



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Ouro Preto
Escola de Minas – Departamento de Engenharia Ambiental
Curso de Graduação em Engenharia Ambiental

Luan Vyncios Ferreira da Silva

**EVOLUÇÃO DEMOGRÁFICA NO TERRITÓRIO OURO-
PRETANO ENTRE OS CENSOS DE 2010 E 2022:
POTENCIAIS IMPLICAÇÕES PARA AS UNIDADES DE
CONSERVAÇÃO**

Ouro Preto

2025

Luan Vyncios Ferreira da Silva

Evolução Demográfica no Território Ouro-pretano entre os Censos de 2010 e 2022:
potenciais implicações para as Unidades de Conservação.

Projeto Final de Curso apresentado como parte dos requisitos para obtenção do Grau de Engenheiro Ambiental na Universidade Federal de Ouro Preto.
Área de concentração: Recursos Naturais.
Orientador: Prof. Dr. Alberto de Freitas Castro Fonseca - UFOP.
Coorientadora: M. Mariana de Oliveira – UFOP.

Ouro Preto

2025

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

S586e Silva, Luan Vyncios Ferreira da.

Evolução demográfica no território ouro-pretano entre os censos de 2010 e 2022 [manuscrito]: potenciais implicações para as unidades de conservação. / Luan Vyncios Ferreira da Silva. - 2025.

75 f.: il.: color., gráf., tab., mapa.

Orientador: Prof. Dr. Alberto de Freitas Castro Fonseca.

Coorientadora: Ma. Mariana de Oliveira.

Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Minas. Graduação em Engenharia Ambiental .

1. Gestão ambiental. 2. Crescimento Demográfico. 3. Urbanização. 4. Zonas de Amortecimento (ZAs). I. Fonseca, Alberto de Freitas Castro. II. Oliveira, Mariana de. III. Universidade Federal de Ouro Preto. IV. Título.

CDU 502

Bibliotecário(a) Responsável: Soraya Fernanda Ferreira e Souza - SIAPE: 1.763.787



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
REITORIA
ESCOLA DE MINAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL



FOLHA DE APROVAÇÃO

Luan Vinycios Ferreira da Silva

**Evolução Demográfica no Território Ouro-pretano entre os Censos de 2010 e 2022:
potenciais implicações para as Unidades de Conservação**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Ambiental

Aprovada em 27 de agosto de 2025

Membros da banca

Prof. Dr. Alberto de Freitas Castro Fonseca - Orientador(a) (Universidade Federal de Ouro Preto)
Profa. Dra. Marina de Medeiros Machado - (Universidade Federal de Ouro Preto)
Prof. Rafael Oliveira Silva - (Universidade Federal de Ouro Preto)

Alberto de Freitas Castro Fonseca, orientador do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 08/09/2025



Documento assinado eletronicamente por **Alberto de Freitas Castro Fonseca**, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR, em 08/09/2025, às 10:59, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0974717** e o código CRC **07AF82AC**.

*Dedico este trabalho aos meus pais, Elenice
e Adriano, que sob muito sol, fizeram-me
chegar até aqui, na sombra.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me sustentar em cada passo e por ter me concedido a oportunidade de chegar até aqui.

Aos meus pais, Elenice e Adriano, que foram meu alicerce ao longo de toda essa jornada. Obrigado por todo apoio, por cada palavra de incentivo e por estarem sempre ao meu lado em tudo que foi necessário.

Ao amor da minha vida, Gabriel, meu companheiro de todas as horas. Obrigado por seu apoio incondicional, por sua paciência e por compreender cada momento em que estive ausente. Essa conquista é nossa, e nada disso seria possível sem seu amor e compreensão.

Aos meus irmãos, Kayran e Maria Eduarda, e às minhas pequenas luzes, Manuela e Maya: vocês foram a força que me sustentou quando precisei. Obrigado por segurarem firme na minha mão e nunca deixarem que eu me sentisse sozinho.

Aos colegas de classe, que tornaram esse percurso mais leve e possível, obrigado por compartilharem comigo os desafios e as vitórias. Em especial à Carol, à Williane e à Nayara, que caminharam comigo desde o início dessa trajetória.

