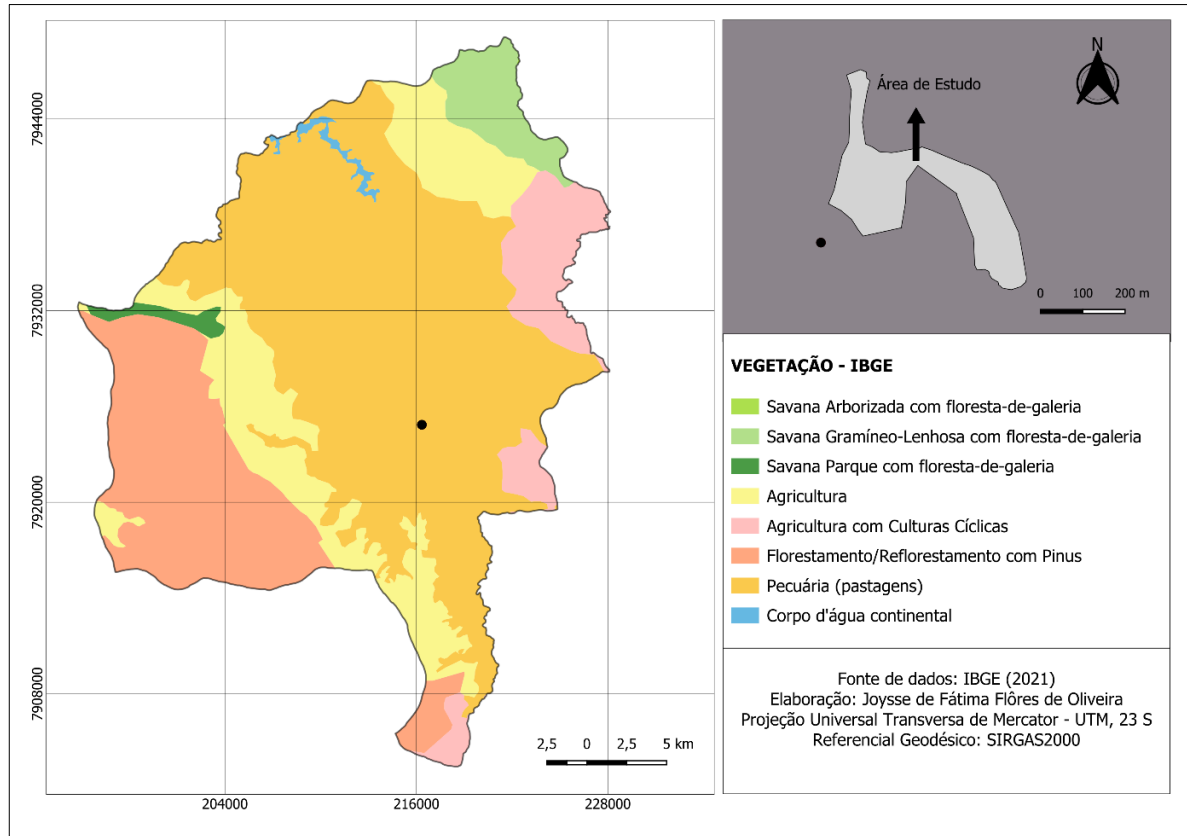
galeria, que correspondem às áreas de menor extensão no município. Predominam no território as áreas destinadas a pastagens, seguidas por regiões de reflorestamento com pinus e áreas voltadas para a agricultura. Essa situação evidencia a intensa fragmentação da vegetação nativa do município e levanta preocupações em relação à conservação desses ecossistemas remanescentes.

O mapeamento florestal de Minas Gerais, disponibilizado pelo IDE-Sisema e representado na Figura 14 para o município, fornece uma análise detalhada da paisagem local, classificando as formações naturais em cinco fitofisionomias, conforme a adaptação da classificação proposta por Ribeiro e Walter (1998). As fitofisionomias identificadas são: Floresta Estacional Semidecidual Montana, Campo, Cerrado, Cerradão e Vereda, além de áreas classificadas como plantios de pinus, eucalipto e zonas urbanas.

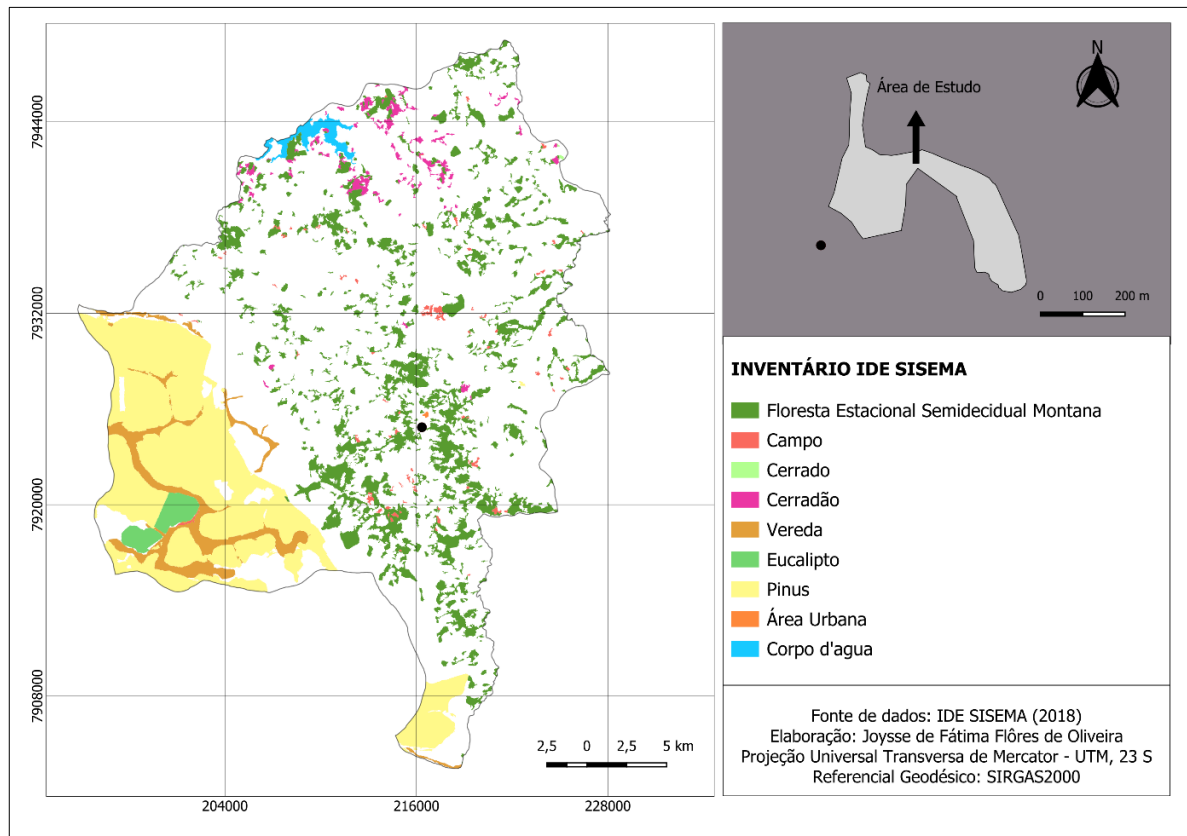
Neste mapeamento, observa-se uma intensa fragmentação da Floresta Estacional Semidecidual Montana em quase todo o município, evidenciando que esse era o tipo de vegetação predominante na região. As diversas fitofisionomias encontradas sugerem um ecossistema que, no passado, pode ter sido mais diversificado. Os mapas revelam a predominância de áreas antropizadas, voltadas para a agropecuária e para o cultivo de espécies florestais exóticas, como pinus e eucalipto.

Um estudo recente realizado por Vaz (2023) conclui que a severa fragmentação florestal e a exploração excessiva de recursos naturais podem comprometer o desenvolvimento da região em breve. Isso pode resultar na exaustão de vários serviços ecossistêmicos, especialmente no que diz respeito aos recursos hídricos e a outros serviços de provisão, regulação e função que dependem da biodiversidade local. Assim, partindo da premissa do desenvolvimento sustentável, torna-se imprescindível conservar os ecossistemas remanescentes da região.

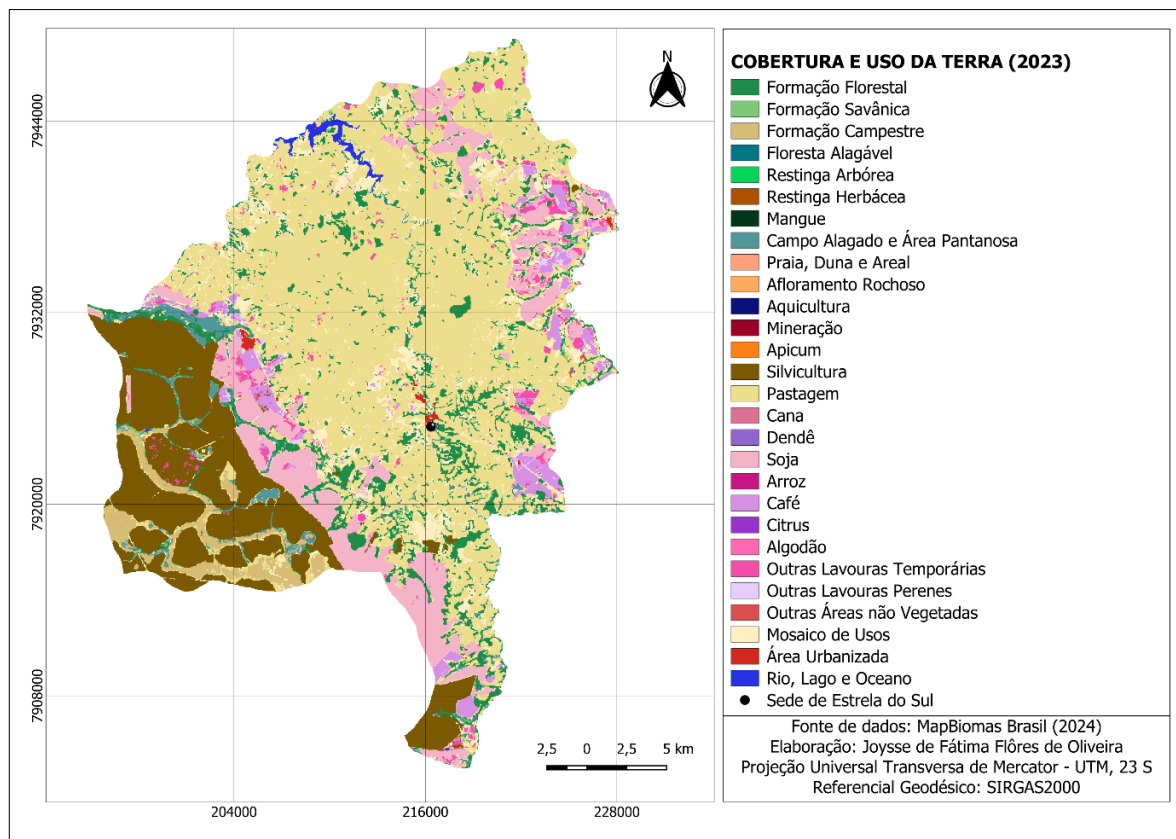
Outro dado relevante levantado foi o de Uso e Cobertura da Terra (Figura 15), que apresenta uma visão geral da distribuição territorial em 2023, detalhando inclusive as espécies agronômicas cultivadas na região. Esse dado é de grande importância, especialmente para o poder público nesse contexto de intensa antropização, pois permite uma gestão mais eficiente do território e dos recursos naturais.



**Figura 13 -** Mapa da vegetação do Município de Estrela do Sul (MG).



**Figura 14 -** Mapa do Inventário Florestal de Estrela do Sul (MG).



**Figura 15** - Mapa de uso e cobertura da terra do município de Estrela do Sul (MG) para o ano de 2023.

Um dos principais objetivos do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) é a proteção de espécies ameaçadas de extinção. Nesse sentido, torna-se importante avaliar a representatividade dessas espécies dentro das unidades de conservação (UCs).

Para a área de estudo, foi realizado o levantamento das espécies da flora local utilizando o método da Avaliação Ecológica Rápida (AER), identificando 33 espécies (Tabela 3). Entre elas, destaca-se a *Swietenia macrophylla* (Mogno brasileiro), classificada como vulnerável (VU) à extinção. Além disso, foram encontradas as espécies *Handroanthus impetiginosus* (Ipê-roxo) e *Zeyheria tuberculosa* (Ipê-felpudo), ambas classificadas como quase ameaçadas (NT). Pode-se observar melhor essa diversidade de espécies no Anexo III.

Segundo Amarante (2021), levantamentos como este são essenciais para avaliar a eficácia do SNUC na conservação da diversidade biológica e na proteção de espécies ameaçadas. Portanto, torna-se indispensável o monitoramento contínuo da biodiversidade local, a fim de assegurar a manutenção e a recuperação dessas espécies em risco.

**Tabela 3** - Flora levantada na área de estudo:

<b>Nome científico</b>	<b>Autor</b>	<b>Nome popular</b>	<b>Status de Ameaça (MMA, 2022)</b>
<i>Myrcia tomentosa</i>	(Aubl.) DC.	Goiabeira-do-mato	LC - Pouco preocupante
<i>Curatella americana</i>	L.	Lixeira-do-cerrado	NE - Espécie não avaliada quanto à ameaça
<i>Mangifera indica</i>	L.	Mangueira	NE - Espécie não avaliada quanto à ameaça
<i>Bauhinia forficata</i>	(Vogel) Fortunato & Wunderlin	Pata-de-vaca	NE - Espécie não avaliada quanto à ameaça
<i>Psidium guajava</i>	L.	Goiabeira	NE - Espécie não avaliada quanto à ameaça
<i>Syagrus oleracea</i>	Becc	Palmeira-Gueroba	NE - Espécie não avaliada quanto à ameaça
<i>Pinus</i> spp.		Pinus	NE - Espécie não avaliada quanto à ameaça
<i>Inga vera</i>	Wild	Ingá	NE - Espécie não avaliada quanto à ameaça
<i>Delonix regia</i>	(Hook.) Raf.	Flamboyant	LC - Pouco preocupante
<i>Spondias purpurea</i>	L.	Seriguela	LC - Pouco preocupante
<i>Duranta erecta</i>	L.	Pingo d'ouro	NE - Espécie não avaliada quanto à ameaça
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	(Benth.) Brenan	Angico-vermelho	NE - Espécie não avaliada quanto à ameaça
<i>Bambusa multiplex</i>	(Lour.) Raeusch. ex Schult. & Schult.f.	Bambu	NE - Espécie não avaliada quanto à ameaça
<i>Ficus</i> spp.	L.	Figueira	NE - Espécie não avaliada quanto à ameaça
<i>Carica papaya</i>	L.	Mamão	NE - Espécie não avaliada quanto à ameaça



<b>Nome científico</b>	<b>Autor</b>	<b>Nome popular</b>	<b>Status de Ameaça (MMA, 2022)</b>
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	(Mart.) J.F.Macbr.	Pau-jacaré	LC - Pouco preocupante
<i>Machaerium opacum</i>	Vogel	Bico-de-pato	LC - Pouco preocupante
<i>Zeyheria tuberculosa</i>	(Vell.) Bureau ex Verl.	Ipê-felpudo	NT - Quase ameaçada
<i>Ricinus communis</i>	L.	Mamona	NE - Espécie não avaliada quanto à ameaça
<i>Schizolobium parahyba</i>	(Vell.) Blake	Guapuruvu	NE - Espécie não avaliada quanto à ameaça
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	M. Allemão	Aroeira	LC - Pouco preocupante
<i>Guarea guidonia</i>	(L.) Sleumer	Carrapeta	NE - Espécie não avaliada quanto à ameaça
<i>Solanum viarum</i>	Dunal	Juá	NE - Espécie não avaliada quanto à ameaça
<i>Phoradendron piperoides</i>	(Kunth) Trel	Erva-de-passarinho	NE - Espécie não avaliada quanto à ameaça
<i>Licania tomentosa</i>	(Benth.) Fritsch	Oiti	NE - Espécie não avaliada quanto à ameaça
<i>Garcinia gardneriana</i>	(Planch. & Triana) Zappi	Bacupari	NE - Espécie não avaliada quanto à ameaça
<i>Cecropia pachystachya</i>	Trécul	Embaúba	NE - Espécie não avaliada quanto à ameaça
<i>Inga vera</i>	Wild	Ingá	NE - Espécie não avaliada quanto à ameaça
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	(Mart. ex DC.) Mattos	Ipê-roxo	NT - Quase ameaçada
<i>Cybistax antisyphilitica</i>	(Mart.) Mart.	Ipê-verde	NE - Espécie não avaliada quanto à ameaça

Nome científico	Autor	Nome popular	Status de Ameaça (MMA, 2022)
<i>Jacaranda cuspidifolia</i> var. <i>Calycina</i>	Bureau	Jacarandá-do-cerrado	NE - Espécie não avaliada quanto à ameaça
<i>Tabebuia ochracea</i>	(Cham.) Standl.	Ipê amarelo	NE - Espécie não avaliada quanto à ameaça
<i>Swietenia macrophylla</i>	King	Mogno brasileiro	VU – Vulnerável

### 5.3.2 Fauna

Através da Avaliação Ecológica Rápida (AER), foram identificadas 23 espécies da fauna local, observadas durante o percurso (Tabela 4). Dentre elas, 13 pertencem à avifauna, reconhecida por seu importante papel como dispersores de sementes.

Segundo Machado (2006), fragmentos florestais isolados por longos períodos tendem a sofrer degeneração devido à perda de animais polinizadores, dispersores e predadores, o que provoca desequilíbrios na biodiversidade, afetando especialmente espécies endêmicas e com baixa densidade populacional.

Nesse contexto, a presença de avifauna serve como um excelente indicativo de recuperação ambiental nas áreas degradadas da região estudada, conforme ilustrado na Figura 16 para os zoneamentos propostos.

Entre as espécies identificadas, destaca-se *Crax fasciolata* (Mutum), classificada como vulnerável (VU) à extinção. Conforme Gomes (2018), especialistas recomendam a realização de pesquisas em áreas onde possam existir populações remanescentes dessa espécie, além da proteção de fragmentos de floresta semidecidual, habitat essencial para sua sobrevivência. Essas recomendações são particularmente relevantes para a área de estudo, que abriga remanescentes de floresta semidecidual em necessidade urgente de proteção, reforçando a importância de medidas de conservação imediatas.

**Tabela 4** - Fauna levantada na área de estudo:

Nome científico	Autor	Nome popular	Status de Ameaça (MMA, 2022)
<i>Colaptes melanochloros</i>	Leybold, 1873	pica-pau-verde-barrado	LC - Pouco preocupante

<b>Nome científico</b>	<b>Autor</b>	<b>Nome popular</b>	<b>Status de Ameaça (MMA, 2022)</b>
<i>Columba livia</i>	Aubenton (1765-1781) e Buffon (1770-1783) (Columba).	Pombo	LC - Pouco preocupante
<i>Crotophaga ani</i>	Linnaeus, 1758	Anu	LC - Pouco preocupante
<i>Thalurania furcata</i>	Gmelin, 1788	Beija-flora-tesoura-verde	LC - Pouco preocupante
<i>Atta sexdens</i>	Forel, 1908	Saúva-limão	LC - Pouco preocupante
<i>Columbina talpacoti</i>	Temminck, 1811	Rolinha-roxa	LC - Pouco preocupante
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Linnaeus, 1766	Capivara	LC - Pouco preocupante
<i>Anser anser</i>	Brisson, 1760	Ganso	LC - Pouco preocupante
<i>Rhinella diptycha</i>	Cope, 1862	Sapo-boi	LC - Pouco preocupante
<i>Crax fasciolata</i>	Spix, 1825	Mutum	VU- Vulnerável
<i>Bubulcus ibis</i>	Linnaeus, 1758	Garça	LC - Pouco preocupante
<i>Astyanax bimaculatus</i>	Linnaeus, 1758	Lambari	LC - Pouco preocupante
<i>Aramides saracura</i>	Spix, 1825	Saracura	LC - Pouco preocupante
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Linnaeus, 1766	Bem-te-vi	LC - Pouco preocupante
<i>Coragyps atratus</i>	Bechstein, 1793	Urubu	LC - Pouco preocupante
<i>Sapajus libidinosus</i>	Spix, 1823	Macaco-prego-amarelo	LC - Pouco preocupante

Nome científico	Autor	Nome popular	Status de Ameaça (MMA, 2022)
<i>Achatina fulica</i>	Bowdich, 1822	Caramujo	NE - Espécie não avaliada quanto à ameaça
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	(Boddaert, 1783)	Príncipe	LC - Pouco preocupante
<i>Ramphastos toco</i>	Statius Muller, 1776	Tucano	LC - Pouco preocupante
<i>Leporinus macrocephalus</i>	Garavello & Britski, 1988	Piauçu	LC - Pouco preocupante
<i>Hypostomus plecostomus</i>	Linnaeus, 1758	Cascudo-comum	LC - Pouco preocupante
<i>Anodontites solenidea</i>	G. B. Sowerby II, 1867	Marisco-de-água-doce	LC - Pouco preocupante
<i>Tyrannus savana</i>	Daudin, 1802	Tesourinha	LC - Pouco preocupante

#### 5.4 Caracterização do meio socioeconômico

Estrela do Sul (MG) desenvolveu-se a partir de diversos locais de mineração de diamantes ao longo do Rio Bagagem, destacando-se na região durante as últimas décadas do século XIX (Pereira; Vital, 2010). Após o declínio da mineração, o município enfrentou uma queda significativa em sua atividade econômica, levando a uma diminuição drástica em sua população. Embora o período de prosperidade na mineração tenha deixado uma herança de edifícios históricos notáveis, também resultou em uma área fragmentada, tanto em termos espaciais quanto sociais, caracterizada por uma baixa qualidade urbana e ambiental (Pereira; Vital, 2010).

Atualmente, o município de Estrela do Sul (MG) conta com uma população 6.840 habitantes e a economia local é sustentada principalmente pela agricultura e criação de animais, além da exploração de madeira e minerais (IBGE, 2022; Lomolino, 2017).

Segundo dados do IBGE (2022) (Tabela 5), a densidade demográfica é de 8,32 hab/km<sup>2</sup>, considerada uma densidade baixa (Veiga; Veiga; Matta, 2014); o IDHM (Índice de desenvolvimento humano municipal) é de 0,696, o que indica que o município está na faixa

média de desenvolvimento humano (Pinto; Costa; Marques, 2013), sugerindo que há uma qualidade de vida razoável, mas ainda há espaço para melhorias em áreas como educação, saúde e renda; e o PIB *per capita* é de 43.679,34 reais, o que é considerado relativamente alto em comparação com muitos países em desenvolvimento (Barreto; Almeida; De Lima, 2010), mas muito questionável ao observa-se o padrão de vida da população.

**Tabela 5 - Informações sobre a população estrela-sulense:**

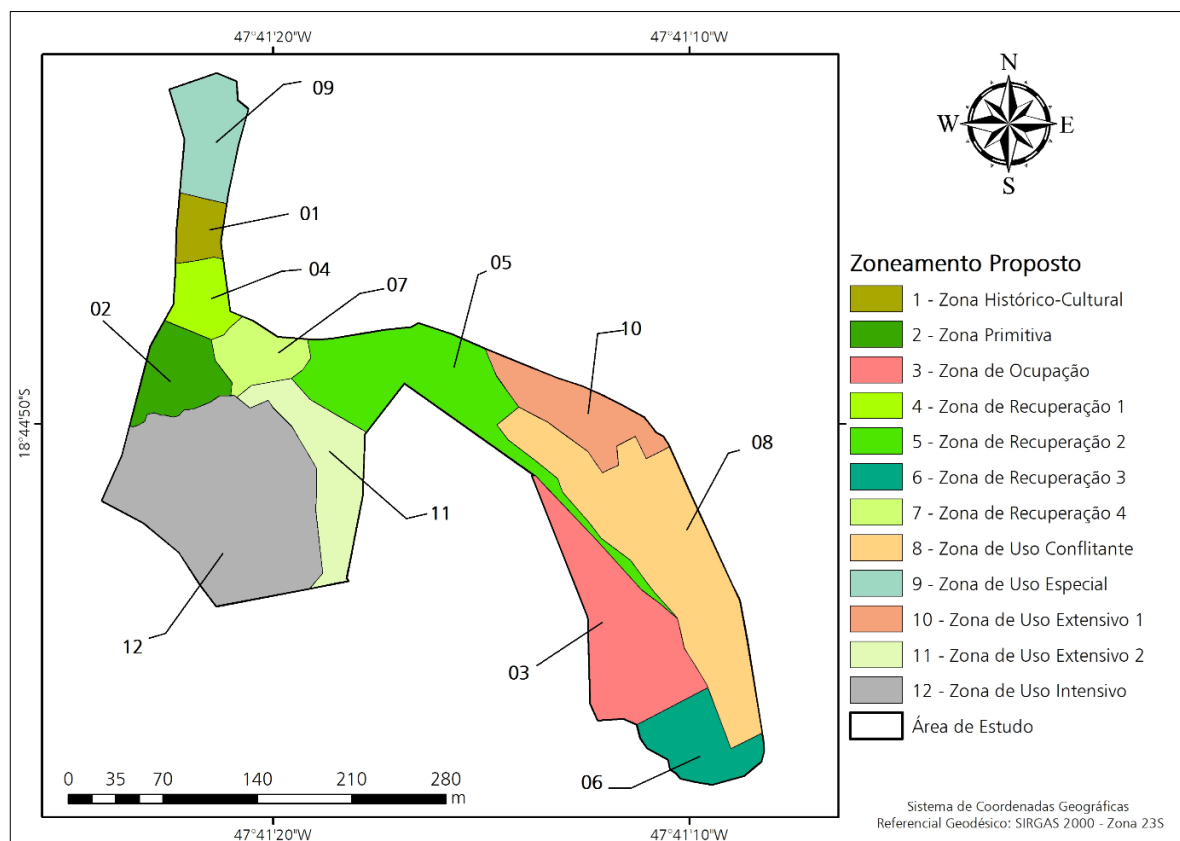
<b>Dados populacionais 2022</b>	
População residente	6.840 pessoas
Densidade demográfica	8,32 hab/km <sup>2</sup>
IDHM (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal)	0,696
PIB <i>per capita</i>	R\$ 43.679,34

Fonte: Adaptado do IBGE (2022).

### **5.5 Zoneamento Proposto**

A área de estudo foi subdividida em 12 zonas, conforme ilustrado na Figura 16, estabelecidas com base nas necessidades específicas de manejo de cada uma, buscando otimizar o uso e preservação ao máximo, aproveitando as características já existentes. Segundo Francisco (1996), o zoneamento é uma ferramenta essencial de ordenamento territorial, cujo objetivo é otimizar o manejo de uma área, atribuindo diferentes usos a cada zona, de acordo com suas metas de preservação ou desenvolvimento. Essa divisão possibilita a elaboração de um prognóstico ambiental, a partir do qual são desenvolvidos planos de controle e gestão.

De acordo com Galante, Beserra e Menezes (2002), as etapas da análise ambiental fornecem as informações necessárias para estabelecer normas e diretrizes de uso dos recursos naturais, além de definir as aptidões da área em estudo. Dessa forma, o zoneamento emerge como uma síntese dessas informações, orientando o manejo e as ações voltadas à preservação ou ao uso sustentável da área.