Aos mestres e professores que contribuíram para a minha formação, deixo minha gratidão profunda. Em especial, ao Alberto, meu orientador, e à Mariana, minha coorientadora, pelo apoio, dedicação e amizade durante a realização deste trabalho. Agradeço também à professora Marina, à professora Lívia e ao professor Aníbal, por tudo que me ensinaram ao longo desses anos. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), visto que esta monografia fez parte do projeto de número 311990/2021-5 do professor Alberto Fonseca. Agradeço o apoio.

A todos os amigos mais próximos e aos familiares, em especial à Laisa Maria (*in memoriam*), que mesmo com sua passagem terrena sendo tão curta, pôde me ensinar o verdadeiro sentido do amor e da força para alcançar os objetivos. E a cada pessoa que, de alguma forma, contribuiu para que este momento se tornasse possível: meu muito obrigado.

RESUMO

Esta monografia teve como objetivo principal, investigar as potenciais implicações do crescimento demográfico e expansão urbana para as Unidades de Conservação (UC) do município de Ouro Preto, Minas Gerais. Com base em uma metodologia que envolveu revisão bibliográfica, análises de dados demográficos censitários e análises espaciais, observou-se que as UCs de Uso Sustentável tendem a sofrer mais com a influência de aumento populacional e crescimento urbano desordenado, enquanto as Unidades de Conservação de Proteção Integral enfrentam pressões decorrentes da proximidade com áreas urbanizadas e atividades mineradoras. Destaca-se a importância das Zonas de Amortecimento para reduzir impactos adversos e a necessidade de fortalecer instrumentos de gestão e políticas públicas voltadas à conservação ambiental e ao ordenamento territorial. A monografia, finalmente, discute que a efetividade das UCs de Ouro Preto depende de uma gestão integrada, participativa e alinhada com as dinâmicas demográficas, visando garantir o equilíbrio entre preservação e uso consciente dos recursos naturais.

Palavras-chaves: Unidades de Conservação (UCs), Crescimento populacional, Urbanização, Gestão ambiental, Ordenamento territorial e Zonas de Amortecimento.

ABSTRACT

The main objective of this monograph was to investigate the potential implications of demographic growth and urban expansion for the Conservation Units (CU) of the municipality of Ouro Preto, Minas Gerais. Based on a methodology that involved literature review, analysis of census demographic data and spatial analysis, it was observed that Sustainable Use Conservation Units tend to suffer more from the influence of population increase and disorderly urban growth, while Integral Protection Conservation Units face pressures resulting from their proximity to urbanized areas and mining activities. The importance of Buffer Zones to reduce adverse impacts and the need to strengthen management instruments and public policies aimed at environmental conservation and territorial planning are highlighted. The monograph, finally, discusses that the effectiveness of the UCs of Ouro Preto depends on an integrated, participatory management aligned with demographic dynamics, aiming to ensure the balance between preservation and conscious use of natural resources.

Keywords: Conservation Units (CUs), Population growth, Urbanization, Environmental management, Territorial planning and Buffer Zones.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Unidades de Conservação e Zonas de Amortecimento de Ouro Preto (MG)	20
Figura 2 - Fluxograma das etapas do desenvolvimento da pesquisa.....	29
Figura 3 - Localização do município de Ouro Preto (MG)	30
Figura 4 - Distritos que compõem o município de Ouro Preto (MG).....	31
Figura 5 - Agregados por setores censitários IBGE	33
Figura 6 - Interface do <i>plugin</i> Censo IBGE.....	34
Figura 7 – Áreas urbanizadas no território ouro-pretano em 2010 e 2022, utilizando dados do MapBiomas (9ª Coleção).....	44
Figura 8 - Densidade demográfica e mancha urbana nos distritos em 2010 e em 2022	46
Figura 9 - Evolução do Uso e Ocupação do Solo em Ouro Preto, utilizando dados do MapBiomas (9ª coleção)	53
Figura 10 - Variação da população por distrito, Unidades de Conservação e Zonas de Amortecimento de Ouro Preto (MG).....	57
Figura 11 - Variação Populacional, Unidades de Conservação, Zonas de Amortecimento e Evolução da Mancha Urbana em Ouro Preto (MG).....	58