**Figura 16** - Mapa do zoneamento proposto para a UC de Estrela do Sul (MG).

A Tabela 6 apresenta as áreas aproximadas calculadas para cada zona classificada. A zona denominada "Zona Histórico-Cultural" recebeu essa designação por abrigar as ruínas da antiga casa de Dona Beija, uma figura historicamente reconhecida por sua beleza, poder e influência na sociedade de sua época. Nessa zona, recomenda-se que o manejo priorize a valorização do local e a conservação dos artefatos arqueológicos existentes reconhecendo essa área junto ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan), com a finalidade de conservar, proteger, estudar e divulgar os bens arqueológicos (HORTA; GRUNBERG; MONTEIRO, 1999).

**Tabela 6** - Áreas calculadas aproximadas para as zonas propostas para a UC

n	Zonas	Área (ha)
1	Zona Histórico-Cultural	0,15
2	Zona Primitiva	0,32
3	Zona de Ocupação	0,83
4	Zona de Recuperação 1	0,21
5	Zona de Recuperação 2	2,27
6	Zona de Recuperação 3	0,35
7	Zona de Recuperação 4	0,24

<b>n</b>	<b>Zonas</b>	<b>Área (ha)</b>
8	Zona de Uso Conflitante	1,35
9	Zona de Uso Especial	0,36
10	Zona de Uso Extensivo 1	0,41
11	Zona de Uso Extensivo 2	0,49
12	Zona de Uso Intensivo	1,64
<b>Área total (considerando sobreposição)</b>		<b>8,62</b>
<b>Área total (sem sobreposição)</b>		<b>7,27</b>

A área designada como Zona Primitiva abriga um remanescente florestal importante para a paisagem da UC, sendo a menos afetada pelo ambiente antropizado em comparação com as demais zonas. De acordo com Rylands e Brandon (2005), a função das áreas protegidas e seu papel na sociedade têm evoluído ao longo do tempo; no entanto, de maneira geral, esses espaços servem como uma resposta cultural às ameaças enfrentadas pela natureza. Portanto, os remanescentes encontrados nessa zona devem ser cuidadosamente preservados.

Na área de estudo, há uma região urbana consolidada, classificada como Zona de Ocupação. Para prevenir conflitos relacionados à disputa de terras, essa área foi incorporada como uma das zonas de manejo da UC. Segundo Galante, Beserra e Menezes (2002), essa zona requer uma intervenção mais intensa para assegurar o ordenamento territorial adequado e promover uma integração sustentável entre o ambiente urbano e os objetivos de conservação da UC.

Conforme a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o SNUC, as Áreas de Proteção Ambiental (APAs) são territórios que permitem certo grau de ocupação humana e possuem atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais de grande importância para a qualidade de vida e o bem-estar da população. Seus principais objetivos incluem a proteção da biodiversidade, o controle do processo de ocupação e o uso sustentável dos recursos naturais. Assim, é possível conciliar a ocupação urbana já existente nessa área com os propósitos de preservação da UC.

As Zonas de Recuperação foram classificadas com base no diagnóstico de campo, que revelou intensa degradação em diversas áreas, além da presença de espécies exóticas invasoras. Em algumas regiões, como nas Zonas de Recuperação 1 e 5, já houve o plantio de espécies arbóreas nativas, iniciativa de projeto ambiental escolar local. Reforça-se, com este estudo, que com a regulação e entendimento das áreas destinadas à restauração florestal, faz-se necessário maior rigor com os dispositivos técnicos das práticas da ecologia da restauração, considerando seleção de espécies apropriadas, em acordo com estágios sucessionais, técnicas de restauração

e monitoramento, de forma a garantir uma recuperação efetiva e sucesso a longo prazo. Para reverter essa degradação, é fundamental um planejamento estratégico de recuperação, que respeite as condições naturais da área.

A Figura 17 ilustra a presença de um remanescente florestal situado nas proximidades da área de estudo. Esse remanescente não só funciona como corredor ecológico, promovendo a heterogeneidade de habitats e a disponibilidade de recursos para as populações silvestres (Santos; Valeriano, 2003), como também serve como uma importante fonte de propágulos, que podem ser utilizados no processo de recuperação. A utilização adequada desses propágulos, associada a um planejamento técnico rigoroso, poderá acelerar a regeneração natural e garantir uma restauração mais eficaz, preservando a biodiversidade local e reestabelecendo o equilíbrio ecológico da região (Aquino; Barbosa, 2009).



**Figura 17** - Remanescentes florestais de relevância para formação de corredores ecológicos e fonte de propágulos.

A área classificada como Zona de Uso Conflitante corresponde a uma região severamente degradada devido a atividades de uso intensivo no passado, especialmente pela exploração de diamantes. Essa degradação resultou em impactos significativos no solo e na vegetação local, tornando o processo de recuperação mais desafiador. Além disso, essa zona se



sobrepõe parcialmente à Zona de Recuperação 2, o que agrava ainda mais a necessidade de ações coordenadas para restaurar a funcionalidade ecológica da área.

A intensa atividade de garimpo deixou cicatrizes profundas na paisagem, alterando a estrutura do solo e promovendo a perda de biodiversidade. O solo compactado e a remoção da vegetação nativa dificultam a regeneração natural, exigindo intervenções mais detalhadas e planejadas para restaurar a área de maneira sustentável. A integração de métodos de recuperação ecológica com técnicas de remediação do solo poderá ser fundamental para superar esses desafios (Silva; Campagna; Lipp-Nissien, 2018).

A Zona de Uso Especial corresponde à área designada para abrigar a sede da Unidade de Conservação (UC), aproveitando a infraestrutura já existente e sua localização estratégica próxima à entrada da área. Essa zona foi escolhida devido à facilidade de acesso e à presença de construções que podem ser adaptadas para atender às demandas administrativas, operacionais e de recepção de visitantes, minimizando a necessidade de novas intervenções no ambiente.

Além de servir como potencial Centro Administrativo da UC, a Zona de Uso Especial desempenhará um papel fundamental no apoio às atividades de manejo, fiscalização e monitoramento da conservação, além de atuar como ponto de partida para ações de educação ambiental e sensibilização da comunidade e visitantes a partir do acesso às trilhas e atrativos da área.

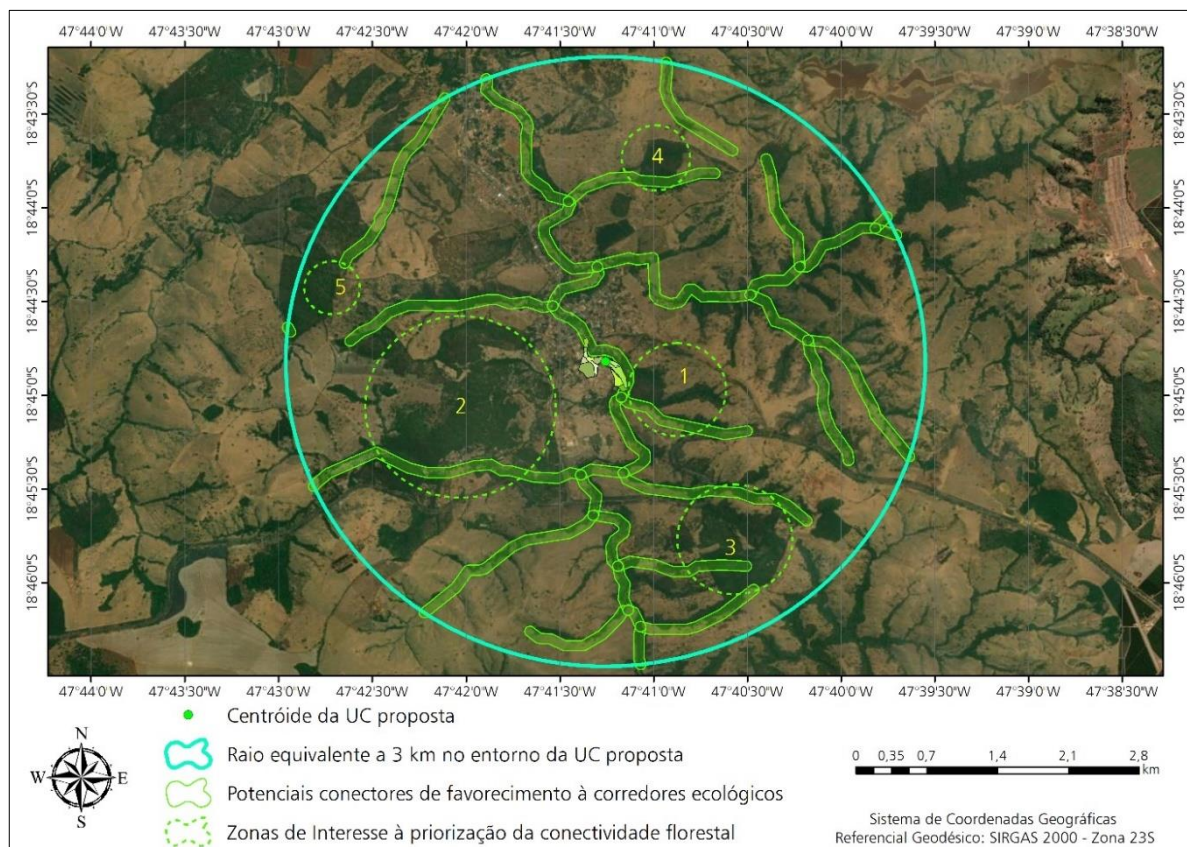
As Zonas de Uso Extensivo 1 e 2 foram classificadas dessa forma devido à predominância de áreas naturais, embora apresentem algumas intervenções humanas, conforme descrito por Galante, Beserra e Menezes (2002). Apesar do grau de antropização que sofreram, essas zonas preservam atributos ecológicos valiosos que justificam sua inclusão em uma categoria de uso que demanda menor intensidade de manejo.

Para finalizar as subdivisões do zoneamento, destacamos a área classificada como Zona de Uso Intensivo. Esta zona abriga o projeto de inclusão social “Bom na Escola, Bom no Tênis”, idealizado pelo juiz Rowilson Gomes Garcia, da comarca de Araguari. Lançado em abril de 2005, o projeto nasceu da iniciativa do juiz, que, além de ser tenista, decidiu construir uma quadra de tênis em Estrela do Sul. Ao notar que crianças e adolescentes se reuniam ao redor da quadra para assistir às partidas, o juiz se sensibilizou e decidiu selecionar menores carentes para participar do projeto, proporcionando-lhes a oportunidade de receber aulas de tênis (JusBrasil, 2011).

Nessa zona, além de promover a prática esportiva, será possível integrar valores de educação socioambiental para as crianças e adolescentes que frequentam o local.

Adicionalmente, a área apresenta uma infraestrutura atrativa para atividades turísticas na Unidade de Conservação. Com espaços adequados para atividades recreativas e culturais, como áreas para piqueniques e oficinas ao ar livre, o local se torna um ambiente ideal para promover o lazer saudável em contato com a natureza.

Outro aspecto importante abordado neste estudo, além das subdivisões da Unidade de Conservação, são as zonas de interesse para a conectividade de fragmentos florestais (Figura 18). As zonas de conectividade desempenham um papel fundamental na criação de corredores ecológicos, que não apenas promovem a diversidade biológica, mas também ajudam a mitigar os efeitos da fragmentação do habitat. Esses corredores são importantes para que animais e plantas possam migrar, buscar alimento e se reproduzir, garantindo a continuidade dos ecossistemas (Sartori; Silva; Zimback, 2012). No entorno da área proposta para a UC (Figura 19), existem pelo menos 5 grandes fragmentos florestais em bom estado de conservação, que podem ser considerados para eventuais planos de conectividade da paisagem.



**Figura 18** - Zonas propostas para potencial conectividade de fragmentos florestais para a UC de Estrela do Sul (MG).

Os dados geoespaciais do Zoneamento realizado, estão hospedados e disponíveis para download das camadas junto ao Geonode UFVJM, uma Infraestrutura de Dados Espaciais

geográficos da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM). O acesso está disponibilizado no Apêndice IV deste estudo.

### **5.6 Indicadores de Atratividade de Pontos Interpretativos (IAPI)**

Foram identificados 10 pontos de interpretação na trilha da área de estudo. Esses pontos foram numerados em ordem crescente conforme sua localização, formando um percurso de aproximadamente 2,18 km. A trilha tem início na entrada do Balneário Dona Beija, se estende até a Zona Primitiva e retorna ao ponto de partida.

Para cada ponto, foram atribuídos nomes intuitivos que facilitam sua identificação em campo (Tabela 7). A avaliação de cada ponto foi baseada na média das notas atribuídas pelos observadores técnicos (Tabela 8), permitindo assim quantificar os pontos com maior e menor atratividade (Figura 19).



O ponto 7 foi classificado como o mais atrativo da trilha. Conforme demonstrado na Tabela 7, esse ponto possui um conjunto de características que contribuíram para sua alta pontuação, incluindo uma vista panorâmica da vegetação ao fundo, a presença de água nas cavas e elementos rochosos.

Dentre os pontos considerados mais atrativos, o que obteve a menor pontuação foi o “córrego” (P5). Embora possua características que o tornam atrativo, sua pontuação foi impactada por fatores como a presença de espécies exóticas, a localização, a quantidade de água, a ausência de animais e um certo grau de poluição do local evidenciada durante a observação.

O planejamento das trilhas da Unidade de Conservação é muito importante para manter a visitação ao local, os pontos de interpretação surgem como uma forma de manter os turistas interessados em todo o percurso da trilha além de manter um elo com as práticas educacionais ao ar livre, promovendo a educação ambiental (Schrader; Frenedo, 2015).

Para facilitar a trilha autoguiada, recomenda-se a instalação de placas que indiquem os pontos de parada e direcionamentos dentro da área, seguindo a orientação de Pellin e Scheffler (2010). Cada placa interpretativa deve apresentar conteúdo relacionado ao tema principal da interpretação, estruturado de modo a oferecer uma mensagem com início, meio e fim. Além disso, todas as placas devem incluir um “Título” que reflita a ideia central de cada parada, com o intuito de despertar o interesse do visitante pela interpretação.

**Tabela 7** - Caracterização dos Pontos de Atratividade identificados na área alvo de implantação da UC Municipal.

Nº	Atrativo/Tema	Registro Fotográfico	Descrição Ambiental Integrada	Coordenadas Geográficas
P1	<i>Escadaria de pedras</i>		O ponto representa a entrada do Balneário Dona Beija e é provido de infraestrutura de suporte e entretenimento à população. A escadaria da vista ao rio Bagagem, sendo um ponto de valor cênico importante.	-18° 44' 41,75" S -47° 41' 21,68" W
P2	<i>Rampa de pedras</i>		Esse ponto está localizado no lado oposto a uma rampa de pedra, que conecta a infraestrutura ao rio Bagagem. A partir desse ponto, é possível contemplar a vegetação ao fundo do rio, além da presença de formações rochosas dentro do rio.	-18° 44' 43,11" S -47° 41' 21,17" W
P3	<i>Descanso sobre as rochas</i>		O ponto destaca-se pela presença de rochas com superfícies planas, que convidam os visitantes a sentar e contemplar a paisagem circundante, composta pela vegetação exuberante da floresta ao fundo e pelo curso do rio.	-18° 44' 43,69" S -47° 41' 20,96" W

Nº	Atrativo/Tema	Registro Fotográfico	Descrição Ambiental Integrada	Coordenadas Geográficas
P4	<i>Escombros Dona Beija</i>		<p>O ponto abriga as ruínas da antiga casa de Dona Beija, uma figura historicamente reconhecida por sua beleza, poder e influência na sociedade de sua época. O local, de grande valor histórico e cultural, é classificado como patrimônio tombado, preservando a memória de uma mulher cuja história permanecem vivas no imaginário popular.</p>	<p>-18° 44' 45,28" S -47° 41' 21,97" W</p>
P5	<i>Córrego</i>		<p>Este ponto, situado em uma área que atravessa um tributário que deságua no rio Bagagem, requer uma atenção especial em sua interpretação. Embora possua um valor evidente, sua integridade está ameaçada pela poluição resultante da falta de cuidados adequados.</p>	<p>-18° 44' 48,11" S -47° 41' 21,69" W</p>
P6	<i>Descanso rio</i>		<p>Essa área oferece uma vista privilegiada do curso do rio Bagagem e da vegetação que o circunda, sendo um excelente local para contemplação da paisagem e observação da fauna e flora local. Além de sua beleza natural, é ideal para atividades</p>	<p>-18° 44' 47,33" S -47° 41' 21,05" W</p>

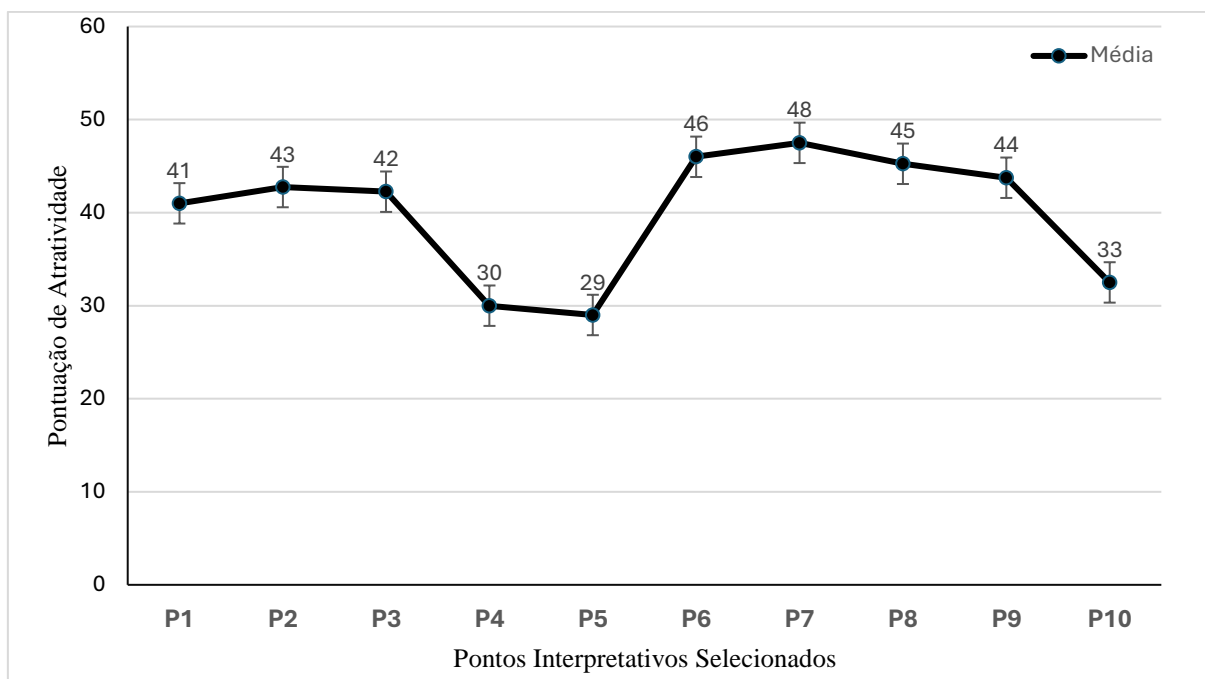
N°	Atrativo/Tema	Registro Fotográfico	Descrição Ambiental Integrada	Coordenadas Geográficas
			de educação ambiental, proporcionando uma conexão profunda com o ambiente ao redor.	
P7	<i>Cavas de garimpo</i>		Nesse ponto é possível observar outro registro histórico relevante para a interpretação da trilha: as antigas cavas de garimpo de diamantes. Esses vestígios do passado enriquecem a experiência, proporcionando uma reflexão sobre a relação entre a história humana e o meio ambiente, tornando o local não apenas um espaço de contemplação natural, mas também de aprendizado sobre a exploração e seu impacto na região.	-18° 44' 50,68" S -47° 41' 13,15" W
P8	<i>Piçarrão</i>		O ponto proporciona uma vista panorâmica de um remanescente florestal ao fundo, com o rio em destaque no plano médio. No primeiro plano, encontram-se fragmentos de rochas e cascalho que, além de compor a paisagem, dão nome ao local. Essa configuração natural não apenas enriquece a experiência visual, mas também estabelece uma conexão entre o visitante e a história geológica da região, marcada pelo uso tradicional do solo para o garimpo	-18° 44' 55,78" S -47° 41' 9,81" W

N°	Atrativo/Tema	Registro Fotográfico	Descrição Ambiental Integrada	Coordenadas Geográficas
P9	Futuro mirante		<p>Este ponto está localizado em uma área de maior declive, o que oferece uma ampla visão da paisagem ao redor. A posição elevada permite uma observação privilegiada tanto do rio quanto da vegetação que o cerca.</p>	<p>-18° 44' 50,06" S -47° 41' 20,78" W</p>
P10	Cantinho da mata atlântica		<p>Nesse ponto, é possível observar uma antiga espécie de <i>Ficus</i> spp., rodeada por vegetação nativa exuberante. Essa árvore imponente não apenas enriquece a paisagem, mas também desempenha um papel ecológico significativo, servindo de abrigo e alimento para diversas espécies de fauna local.</p>	<p>-18° 44' 48,52" S -47° 41' 21,53" W</p>

**Tabela 8** - Pontos de atratividade identificados na área e suas respectivas pontuações atribuídas pelos observadores especialistas.

Nº Ponto	Atrativo/Tema	Pontuações/observador				$\mu$
		Obs. 1	Obs. 2	Obs. 3	Obs. 4	
P1	<i>Escadaria de pedras</i>	41	41	41	41	41
P2	<i>Rampa de pedras</i>	43	43	43	42	43
P3	<i>Descanso sobre as rochas</i>	45	44	37	43	42
P4	<i>Escombros Dona Beija</i>	28	32	34	26	30
P5	<i>Córrego</i>	25	22	27	42	29
P6	<i>Descanso rio</i>	48	46	45	45	46
P7	<i>Cavas de garimpo</i>	47	47	45	51	48
P8	<i>Piçarrão</i>	44	42	46	49	45
P9	<i>Futuro mirante</i>	44	44	44	43	44
P10	<i>Cantinho da mata atlântica</i>	26	33	38	33	33

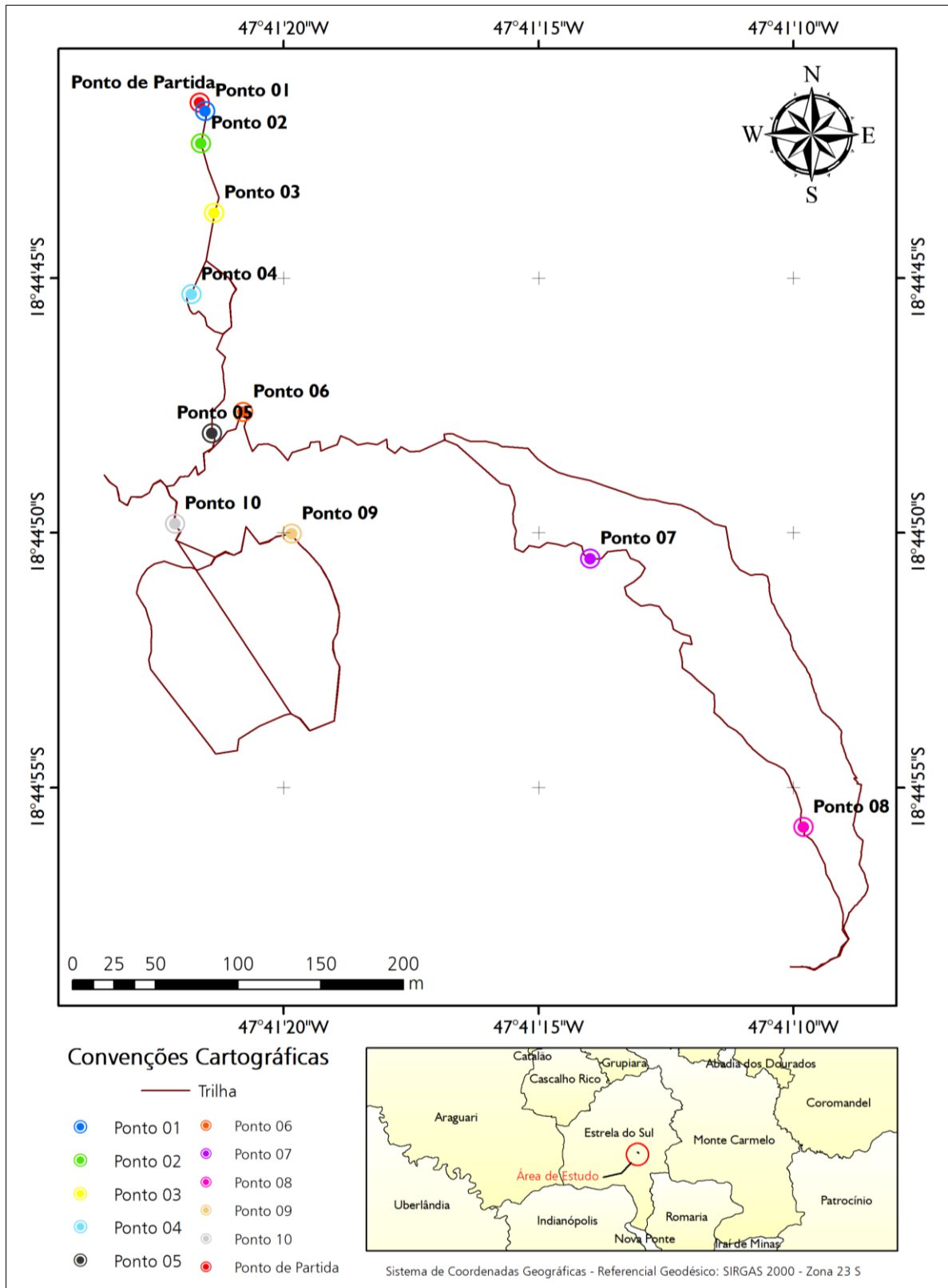




**Figura 19** - Índices finais de atratividade dos pontos interpretativos identificados ao longo das trilhas da área de estudo.

Na Figura 20 é apresentado o mapa descritivo sugestivo das trilhas existentes na área do Balneário Dona Beija associados aos seus pontos de interpretação identificados em campo. Ressalta-se que foram mapeadas as trilhas já existentes e aquelas potencialmente adaptadas para cumprir a função de deslocamento na área. Vale ressaltar que os pontos mapeados pelo método IAPI podem ser materializados com instalação de placas e associados aos tipos de sinalização de trilhas, seguindo as recomendações do Manual de Sinalização de Trilhas, do Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (Brasil, 2023).

Os dados geospaciais do mapeamento das trilhas e pontos de atratividade levantados em campo, estão hospedados e disponíveis para download junto ao sistema Geonode UFVJM, e o acesso está disponibilizado no Apêndice IV deste estudo.



**Figura 20** - Mapa descritivo das potencial rota de trilha na área proposta para a implantação da UC, baseado nos pontos de interpretação caracterizados em campo.

## 5.7 Percepção da população

A participação popular nos processos de planejamento público é um marco fundamental da democracia brasileira, reforçada pela Constituição de 1988. Essa participação se reflete em diferentes áreas, como no orçamento participativo, onde os cidadãos colaboram diretamente na definição das prioridades de investimento de estados e municípios.