LISTA DE TABELAS

Quadro 1 - Categorias das Unidades de Conservação de acordo com a Lei SNUC...8	8
Quadro 2 - Áreas e domínio das Unidades de Conservação em Ouro Preto (MG)...21	21
Quadro 3 – Indicadores demográficos utilizados na análise35	35
Quadro 4 - Grupos criados no QGIS para facilitar análise de dados.....37	37
Quadro 5 - Quantidade de classes utilizadas para categorizar os dados.....38	38
Quadro 6 - Classes de uso e ocupação do solo.....40	40
Quadro 7 - Ato de criação das Unidades de Conservação, Órgão Gestor e Grupo continua.....63	63
Quadro 8 - Contraste entre o cenário atual e a gestão das Unidades de Conservação65	65

LISTA DE SIGLAS

ANP – Áreas Naturais Protegidas

APP – Área de Preservação Permanente

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente e Mudança do Clima

IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Renováveis

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

IDE-Sisema – Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

IEF – Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais

IPHAN – Instituto do Patrimônio Artístico Nacional

MG – Minas Gerais

OP – Ouro Preto

PromoSat-OP – Programa de Monitoramento Socioambiental do Território Ouro-pretano

QGIS – Quantum GIS

RL – Reserva Legal

SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática

SIG – Sistema de Informação Geográfica

SISEMA – Sistema Estadual de Meio Ambiente

SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza

SRC – Sistema de Referência de Coordenadas

UC – Unidade de Conservação

UTM – Universal Transversa de Mercator

UNESCO – Organização das Nações Unidas para Educação Ciência e Cultura

ZA – Zona de Amortecimento

SUMÁRIO

1.	Introdução	1
2.	Objetivo Geral	3
2.1	Objetivos Específicos	3
3.	Revisão Bibliográfica	4
3.1	Unidades de Conservação (UCs)	4
3.1.1	Categorias das Unidades de Conservação	7
3.1.2	Manejo e Zona de Amortecimento de UCs	10
3.1.3	Pressão antrópica sobre Unidades de Conservação	12
3.2	Censo IBGE	14
3.2.1	Indicadores socioeconômicos	16
3.3	Território Ouro-Pretano	17
3.3.1	Unidades de Conservação do território ouro-pretano	19
3.3.2	Perfil sociodemográfico do território ouro-pretano	23
3.4	Georreferenciamento.....	25
3.5	Análises espaciais.....	27
4.	MÉTODOS	28
4.1	ÁREA DE ESTUDO.....	29
4.2	ANÁLISE DAS POTENCIAIS IMPLICAÇÕES DA EXPANSÃO URBANA NAS UC	32
4.2.1	Coleta e sistematização dos dados.....	32
4.2.2	Elaboração dos mapas e análise espacial no QGIS	36

4.2.3	Implicações nas Unidades de Conservação (UCs) e gestão municipal	41
5.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	43
5.1	Distribuição da população no território ouro-pretano.....	43
5.2	Variação do Uso e Ocupação do Solo no território	52
5.3	Potenciais implicações das variações nas Unidades de Conservação	56
5.4	Contraste com as diretrizes de gestão ambiental.....	62
6.	CONCLUSÃO	69
7.	Bibliografia	71

1. INTRODUÇÃO

A urbanização acelerada e as dinâmicas demográficas do município de Ouro Preto vêm apresentando múltiplos desafios e oportunidades no que tange à preservação de seu patrimônio natural e cultural. Este território, conhecido por seu patrimônio histórico e ambiental de grande valor, abriga diversas Unidades de Conservação (UC), que desempenham papel fundamental na manutenção da biodiversidade, proteção de ecossistemas e preservação do patrimônio cultural. Essas unidades, entretanto, encontram-se sob pressão decorrente do crescimento populacional, expansão urbana e atividades econômicas de impacto, como a mineração e o turismo (SOARES, 2021).

Segundo Cruz (2013), a análise da evolução populacional de Ouro Preto entre os anos de 1980 e 2007 revelou um crescimento moderado na população urbana, especialmente nos períodos de maior expansão, como as décadas de 60, 70 e 80, influenciado por fatores como a instalação da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) e a chegada de indústrias como a antiga ALCAN. Entretanto, a partir de 2000, essa tendência de crescimento desacelerou consideravelmente, evidenciado pelos índices mais baixos em relação às décadas anteriores. Essa estabilidade ou leve declínio populacional impacta diretamente na preservação do patrimônio histórico, uma vez que o desaquecimento populacional leva à redução do uso e conservação dos espaços históricos e tradicionais, dificultando a manutenção de suas características originais e valorização do turismo cultural, que é uma das principais fontes de receita e motivação para a preservação do patrimônio (CRUZ, 2013).

A análise da formação urbana de Ouro Preto revela uma tendência de crescimento populacional desordenado ao longo do tempo, especialmente nas áreas periféricas ao centro histórico. Essa expansão populacional, muitas vezes, ocorreu sem planejamento adequado, resultando em ocupações nas encostas e bordas das cidades, o que agravou os impactos sobre a paisagem tombada. Esse crescimento desorganizado contribuiu para a descaracterização do patrimônio histórico, uma vez que a ausência de legislação urbanística efetiva e a falta de fiscalização permitiram

intervenções que comprometeram a integridade visual e patrimonial do município (SANTANA, 2012).

De acordo com Silveira (2025), as unidades de conservação de proteção integral, responsáveis pela preservação de ecossistemas e patrimônios históricos, enfrentam ameaças provenientes do avanço urbano de atividades econômicas não planejadas, resultando a necessidade de controle mais rigoroso e de políticas públicas alinhadas ao ordenamento territorial sustentável. Por outro lado, as unidades de conservação de uso sustentável, que permitem atividades produtivas sob critérios de manejo sustentável, têm sua gestão desafiada pelo aumento populacional em áreas adjacentes, muitas vezes resultando em conflitos ambientais e sociais (SILVEIRA, 2025).

Nesse sentido, as Zonas de Amortecimento (ZAs) emergem como estratégias essenciais para mitigar os impactos dessas pressões, exigindo uma gestão integrada e participativa, que considere os aspectos sociais, ambientais e econômicos do território. A efetividade das unidades de conservação de Ouro Preto depende, assim, de uma gestão coordenada, capaz de responder às mudanças demográficas e de promover a preservação do rico patrimônio natural e cultural do município, alinhando-se às diretrizes de desenvolvimento sustentável e às políticas ambientais (RODRIGUES *et al.*, 2025).

Esta monografia busca contribuir para uma compreensão mais aprofundada das interações entre crescimento populacional, uso do solo no território e unidades de conservação, propondo caminhos para fortalecer a proteção ambiental e garantir o desenvolvimento equilibrado da região. A partir dessa análise, reforça-se a importância de políticas públicas mais eficientes, do desenvolvimento da comunidade e de estratégias de manejo que promovam a coabitação harmoniosa entre o desenvolvimento humano e a conservação ambiental.

2. OBJETIVO GERAL

Analisar as potenciais implicações do crescimento demográfico e expansão urbana para as Unidades de Conservação (UC) do município de Ouro Preto, Minas Gerais.

2.1 Objetivos Específicos

- Identificar potenciais padrões e tendências da expansão urbana em Ouro Preto;
- Analisar as variações do Uso e Ocupação do Solo no município, com especial atenção às manchas urbanas;
- Analisar as implicações das variações e do crescimento dos indicadores demográficos para a gestão das Unidades de Conservação.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Unidades de Conservação (UCs)

Com o objetivo de proteger os ecossistemas e preservar a biodiversidade existente no país, o Brasil estabelece, por meio de leis, Áreas Naturais Protegidas (ANP), que visam conservar os recursos naturais e as características ambientais existentes nos diferentes biomas. Segundo o Instituto Estadual de Meio Ambiente (IEMA, 2023), as Áreas Naturais Protegidas são espaços voltados à preservação da natureza que são definidos por meio de leis e decretos. Elas podem ser públicas ou privadas, sendo em todas obrigatória a conservação de seus recursos naturais, ou seja, a fauna, flora, solo, água e ar.

Na legislação brasileira existem três tipos básicos de área natural protegida: Área de Preservação Permanente (APP), Reserva Legal (RL) e Unidades de Conservação (UC). A Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, e introduziu o conceito de dois tipos de ANPs: as Áreas de Preservação Permanente (APP), que contemplam as margens de rios e lagoas, dunas, manguezais, restingas, falésias, topos de morros entre outras; e as Reservas Legais (RL), que correspondem a uma parte da propriedade rural que deve obrigatoriamente ser protegida. Essas áreas foram delimitadas com a finalidade de proteger os recursos hídricos, a paisagem, estabilidade geológica, biodiversidade, fluxo gênico, abrigo de fauna e flora e reabilitação dos processos ecológicos para o bem-estar das populações humanas. Já as Unidades de Conservação (UCs) são espaços com características naturais relevantes. Apesar da existência de vários tipos diferentes de UCs, sendo cada uma com características distintas, todas migram para um objetivo comum: conservar a natureza. (IEMA, 2023).

A Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), e estabelece critérios e normas para a criação, implementação e gestão das Unidades de Conservação (UCs). As Unidades de Conservação, de acordo com esta legislação são definidas como:

I – Unidades de Conservação: espaços territoriais e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao que se aplicam garantias adequadas de proteção (BRASIL, 2000).

As UCs desempenham um papel crucial na preservação dos ecossistemas e na proteção da biodiversidade, sendo essenciais para a conservação de espécies ameaçadas de extinção, fornecendo habitats seguros e protegidos onde as espécies podem prosperar. Elas auxiliam na manutenção da biodiversidade genética das populações de plantas e animais, o que é vital para a resiliência dos ecossistemas frente a mudanças ambientais. As UCs contribuem para a manutenção de serviços ecossistêmicos fundamentais, como a regulação do clima e a purificação da água, que são serviços essenciais não apenas para a natureza, mas também para o bem-estar humano, pois garantem recursos naturais indispensáveis para a sobrevivência e a qualidade de vida (SOS MATA ATLÂNTICA, 2023).

As UCs têm sua história profundamente enraizadas no contexto global e brasileiro de proteção ambiental. Internacionalmente, a criação de parques nacionais começou no século XIX, sendo o Parque Nacional de Yellowstone, nos Estados Unidos da América, a referência inaugural em 1872, simbolizando os esforços pioneiros de preservar áreas naturais por seu valor estético e de lazer para o público (Franco e Drummond, 2009). Este marco deu origem a uma multiplicidade de categorias de áreas protegidas, incluindo reservas biológicas, refúgios de vida silvestre e florestas, refletindo a evolução dos objetivos de conservação, que passaram de uma perspectiva mais estética e recreativa para uma abordagem ecológica fundamentada no valor intrínseco de todos os ecossistemas, e na manutenção dos processos ecológicos essenciais (MILANO, 2002).

No Brasil, essa trajetória também tem raízes no século XIX, com a posterior consolidação de políticas voltadas à criação de parques e áreas protegidas, como indicado por líderes como o Visconde de Cairu e Dom Pedro II, que buscaram estabelecer limites e categorias específicas para a conservação, o que envolve

diferentes interesses e objetivos governamentais e sociais (Pádua, 1997). Desde o fim do século XIX, a história das UCs brasileiras marcada pela criação de unidades como parques nacionais, reservas e áreas de proteção ambiental, mostra uma crescente preocupação com a biodiversidade e os aspectos culturais aliados às ações de proteção da natureza (DRUMMOND, 1997).

O marco fundamental da política de UCs do Brasil foi a implementação da Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) em 2000, que fortaleceu a diversidade de categorias e objetivos de conservação, alinhando-se às metas internacionais de proteção da biodiversidade previstas na Convenção sobre Diversidade Biológica, metas essas estabelecidas na ECO-92, que foi a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro, Brasil, em junho de 1992 (Franco e Drummond, 2009). Diversas referências destacam a evolução da legislação e a diversificação das categorias de UCs para atender às diferentes demandas de uso sustentável, conservação dos recursos naturais e interesses sociais e econômicos (Milano, 2002 e Pádua, 1997). Assim, a história das UCs no país revela uma trajetória contínua de crescimento, adaptação e complexificação no entendimento e gestão da proteção ambiental, enfrentando desafios tanto históricos quanto atuais na preservação da rica biodiversidade brasileira.

Segundo a Oeco (2020), entre a criação da primeira UC no Brasil, até a aprovação da Lei SNUC, pouco mais de 20 milhões de hectares estavam protegidos no Brasil. Em 2020, 20 anos após a promulgação do SNUC, a quantidade de áreas foi mais que triplicada.