A Lei Federal 9.985, de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), é outro exemplo significativo da importância da participação popular. Ela obriga que, antes da criação de unidades de conservação, sejam realizados estudos técnicos e consultas públicas, garantindo que a população local e outros interessados tenham acesso a informações claras e compreensíveis sobre o processo. Isso fortalece a transparência e a legitimidade das ações governamentais na preservação ambiental. Essa legislação não apenas promove a inclusão dos cidadãos na tomada de decisões sobre a preservação de áreas naturais, mas também fomenta a conscientização e a corresponsabilidade da sociedade na gestão sustentável dos recursos naturais.

Diante disso, foi realizado um estudo sobre a percepção popular acerca da criação da Unidade de Conservação no município, por meio de um formulário online criado no *Microsoft Forms*, com o propósito de avaliar o grau de conhecimento, expectativas, preocupações e o perfil da população local, além de compreender a relação dos moradores com o projeto. O levantamento buscou captar como a comunidade percebe os benefícios e desafios relacionados à implementação da unidade, além de coletar sugestões e observações que assegurem um processo participativo e transparente, em conformidade com a legislação vigente. Dessa forma, a pesquisa reforça o compromisso de envolver a população em cada etapa da criação da Unidade de Conservação.

O formulário foi respondido por 50 cidadãos estrela-sulenses, todos eles completaram as 9 perguntas de múltipla escolha, e 14 deles forneceram opiniões ou sugestões na pergunta aberta sobre a possível criação de uma Unidade de Conservação. A pesquisa de opinião pública com participantes foi do tipo “não identificados”, notadamente anônima.

Na primeira pergunta do formulário, “Você sabe o que é um Parque Municipal?” (Figura 21), das 50 respostas, 48 pessoas afirmaram que “sim”, enquanto 1 respondeu “não” e outra disse “não tenho certeza”. Essa foi uma pergunta de caráter exploratório, visando entender o grau de conhecimento da população no que diz respeito a Unidade de Conservação. Já na pergunta 2 (Figura 22), buscava-se conhecer o quanto os munícipes achavam importante a criação de Parques para conservação da natureza, onde a maioria (43) responderam ser “muito

importante” e 7 responderam como “importante”.

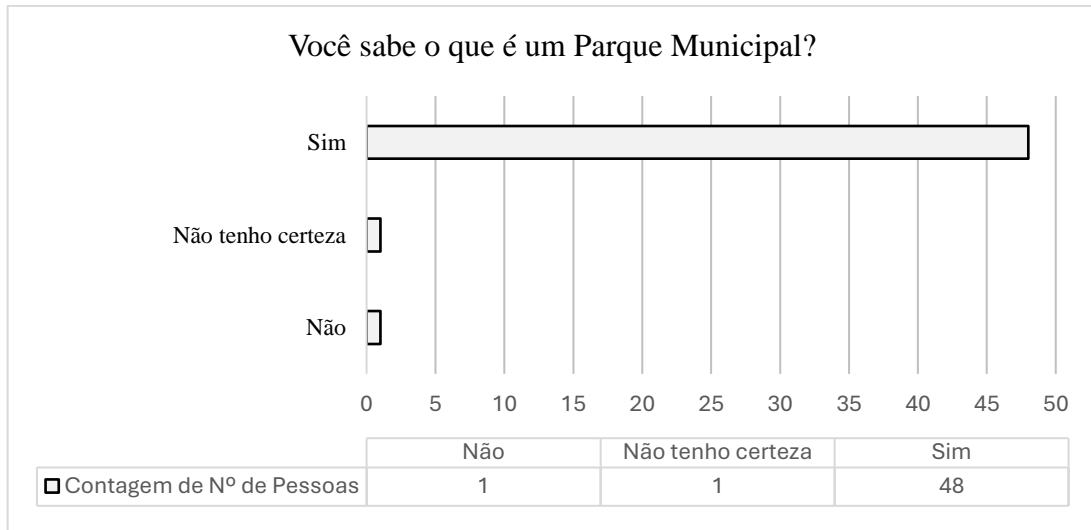
Na pergunta 3 (Figura 23), o objetivo era verificar se o propósito do estudo estava alinhado com o desejo da população de Estrela do Sul. Perguntou-se, então, se os cidadãos consideravam importante a criação de uma UC no município. Todos os participantes responderam afirmativamente, demonstrando claramente o apoio unânime à iniciativa.

Quando os participantes foram questionados sobre o conhecimento da área de estudo (Figura 24), todos afirmaram conhecê-la. No entanto, ao serem indagados sobre a frequência com que visitam a área (Figura 25), apenas 27 pessoas disseram que a frequentam, enquanto 23 afirmaram que não costumam visitá-la com regularidade. Esses resultados sugerem que, embora haja um reconhecimento geral da área, a visitação efetiva é limitada, o que pode indicar uma desconexão entre o conhecimento e a experiência prática dos cidadãos com o local. Essa diferença levanta questões sobre os fatores que podem estar impedindo uma maior interação da população com a área, como acessibilidade, falta de atividades ou até mesmo desconhecimento sobre as oportunidades que a área oferece.

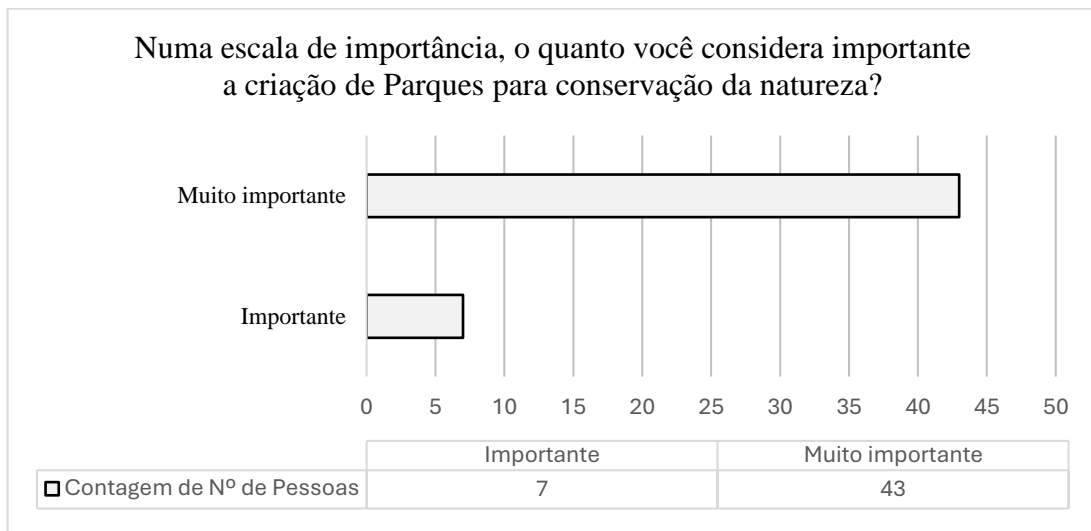
Com o objetivo de traçar o perfil dos participantes, foram realizadas perguntas sobre sexo (Figura 26), escolaridade (Figura 27), idade (Figura 28) e faixa salarial (Figura 29). A maioria dos respondentes era do sexo feminino, com 32 mulheres representando 64% do total, enquanto 18 homens correspondiam a 36%. Em relação à escolaridade, os resultados variaram: a maioria possui ensino superior completo (22), seguido por ensino superior incompleto (9), ensino médio completo (12), ensino médio incompleto (2) e ensino fundamental completo (5).

Os resultados relacionados à idade e à faixa salarial mostraram uma considerável variação entre os participantes. As faixas etárias que mais contribuíram com respostas foram as de 25 a 34 anos e de 35 a 44 anos, com 14 participantes em cada grupo. Em relação à faixa salarial, houve respondentes com rendas que variavam desde nenhuma renda (8 pessoas) até mais de 9 salários-mínimos (4 pessoas). A maior concentração foi entre aqueles que recebiam de 1 a 3 salários-mínimos, somando um total de 18 participantes para esse grupo.

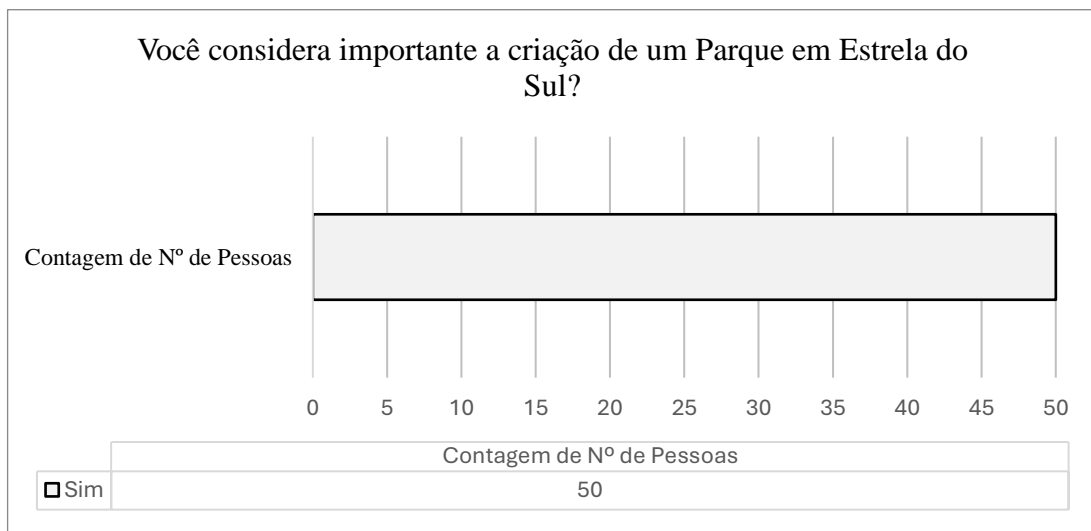
Esses dados revelam a diversidade dos indivíduos que responderam ao formulário. Apesar das notáveis diferenças no perfil dos respondentes, todos manifestaram apoio à criação do Parque em Estrela do Sul, demonstrando um interesse coletivo e uma forte vontade popular a favor dessa iniciativa.