Segundo dados do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (2012), a primeira Unidade de Conservação no Brasil foi criada no final da década de 30, mais especificamente no ano de 1937. Trata-se do Parque Nacional do Itatiaia, UC federal criada numa área que então pertencia a visconde de Mauá. Atualmente, a UC tem mais de 30 mil hectares, possui montanhas com quase 3.000 metros de altitude e mantém uma biodiversidade muito diversificada devido à altitude e ao clima variado. Está localizado no Maciço do Itatiaia, na Serra da Mantiqueira. Ocupa parte do sul do Estado do Rio de Janeiro, nos municípios de Itatiaia e Resende, e parte do sul do Estado de Minas Gerais, nos municípios de Itamonte, Alagoas e Bocaina de Minas (BRASIL, 2012).

As UCs desempenham um papel fundamental na promoção de benefícios socioeconômicos para a sociedade, uma vez que proporcionam uma variedade de serviços ambientais que contribuem para o bem-estar humano e o desenvolvimento sustentável. Segundo Medeiros *et al.* (2011), essas áreas protegidas oferecem benefícios como a qualidade dos recursos hídricos, essenciais para atividades econômicas como a geração de energia hidrelétrica, além de impulsionar o ecoturismo, que dinamiza a economia local e regional, promovendo empregos e renda. No entanto, para que esses benefícios sejam efetivamente usufruídos, é necessário implementar estratégias de manejo e gestão adequadas, uma vez que a simples criação de UCs não garante a proteção dos recursos naturais (Dourojeanni, 2001; Araújo, 2007). Dessa forma, a valorização econômica dos serviços ambientais das UCs fornece uma ferramenta importante para evidenciar esses benefícios socioeconômicos e subsidiar a formulação de políticas públicas voltadas à conservação e ao desenvolvimento sustentável, reforçando a importância de alocar recursos e esforços na gestão dessas áreas (SILVA, 2015).

A gestão do SNUC é feita com a participação de três esferas do poder público (federal, estadual e municipal). As competências dos órgãos para gestão do sistema vão desde a coordenação e acompanhamento do sistema, até a proposição de novas unidades de conservação, o monitoramento da efetividade da gestão das UCs existentes, e a garantia da participação da sociedade civil no processo de gestão (Lei nº 9.985/2000).

3.1.1 Categorias das Unidades de Conservação

Além da regularização do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, padronizou em categorias e grupos, as Unidades de Conservação. Segundo informações do Ministério do Meio Ambiente (2024), o SNUC é constituído por 12 categorias de Unidades de Conservação, e estas são divididas em dois grupos: Proteção Integral e Uso

Sustentável, os quais foram definidos pelas características de fragilidade e objetivos de conservação da área a ser protegida (Quadro 1).

Quadro 1 - Categorias das Unidades de Conservação de acordo com a Lei SNUC

TIPO DE UC	CATEGORIA
Proteção Integral	Estação Ecológica (ESEC)
	Monumento Natural (MONA)
	Reserva Biológica (REBIO)
	Refúgio da Vida Silvestre (REVIS)
	Parque Nacional (PARNA)
Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental (APA)
	Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE)
	Floresta Nacional (FLONA)
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável (REDES)
	Reserva Extrativista (RESEX)
	Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN)
	Reserva de Fauna (REFAU)

Fonte: Adaptado de Brasil (2000).

As UCs de Proteção Integral objetivam à manutenção dos ecossistemas livres de alterações causadas por interferência humana, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus atributos naturais. As categorias de Proteção integral incluem:

- **Estação ecológica:** Área destinada à preservação da biodiversidade e à realização de pesquisas científicas. O uso direto dos recursos naturais é vedado, como acesso restrito apenas para fins de estudo e controle.

- **Reserva Biológica:** Área que visa a proteção de ecossistemas e espécies ameaçadas, com restrições severas ao uso humano. Estas reservas são fundamentais para a pesquisa e a conservação de espécies.
- **Parque Nacional:** Área destinada à preservação dos ecossistemas naturais de grande importância ecológica e beleza cênica. Visa proteger a biodiversidade e permite visitação pública para a educação ambiental e turismo ecológico.
- **Monumento Natural:** Área que protege um ou mais elementos naturais de valor especial, como formações geológicas ou espécies raras. O uso humano é restrito, alterando a conservação desses elementos.
- **Refúgio da Vida Silvestre:** Áreas destinada à proteção de ambientes naturais que garanta condições essenciais para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades de fauna local, podendo haver manejo por esta proteção.
- **Reserva de Fauna:** Unidade cujo objetivo é a proteção e recuperação de espécies animais nativas, promovendo um manejo sustentável para garantir a previsão populacional.