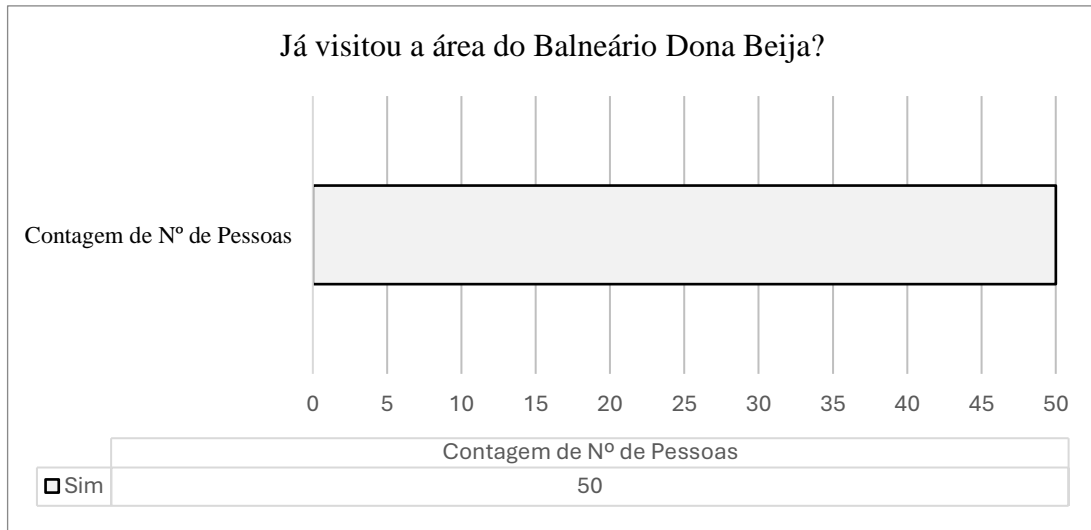
**Figura 21 - Pergunta 1.**



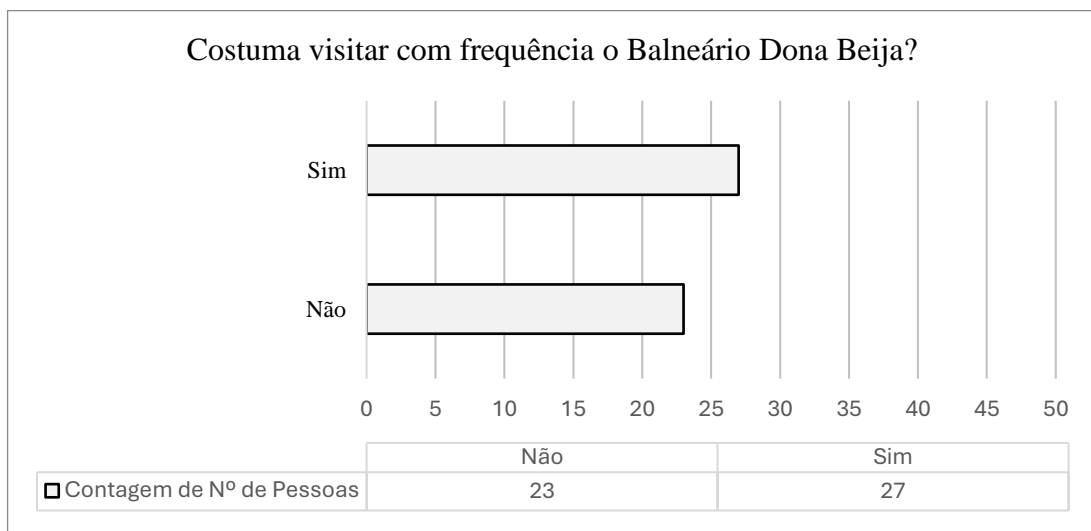
**Figura 22 - Pergunta 2.**



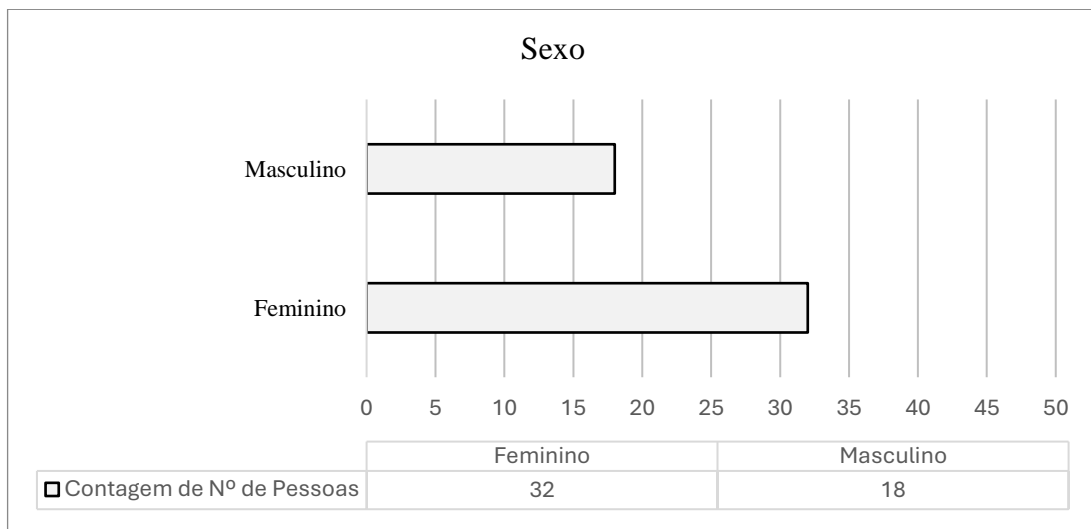
**Figura 23 - Pergunta 3.**



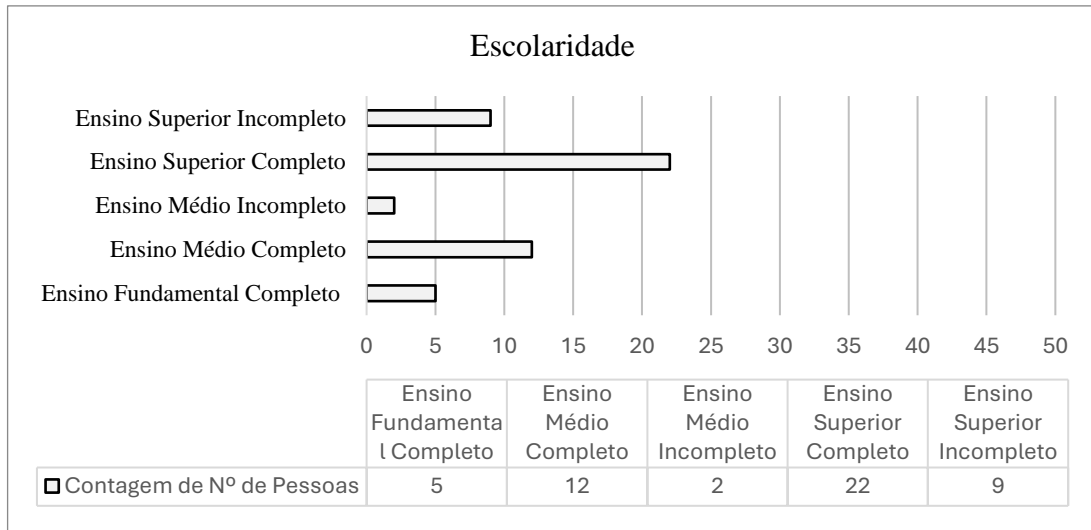
**Figura 24 - Pergunta 4.**



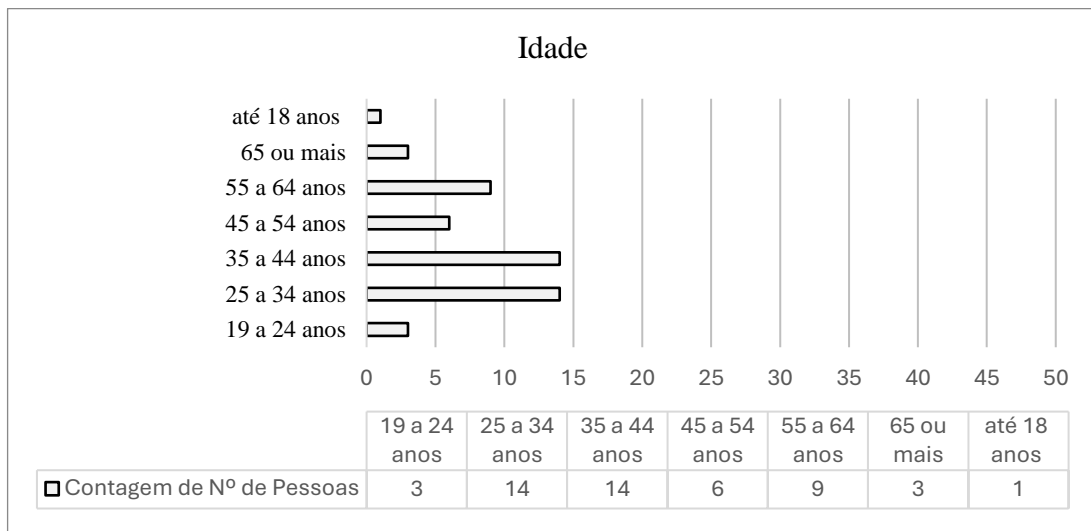
**Figura 25 - Pergunta 5.**



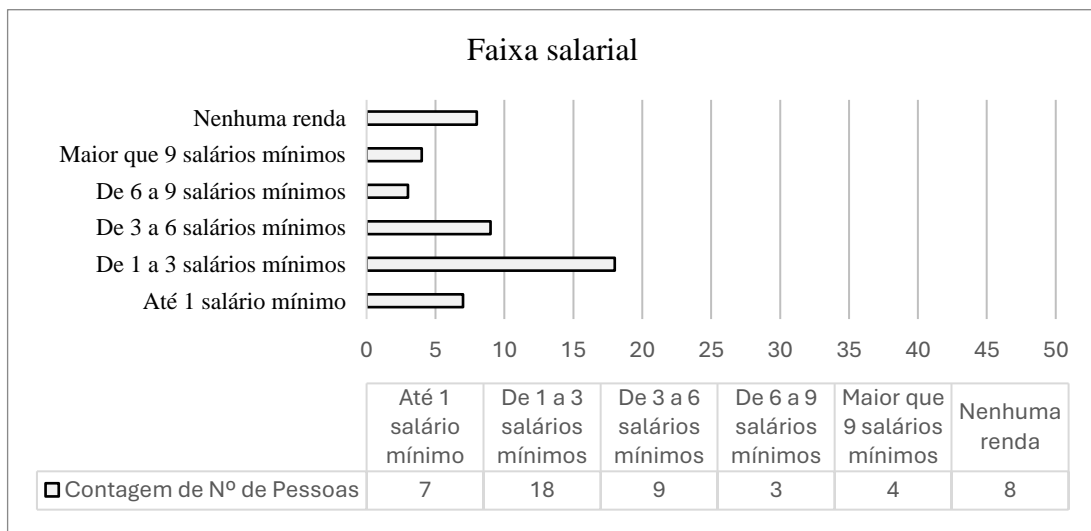
**Figura 26 - Pergunta 6.**



**Figura 27 - Pergunta 7.**



**Figura 28 - Pergunta 8.**



**Figura 29 - Pergunta 9.**

A décima pergunta (Tabela 9), feita com o propósito de avaliar as opiniões e sugestões dos munícipes, apresentou respostas satisfatórias em relação à criação da Unidade de Conservação, reafirmando o apoio dos moradores à iniciativa. Esse retorno positivo indica um forte desejo da comunidade por espaços que promovam a conservação ambiental e o lazer, o que pode ser um passo importante para o desenvolvimento sustentável da região. Assim, a criação do Parque Municipal não apenas atende a uma demanda expressa pela população, mas também representa uma oportunidade para fortalecer o vínculo da comunidade com a natureza e fomentar práticas de preservação.

**Tabela 9** - Lista de respostas orais dos moradores locais consultados.

Sugestões	<b>Você quer deixar sua opinião ou sugestões sobre a possível criação de uma Unidade de Conservação em Estrela do Sul, na área do Balneário Dona Beija?</b>
1	<i>“Sugestão seria criação de área recreativa e pista para caminhada ao redor do rio com bastante árvores plantadas em sua margem”.</i>
2	<i>“Eu apoio esta ideia, até porque o Balneário da Beija é um lugar maravilhoso onde passei minha infância, seria de grande valia transformar esse lugar uma Unidade de Conservação até porque é um dos nossos cartões postais da cidade”.</i>
3	<i>“Seria incrível, importante para nossas crianças e jovens”.</i>
4	<i>“Deve conter área para prática de caminhadas e esportes”.</i>
5	<i>“Tem que ser criado”.</i>
6	<i>“Será maravilhoso este acontecimento”.</i>
7	<i>“Muito importante para a história da cidade Estrela do Sul”.</i>
8	<i>“Não é só o Balneário Dona Beija que pode ser um Parque Municipal, existe outra área ou áreas mais abaixo depois da ponte central, nas proximidades da rodoviária e Avenida Manoel Coelho de Resende, mais ou menos da rodoviária até no antigo Matadouro”.</i>
9	<i>“Muito importante”.</i>



Sugestões	<b>Você quer deixar sua opinião ou sugestões sobre a possível criação de uma Unidade de Conservação em Estrela do Sul, na área do Balneário Dona Beija?</b>
10	<i>“Eu apoio integralmente esta ideia parabéns: e preciso mesmo que haja esta união de pessoas meio ambiente e lazer e prevenção: Parabéns a vcs em orações apresentarei a nosso Deus pra que vcs conseguirem que este projeto se realize”.</i>
11	<i>“Tinha que haver um projeto ambiental para salvar o Rio Bagagem pois o mesmo está morrendo e sem o Rio não haverá balneário”.</i>
12	<i>“Estrela do sul é uma cidade histórica merece um projeto como um parque municipal, tem potencial para ser uma cidade turística”.</i>
13	<i>“Não! Só quero deixar registrado que a ideia é ótima”.</i>
14	<i>“Então. Já participo de um projeto de revitalização das matas ciliares do Rio BAGAGEM”.</i>

### 5.8 Categorização da Unidade de Conservação Proposta

A área do Balneário Dona Beija está localizada em zona prioritária a conservação, sendo, portanto, uma área com elevado potencial e apelo à criação de uma UC. A área de estudo supramencionada apresenta diversidade paisagística associada a potencialidades recreativas e sítios de conservação histórico-cultural e de biodiversidade. Portanto, justifica-se à proposta de criação da UC, sobretudo, como forma de regular o avanço desordenado da antropização, ao tempo em que espera-se resguardar elementos importantes da sociobiodiversidade e promover a possibilidade à população local à usufruir do seu direito constitucional ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum à coletividade e essencial à sadia qualidade de vida.

Com este estudo técnico, informações e análises realizadas, recomenda-se encaminhamento como indicação para Câmara Municipal de Estrela de Sul, para que possa ser apreciada pela referida Casa Legislativa, a sugestão de criação de uma Unidade de Conservação sob proposta de enquadrar-se potencialmente na categoria “Área de Proteção Ambiental” (APA) do tipo municipal, classificada no Grupo de Unidades de Uso Sustentável junto ao Sistema

Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), Lei Nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Conforme descrito abaixo:

Art. 15. A Área de Proteção Ambiental é uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.

§ 1º A Área de Proteção Ambiental é constituída por terras públicas ou privadas.

§ 2º Respeitados os limites constitucionais, podem ser estabelecidas normas e restrições para a utilização de uma propriedade privada localizada em uma Área de Proteção Ambiental.

§ 3º As condições para a realização de pesquisa científica e visitação pública nas áreas sob domínio público serão estabelecidas pelo órgão gestor da unidade.

§ 4º Nas áreas sob propriedade privada, cabe ao proprietário estabelecer as condições para pesquisa e visitação pelo público, observadas as exigências e restrições legais.

§ 5º A Área de Proteção Ambiental disporá de um Conselho presidido pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes dos órgãos públicos, de organizações da sociedade civil e da população residente, conforme se dispuser no regulamento desta Lei.

É importante ressaltar que no processo de implementação da Unidade de Conservação, após aprovação em câmara municipal e decreto estabelecido pelo prefeito municipal, é elementar o registo da UC no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação do Ministério do Meio Ambiente (MMA) (<https://cnuc.mma.gov.br/>). Reforça-se que é fundamental e recomendado a consulta popular em todas as etapas, mantendo um diálogo com a população local. Neste estudo, uma consulta prévia demonstrou o interesse de uma amostra da população pela criação da Unidade de Conservação.

A criação de uma Unidade de Conservação (UC) em Estrela do Sul (MG) proporcionará inúmeros benefícios. Além de preservar as paisagens naturais, os solos, os recursos hídricos e a biodiversidade local, a UC garantirá a manutenção de serviços ecossistêmicos essenciais. A iniciativa impulsionará a pesquisa científica e o turismo sustentável, além de gerar receita por meio do ICMS Ecológico, contribuindo diretamente para o desenvolvimento econômico da região. Também desempenhará um papel fundamental na preservação do patrimônio histórico/arqueológico de Dona Beija, fortalecendo a identidade cultural local. O uso público da área para lazer, ecoturismo e educação ambiental será incentivado, promovendo práticas de conservação e conscientização.