As UCs de Uso Sustentável visam possibilitar à exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável. As categorias de Uso sustentável incluem:

- **Áreas de Proteção Ambiental (APA):** Unidade territorial que possui um ambiente natural com espécies e atributos a serem protegidos, possibilitando o uso sustentável dos recursos naturais e a ocupação compatível com a conservação ambiental.
- **Reserva Extrativista:** Área utilizada por populações tradicionais para extrair recursos naturais renováveis, garantindo sustentabilidade ambiental e cultural por meio do manejo adequado.

- **Floresta Nacional:** Unidade designada ao uso múltiplo, onde são permitidas práticas de manejo sustentável para exploração de recursos florestais, pesquisas e atividades de conservação.
- **Reserva de Desenvolvimento Sustentável:** Área que abriga populações humanas que utilizam recursos naturais de forma sustentável, promovendo a conservação ambiental integrada ao desenvolvimento socioeconômico.
- **Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN):** Área privada que voluntariamente é destinada à conservação da biodiversidade, com proteção perpétua, podendo ser utilizada para educação ambiental e turismo sustentável.
- **Áreas de Relevante Interesse Ecológico:** Pequena área com grande relevância ecológica, cujo uso é compatível com a conservação dos recursos naturais presentes, podendo incluir sítios de importância científica.

3.1.2 Manejo e Zona de Amortecimento de UCs

De acordo com a Lei nº 9.985 de 2000, o manejo de Unidades de Conservação (UC) é definido como todo e qualquer procedimento que vise garantir a conservação da diversidade biológica e dos ecossistemas (BRASIL, 2000, art. 2º, inciso VII). É um aspecto crucial para garantir a efetividade das estratégias de conservação e a proteção da biodiversidade. O manejo adequado envolve a implementação de práticas que visam a manutenção dos ecossistemas, a recuperação de áreas degradadas e a promoção do uso sustentável dos recursos naturais (MMA, 2018). Para garantir este procedimento tem-se o documento técnico definido como plano de manejo, que estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade. Para que essas práticas sejam eficazes, é fundamental considerar a interação entre as UCs e as áreas circunvizinhas, especialmente as zonas de amortecimento.

As zonas de amortecimento são áreas adjacentes às UCs que desempenham um papel vital na proteção dos ecossistemas. Elas servem como uma barreira que ajuda

a reduzir os impactos das atividades humanas, como a urbanização e a agricultura, sobre as UCs (Biodiversidade, 2020). Segundo relatório PromoSAT (2022), essas zonas podem ser utilizadas para práticas de manejo sustentável, como a agroecologia e a silvicultura, que promovem a conservação da biodiversidade enquanto atendem às necessidades das comunidades locais (FONSECA *et al.*, 2020).

A implementação de zonas de amortecimento requer um planejamento cuidadoso e a participação das comunidades locais. Os critérios utilizados para delimitar as zonas de amortecimento abrangem aspectos ecológicos, marcos geográficos visíveis e o uso do solo. Segundo Ganem (2025), algumas áreas devem ser priorizadas na integração das zonas de amortecimento, sendo elas: UCs contíguas, áreas naturais preservadas, remanescentes de ambientes naturais, áreas com potencial de conectividade com a UC (como Áreas de Preservação Permanente (APP), Reserva Legal e Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN)) e as microbacias dos rios que fluem para a UC.

Algumas indicações do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e do Instituto Chico Mendes de Conservação de Biodiversidade (ICMBio) mencionam a não criação de uma zona de amortecimento em locais com presença de áreas urbanas estabelecida ou locais definidos nos planos diretores como de expansão urbana (Ganem, 2015). Além disso, a monitorização contínua das zonas de amortecimento é fundamental para avaliar a eficácia das práticas de manejo e para ajustar as estratégias conforme necessário. A integração de dados demográficos e socioeconômicos, como os fornecidos pelos censos do IBGE, pode ajudar a identificar as pressões antrópicas e as intervenções planejadas mais eficazes (COSTA *et al.*, 2007).