Comprovou-se que, para cada R\$ 1,00 investido nas UCs, há um retorno de R\$ 7,00 para a economia, considerando efeitos diretos, indiretos e induzidos. Em 2018, a arrecadação de ISS em nível municipal, resultante das vendas e remuneração, foi de R\$ 144 milhões. Os 12,4 milhões de visitantes nas UCs federais geraram R\$ 8,6 bilhões em vendas e contribuíram para a criação ou manutenção de 80 mil empregos. (Minas Gerais, 2018). Esses dados evidenciam que, além da proteção ambiental, as UCs também contribuem para desenvolvimento econômico e geração de emprego nas comunidades locais.

O procedimento para a criação de uma unidade de conservação municipal possui nove etapas e pode ser acessado no documento técnico da Confederação Nacional dos Municípios (CNM, 2019), com orientações para a gestão ambiental municipal.

Em levantamento realizado no Painel Unidades de Conservação Brasileiras, atualizado em fevereiro de 2024, pelo Departamento de Áreas Protegidas do Ministério do Meio Ambiente e Mudança Climática (MMA, 2024), observou-se o registro até o momento no estado de Minas Gerais, de 46 (quarenta e seis) APAs, sendo 14 de esfera administrativa estadual e 29 municipais. Na região do Triângulo Mineiro/ Alto Paranaíba, possui apenas uma APA que é a da Bacia Hidrográfica do Rio Uberaba.

A referida categorização parte dos pressupostos observados durante as vistorias realizadas por equipe técnica multidisciplinar da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), durante várias expedições de campo para diagnóstico dos elementos, levantamentos e caracterização da área.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS, RECOMENDAÇÕES E PERSPECTIVAS**

- Diante do diagnóstico socioambiental realizado em Estrela do Sul (MG), com foco na área

do Balneário Dona Beija, conclui-se que esta região possui os atributos necessários para se tornar uma Unidade de Conservação (UC). A área apresenta grande potencial para gerar benefícios econômicos, sociais e ambientais, favorecendo o desenvolvimento do ecoturismo no município, além de complementar o já existente e potencial turismo histórico/cultural local.

- O levantamento das espécies, realizado pela metodologia AER, revelou uma notável diversidade biológica, incluindo espécies vulneráveis à extinção. Isso reforça a importância de sua preservação em consonância com os objetivos do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). Além disso, o método IAPI demonstrou sua eficiência ao identificar os principais pontos de interesse da área, totalizando 10 atrativos naturais que podem impulsionar ainda mais o turismo ecológico.
- O zoneamento da área do Balneário Dona Beija foi essencial para definir as premissas norteadoras para diretrizes de manejo, garantindo que as ações respeitem os objetivos de conservação e uso sustentável estabelecidos pela lei do SNUC. Esse processo é fundamental para que a gestão da UC seja eficaz e sustentável.
- Outro aspecto relevante foi a consulta popular, realizada por meio de um formulário com os moradores locais. Essa iniciativa se mostrou uma ferramenta valiosa para captar as percepções e o nível de interesse da população quanto à criação da UC, conforme previsto na lei do SNUC, que exige que a comunidade local e demais interessados tenham acesso a informações claras e compreensíveis durante todo o processo.
- Por fim, considerando o levantamento realizado e o fato de que a área proposta para a criação da UC está inserida em algum grau junto ao contexto urbano consolidado, recomendou-se que a UC seja classificada na categoria de Uso Sustentável, nomeadamente como uma Área de Proteção Ambiental (APA) Municipal.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARANTE, R. T. *et al.* **Representatividade de aves quase ameaçadas e ameaçadas de extinção no Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.** 2021.

AQUINO, C. de; BARBOSA, L. M. Classes sucessionais e síndromes de dispersão de espécie arbóreas e arbustivas existentes em vegetação ciliar remanescente (Conchal, SP), como subsídio para avaliar o potencial do fragmento como fonte de propágulos para enriquecimento de áreas revegetadas no Rio Mogi-Guaçu, SP. **Revista Árvore**, v. 33, p. 349-358, 2009.

AQUINO, R. G. **Mapeamento Faciológico do Stock Limeira da porção norte da suíte granítica Estrela do Sul na região Alto Paranaíba- MG.** 2023. 113 f. TCC (Graduação) - Curso de Geologia, Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Monte Carmelo, 2023.

BARRETO, R. C. S.; ALMEIDA, E. S.; DE LIMA, J. E. Convergência espacial do PIB per capita no estado do Ceará. **Revista de Economia**, v. 36, n. 3, 2010.

BENTO, D. H. G. **Avaliação da fragmentação e da conectividade dos habitats no bioma Cerrado: proposta de corredor ecológico no município de Monte Carmelo-MG.** 2017. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Agrimensura e Cartográfica) - Universidade Federal de Uberlândia, Monte Carmelo, 2017.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Promulgada em 5 de outubro de 1988. Disponível em: <<https://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 16 nov. 2024.

BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000.** Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19 jul. 2000. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19985.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm)>. Acesso em: 04 out. 2024.

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima.** Manual de Sinalização de Trilhas. 3. ed. Brasília: MMA/ICMBio, 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/icmbio/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/publicacoes-diversas/Uso-publico/manual-de-sinalizacao-de-trilhas-3-edicao-mma-icmbio-1.pdf>>. Acesso em: 27 out. 2024.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 maio 2012. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/12651.htm)>. Acesso em: 08 out. 2024.

CALDEIRA, C.; PARRÉ, J. L. Diversificação agropecuária e desenvolvimento rural no bioma cerrado. **Revista Americana de Empreendedorismo e Inovação**, v. 2, n. 1, p. 344-359, 2020.

CARVALHO MARENZI, R.; LONGARETE, C. As áreas protegidas no Brasil e os serviços ecossistêmicos ante as inundações: finalidade ou casualidade? **Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía**, v. 27, n. 2, p. 313-322, 2018.

CARVALHO, J. L. N. *et al.* Potencial de sequestro de carbono em diferentes biomas do Brasil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 34, p. 277-290, 2010.

CARNEIRO, B. M. **Impacto do Uso Irregular do Instrumento de Compensação de Reserva Legal como Estratégia para Expansão do Desmatamento no Bioma Cerrado no Estado do Tocantins**. 2024. 95 f., il. Tese (Doutorado em Geografia) — Universidade de Brasília, Brasília, 2024.

CNM. **Confederação Nacional de Municípios. Orientações para a Gestão Ambiental Municipal**. Brasília: CNM, 2019.

ELOI, C. M. de. **Enquadramento das “Zonas de Vida” de Holdridge na classificação climática de Minas Gerais**. 71 f. Tese (Mestrado em Meteorologia Agrícola) – Programa de Pós-Graduação em Meteorologia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2001.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Embrapa Solos, 3.ed. Brasília, 2013. 353 p.

ESTRELA DO SUL. Lei N° 844, de 28 de dezembro de 2007. **Plano Diretor Participativo do Município de Estrela do Sul, Estrela do Sul, MG**: Câmara Municipal, 2007. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a1/plano-diretor-estrela-do-sul-mg>>. Acesso em: 26 out. 2024.

ESTRELA DO SUL. **Lei nº 833, de 6 de junho de 2007**. Dispõe sobre a criação e regulamentação do Fundo Municipal do Meio Ambiente (FMMA) e dá outras providências. Estrela do Sul: Prefeitura Municipal, 2007. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/mg/e/estrela-do-sul/lei-ordinaria/2007/84/833/lei-ordinaria-n-833-2007-dispoe-sobre-a-criacao-e-regulamentacao-do-fundo-municipal-do-meio-ambiente-fmma-e-da-outras-providencias>>. Acesso em: 16 nov. 2024.

ESTRELA DO SUL. **Lei nº 831, de 18 de maio de 2007**. Dispõe sobre a Política Municipal de Proteção, Conservação e Melhoria do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Estrela do Sul: Prefeitura Municipal, 2007. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/mg/e/estrela-do-sul/lei-ordinaria/2007/84/831/lei-ordinaria-n-831-2007-dispoe-sobre-a-politica-municipal-de-protecao-conservacao-e-melhoria-do-meio-ambiente-seus-fins-e-mecanismos-de-formulacao-e-aplicacao-e-da-outras-providencias>>. Acesso em: 16 nov. 2024.

FRANCISCO, C. N. Utilização de Sistemas Geográficos de Informações (SGI) na elaboração de Zoneamento de Unidades De Conservação: Uma aplicação no Parque Nacional Da Tijuca-RJ. **1ª Semana Estadual de Geoprocessamento**. Rio de Janeiro, Brasil, p. 41-53, 1996.

GALANTE, M. L. V.; BESERRA, M.M.L.; MENEZES, E. O. **Roteiro metodológico de planejamento**. Parques Nacionais, Reservas Biológicas e Estações Ecológicas. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Brasília: Edições IBAMA, 2002.

GOMES, A. P. N. *et al.* A importância das áreas protegidas na conservação do mutum-de-

penacho (*Crax fasciolata* spix, 1825) (Galliformes: Cracidae) no estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 18, p. e20180524, 2018.

HORTA, M. de L. P.; GRUNBERG, E.; MONTEIRO, A. Q. **Guia básico de educação patrimonial**. Brasília: Iphan, 1999.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades e Estados**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <<https://censo2022.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 03 out. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

JUSBRASIL. Tênis muda destino de crianças carentes. **Tribunal de Justiça de Minas Gerais**, 2011. Disponível em: <<https://www.jusbrasil.com.br/noticias/tenis-muda-destino-de-criancas-carentes/3040829>>. Acesso em: 18 out. 2024.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 147-155, 2005.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. **Handbuch der Klimatologie**. Berlin: Gebruder Borntrager, 1, 1-44, part C. 1936. Disponível em: <[https://koeppen-geiger.vu-wien.ac.at/pdf/Koppen\\_1936.pdf](https://koeppen-geiger.vu-wien.ac.at/pdf/Koppen_1936.pdf)>. Acesso em: 30 set. 2024.

LAVRATTI, P. C.; PRESTES, V. B. **Diagnóstico de legislação: identificação das normas com incidência em mitigação e adaptação às mudanças climáticas–desastres**. São Paulo: Instituto Planeta Verde, 2010.

LOBO, J. L.; CIONI, I. F. Unidades de Conservação e movimentos sociais na conservação dos campos rupestres ferruginosos: Um estudo no Quadrilátero Aquífero-Ferífero (Minas Gerais): Conservation Units and social movements in the conservation of ferruginous rupestrian grassland: A study in the Aquifer-Iron Quadrangle (Minas Gerais, Brazil). **AMBIENTES: Revista de Geografia e Ecologia Política**, v. 6, n. 1, 2024.

LOMOLINO, A. L. G. **Plano de Recuperação de Área Degradada**: Restauração da área do antigo lixão do município de Estrela do Sul-MG. Repositório UFU. Uberlândia, 2017. 17 Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/25196/6/PlanoRecupera%20a7%20a3o%201rea.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2024.

MACHADO, E. L. M. *et al.* Importância da avifauna em programas de recuperação de áreas degradadas. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**, v. 4, n. 7, p. 3-9, 2006.

MAGRO, T. C.; FREIXÊDAS, V. M. **Trilhas: como facilitar a seleção de pontos interpretativos**. IPEF-ESALQ, 1998.

MAPBIOMAS. **MapBiomás**: Coleção 9 (2023). Disponível em: <<https://mapbiomas.org/>>. Acesso em: 01 out. 2024.

METEOBLUE. Dados históricos simulados de clima e tempo para Estrela do Sul. **Weather**

**and climate information.** Disponível em: <[https://www.meteoblue.com/pt/tempo/historyclimate/climatemodelled/estrela-do-sul\\_brasil\\_3463737](https://www.meteoblue.com/pt/tempo/historyclimate/climatemodelled/estrela-do-sul_brasil_3463737)>. Acesso em: 09 out. 2024.

MINAS GERAIS. **Fundação Estadual do Meio Ambiente.** Mudanças Climáticas em Minas Gerais. Clima Gerais, 2014. Disponível em: <<https://clima-gerais.meioambiente.mg.gov.br/vulnerabilidade-territorial>>. Acesso em: 09 set. 2024.

MINAS GERAIS. **IDE Sistema:** Infraestrutura de Dados Espaciais. Disponível em: <<http://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/>>. Acesso em: 01 out. 2024.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. **Contexto e benefícios econômicos do programa.** 2018. Disponível em: <<https://meioambiente.mg.gov.br/contexto-e-benef%C3%ADcios-econ%C3%B4micos-do-programa>>. Acesso em: 24 out. 2024.

MINISTÉRIO do Meio Ambiente/Gabinete do Ministro. **Portaria MMA nº 148, de 7 de Junho de 2022.** Edição:108 Seção:1 Páginas:74. Disponível em: <[https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2020/P\\_mma\\_148\\_2022\\_altera\\_anexos\\_P\\_mma\\_443\\_444\\_445\\_2014\\_atualiza\\_especies\\_ameacadas\\_extincao.pdf](https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2020/P_mma_148_2022_altera_anexos_P_mma_443_444_445_2014_atualiza_especies_ameacadas_extincao.pdf)>. Acesso em: 16 nov. 2024.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Painel de Unidades de Conservação.** Disponível em: <<https://cnuc.mma.gov.br/powerbi>>. Acesso em: 01 out. 2024.

MOURA, F. de B. P. **A Mata Atlântica em Alagoas.** Maceió: EDUFAL, 2006.

MOTTA, E. de O.; GONÇALVES, N. E. W. **Plano nascente Parnaíba:** Plano de preservação e recuperação de nascentes da bacia do rio Parnaíba. 2016.

NOVAIS, G. T. **Caracterização climática da mesorregião do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba e do entorno da Serra da Canastra (MG).** 2011. 189 f. Dissertação- Curso de Geografia, Instituto de Geografia, UFU, 2011.

ORTEGA, A. C.; SILVA, G. J. C. da; MARTINS, H. E. de P. Transformações recentes da produção agropecuária no cerrado: cadeias produtivas e clusters na região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. **Ensaio FEE**, v. 35, n. 2, 2014.

PEREIRA, M. de L.; VITAL, G. T. D. (2010). A natureza e a cultura como estratégia de desenho ambiental para Estrela do Sul. **Revista LABVERDE**, (1), 27-43. Disponível em: <<https://doi.org/10.11606/issn.2179-2275.v0i1p27-43>>. Acesso em: 10 mar. 2024.

PELLIN, Angela; SCHEFFLER, Sandro Marcelo; FERNANDES, Hamilton de Menezes. Planejamento e implantação de trilha interpretativa autoguiada na RPPN Fazenda da Barra (Bonito, Mato Grosso do Sul, Brasil). **Revista Nordestina de Ecoturismo, Aracaju**, v. 3, n. 1, p. 06-26, 2010.

PINTO, A. R. S. **Os desafios da Amazônia na segurança climática global: contribuições das unidades de conservação (UC) para a redução do desmatamento nos trópicos úmidos**



(2002-2014). 2018. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Ciência Política) - Universidade Federal do Pará, Belém.

PINTO, D. G.; COSTA, M. A.; MARQUES, M. L. A. Coordenação. **Índice de desenvolvimento humano municipal brasileiro**. Brasília: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento; Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2013.

RAMALHO FILHO, A. PEREIRA, E. G.; BEEK, K. J. **Sistemas de avaliação da aptidão agrícola das terras**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1995.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. **Fitofisionomias do bioma Cerrado**. In: Sano, S. M.; Almeida, S. P. de. **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa, Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados - CPAC, 1998. p. 89-166.

ROCHA, H. S.; RIBEIRO, K. V. Geodiversidade do município de Amarante, estado do Piauí. **GEOSABERES: Revista de Estudos Geoducacionais**, v. 9, n. 18, p. 1-10, 2018.

RYLANDS, A. B.; BRANDON, K. Unidades de conservação brasileiras. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 27-35, 2005.

SANTOS, J. S. M.; VALERIANO, D. de M. Análise da paisagem de um corredor ecológico na Serra da Mantiqueira. In: **Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 11 (SBSR)**. Inpe, 2003. p. 707-715.

SARTORI, A. A. da C.; SILVA, R. F. B. da; ZIMBACK, C. R. L. Combinação linear ponderada na definição de áreas prioritárias à conectividade entre fragmentos florestais em ambiente SIG. **Revista Árvore**, v. 36, p. 1079-1090, 2012.

SAYRE, R.; ROCA, E.; SEDAGHATKISH, G.; YOUNG, B.; KEEL, S.; ROCA, R.; SHEPPARD, S. **Natureza em foco: Avaliação Ecológica Rápida**. Arlington: The Nature Conservancy, 2003.

SCHRADER, G. W.; FRENEDOZO, R. de C. Espaços não formais de aprendizagem: a elaboração de uma trilha interpretativa como ferramenta para a educação ambiental. **Revista de Produção Discente em Educação Matemática**, v. 4, n. 1, 2015.

SILVA, C.R. da. **Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado, para entender o presente e prever o futuro**. Rio de Janeiro: CPRM, 2008. 264 p.

SILVA, I. A.; CAMPAGNA, A. R.; LIPP-NISSINEN, K. H. Recuperação de áreas degradadas por mineração: uma revisão de métodos recomendados para garimpos. **Pesquisas em Geociências**, v. 45, n. 3, p. e0691-e0691, 2018.

VASCONCELOS, J. V. de. **Determinação de vetores de poluição por meio de escoamento superficial do trecho do Rio Bagagem no perímetro urbano de Estrela do Dul/MG**. 2022.

56 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Agrimensura e Cartográfica, Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Monte Carmelo, 2022.

VAZ, E. B. A. **Estudo do uso e cobertura da terra e fragmentação florestal na região de Arinos, Minas Gerais, Brasil.** 2023. 46 f., il. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Florestal) — Universidade de Brasília, Brasília, 2023.

VEIGA, A. J. P.; VEIGA, D. A. M.; MATTA, J. M. B. da. Densidade demográfica como instrumento de planejamento urbano: um estudo de caso sobre Vitória da Conquista-BA. In: **Simpósio Cidades Médias e Pequenas da Bahia**, 2014. ISSN 2358-5293.

VILLELA, S.M.; MATTOS, A. **Hidrologia aplicada.** São Paulo: McGRAWHill do Brasil, 1975.

## APÊNDICE I – FICHA DE AVALIAÇÃO METODOLOGIA IAPI

FICHA/ DIÁRIO DE CAMPO	Local:	Responsável Técnico:														Folha nº								
	Trilha:	Equipe:														Data								
Nº Ponto	Atrativo/Tema	Posição			Linha Vertical	Linha Horizontal	Escala/Distância			Água		Rocha	Infraestrutu ra	Formações Vegetais*					Epífitas	Presença de Animais			Pontuação Índice de Atratividade (Σ)	
		Nível (1)	Infer. (1)	Sup. (2)	(1)	(1)	1º Plano (2)	Médio (1)	Fundo (3)	Visual (3)	Som (2)	(2)	(1)	VN (3)	FD (3)	VE (2)	CA (1)	P (1)	(2)	Doméstico (1)	Criação (2)	Silvestre (3)		

PESO	GRAU DE PRESENÇA DOS ELEMENTOS
X	presente
XX	grande quantidade
XXX	predominância

**Legenda do indicador:** Formações Vegetais

CE	FD	VE	CA	P
Cerrado	Floresta Densa	Vegetação Exótica	Cultura Agrícola	Pastagem

OBSERVAÇÕES IMPORTANTES OU REGISTRO DAS PRESSÕES AMBIENTAIS DIAGNOSTICADAS

**Apêndice II – Formulário de Avaliação da Percepção Popular sobre criação de UC  
Municipal em Estrela do Sul (MG)**

O modelo abaixo foi adaptado do enviado pela *Microsoft Forms*, link:

<https://forms.office.com/r/uY7HkjMw0k>

**1) Você sabe o que é um Parque Municipal?**

- Sim
- Não
- Não tenho certeza

**2) Numa escala de importância, o quanto você considera importante a criação de Parques para conservação da natureza?**

- Pouco
- Importante
- Muito importante
- Indiferente

**3) Você considera importante a criação de um Parque em Estrela do Sul?**

- Sim
- Não

**4) Já visitou a área do Balneário Dona Beija?**

- Sim
- Não

**5) Costuma visitar com frequência o Balneário Dona Beija?**

- Sim
- Não

**6) Sexo:**

- Feminino
- Masculino

**7) Escolaridade:**

- Ensino Fundamental Completo
- Ensino Médio Completo
- Ensino Superior Completo
- Ensino Fundamental Incompleto
- Ensino Médio Incompleto
- Ensino Superior Incompleto

**8) Idade:**

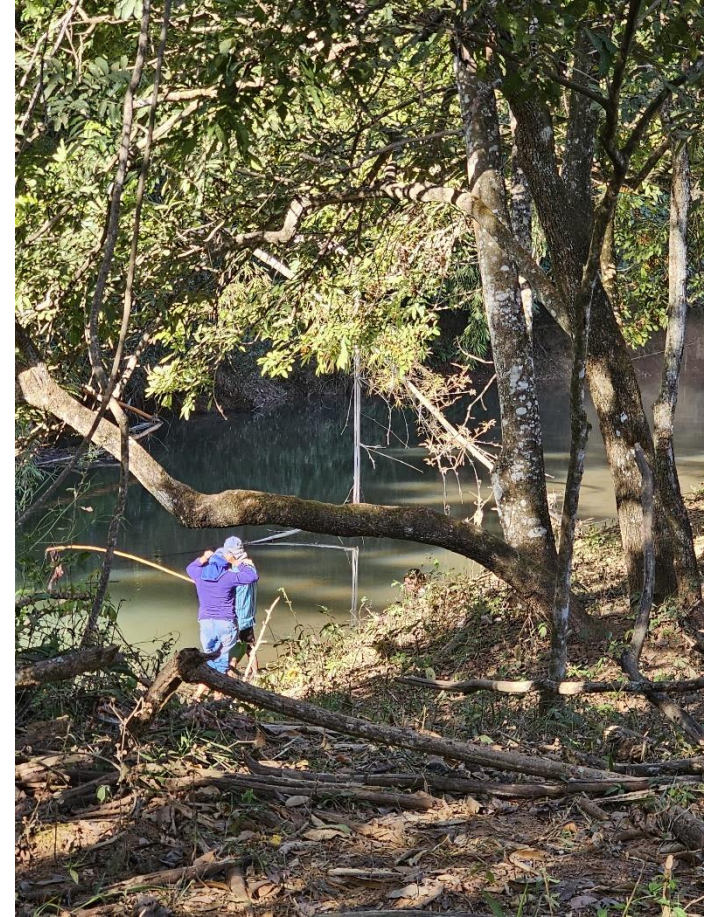
- até 18 anos
- 19 a 24 anos
- 25 a 34 anos
- 35 a 44 anos
- 45 a 54 anos
- 55 a 64 anos
- 65 ou mais

**9) Faixa salarial:**

- Nenhuma renda
- Até 1 salário mínimo (até R\$ 1.412,00)
- De 1 a 3 salários mínimos (de R\$ 1.412,00 até R\$ 4.236,00)
- De 3 a 6 salários mínimos (de R\$ 4.236,00 até R\$ 8.472,00)
- De 6 a 9 salários mínimos (de R\$ 8.472,00 até R\$ 12.708,00)
- Maior que 9 salários mínimos (maior que R\$ 12.708,00)

**10) Você quer deixar sua opinião ou sugestões sobre a possível criação de uma Unidade de Conservação em Estrela do Sul, na área do Balneário Dona Beija?**

### Apêndice III - Registros Fotográficos







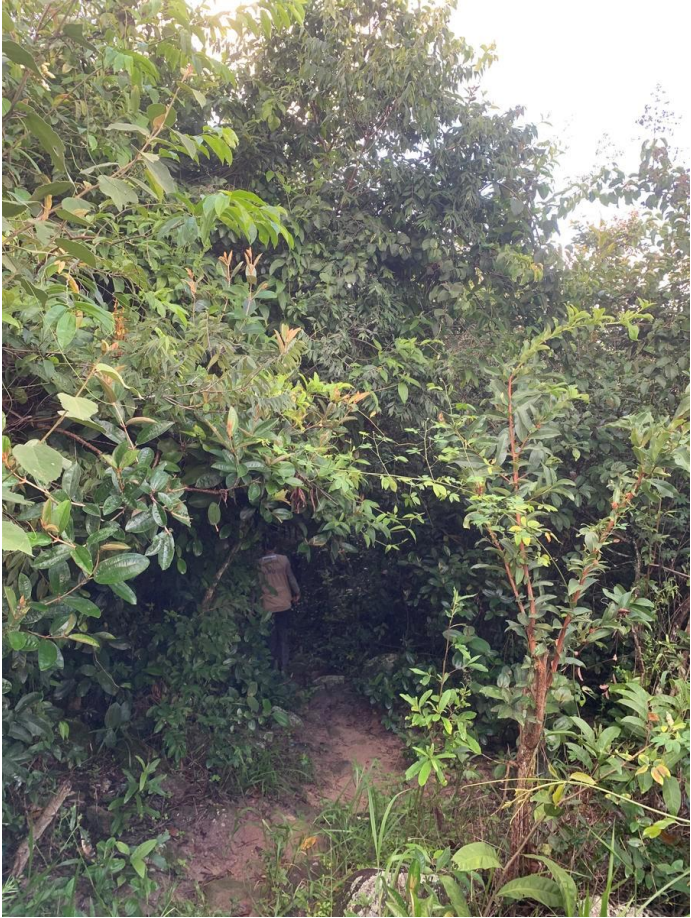
























## Apêndice IV – Banco de dados geográficos disponíveis

Geodatabase	Link de Acesso
<p align="center"><b>Trilha Registrada</b></p> <p align="center">(Abre junto ao aplicativo Wikiloc)</p>	<p align="center"><a href="https://sr.wikiloc.com/rute-pjesacenje-po-planinama/estrela-do-sul-trilha-da-beija-161318754">https://sr.wikiloc.com/rute-pjesacenje-po-planinama/estrela-do-sul-trilha-da-beija-161318754</a></p>
<p align="center"><b>Trilha proposta à UC de Estrela do Sul</b></p> <p align="center">(Disponível na Infraestrutura de Dados Espaciais Geonode UFVJM)</p>	<p align="center"><a href="https://geonode.ufvjm.edu.br/layers/geonode:Trilha">https://geonode.ufvjm.edu.br/layers/geonode:Trilha</a></p>
<p align="center"><b>Pontos Interpretativos das Trilhas do Balneário Dona Beija</b></p> <p align="center">(Disponível na Infraestrutura de Dados Espaciais Geonode UFVJM)</p>	<p align="center"><a href="https://geonode.ufvjm.edu.br/layers/geonode:Pontos_de_Interpretacao_da_Natureza0">https://geonode.ufvjm.edu.br/layers/geonode:Pontos_de_Interpretacao_da_Natureza0</a></p>
<p align="center"><b>Zoneamento proposto para Unidade de Conservação Balneário Dona Beija</b></p> <p align="center">(Disponível na Infraestrutura de Dados Espaciais Geonode UFVJM)</p>	<p align="center"><a href="https://geonode.ufvjm.edu.br/layers/geonode:Zoneamento">https://geonode.ufvjm.edu.br/layers/geonode:Zoneamento</a></p>