Para as UCs que não possuem zona de amortecimento definidas, foi explicitado um raio de proteção em seu entorno. No âmbito do licenciamento ambiental, o Decreto nº 47.941, de 07 de maio de 2020, dispõe sobre o procedimento de autorização ou ciência do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação, e decreta:

Art. 1º - § 1º - O licenciamento de empreendimentos de significativo impacto ambiental localizado na faixa de três mil metros a partir do limite da UC cuja ZA não esteja estabelecida, estará sujeito ao procedimento previsto no caput, com exceção de RPPN, de áreas de Proteção Ambiental – APA e de Áreas Urbanas Consolidadas (Minas Gerais, Decreto nº 47.941/2020).

As Zonas de Amortecimento (ZAs) devem ser definidas caso a caso, seguindo os estudos técnicos que norteiam a criação e a gestão da própria UC e devem ocorrer de forma participativa, para não resultar em conflitos de interesse, entre a conservação e o uso de recursos naturais (Ganem, 2015). Sendo assim, o ideal é que uma ZA seja definida no momento da criação de uma UC, que já é precedido de estudos técnicos e consultas públicas (FERREIRA, 2023).

3.1.3 Pressão antrópica sobre Unidades de Conservação

As Unidades de Conservação (UCs) são áreas protegidas que visam a preservação da biodiversidade e dos recursos naturais. No entanto, a pressão antrópica, resultante de atividades humanas como urbanização, agricultura, desmatamento, instalação de ferrovias, atividades minerárias, instalação de usinas hidrelétricas, exploração de recursos naturais, além de práticas ilícitas como incêndios provocados e caça, representam uma ameaça significativa à integridade dessas áreas (MMA, 2018). A expansão urbana, frequentemente impulsionada pelo crescimento populacional, pode levar à fragmentação de habitats e à perda de biodiversidade, comprometendo os objetivos de conservação das UCs (Fonseca *et al.*, 2020). Essas ações, ainda, contribuem para a degradação ambiental, provocando fragmentação de habitats, introdução de espécies exóticas invasoras, erosão acelerada e retirada de recursos hídricos, além de aumentar a vulnerabilidade dos ecossistemas diante das mudanças climáticas.

Para compreender e mitigar esses impactos, variadas metodologias vêm sendo empregadas. Dentre elas, destacam-se os Modelos de Pressão, que buscam quantificar o grau de influência humana sobre as áreas protegidas, por meio da integração de variáveis *proxy* - tais como a densidade populacional, a extensão de áreas urbanas, a presença de infraestrutura como estradas e ferrovias, além de

métricas de paisagem relacionadas à fragmentação de habitats e ao nível de desmatamento (IMAZON, 2023).

No Brasil, estudos recentes, como o realizado por Santos (2020), empregaram algoritmos genéricos e modelagem espacial para desenvolver índices de pressão, indicando o nível de impacto humano sobre as unidades de conservação de proteção integral. Neste estudo, a pressão antrópica sobre as UCs de proteção integral foi separada por biomas e, a maior parte das UCs distribuídas em cada um dos biomas apresentou índices de pressão baixos, isso considerando o índice 0.1 que foi o valor atribuído a esta categoria no estudo. A Amazônia, por exemplo, possui 82 UC distribuídas por todos os estados do bioma, e a maior parte delas possui índice de pressão menor que 0.002. Em comparação com o cenário nacional, a Amazônia, possui, em média, resultados com índices mais baixos. Estes índices revelam que uma parcela significativa dessas áreas apresenta baixa pressão, enquanto outra parte encontra-se sob elevado impacto, demandando ações de mitigação específicas para evitar a degradação irreversível dos ambientes protegidos (SANTOS, 2020).

A avaliação e a quantificação da pressão antrópica sobre as UCs são essenciais para orientar as políticas públicas de conservação, permitindo a priorização de esforços de manejo e fiscalização. Particularmente em regiões de forte expansão socioeconômica, como o território ouro-pretano, o monitoramento contínuo dessas pressões é imprescindível para evitar a perda de biodiversidade e garantir a sustentabilidade dos recursos ambientais locais (GOMES *et al.*, 2022).

A preservação do meio ambiente e a conservação da biodiversidade representam desafios centrais na gestão ambiental contemporânea, especialmente diante do crescimento populacional acelerado, urbanização e desenvolvimento econômico. Nesse contexto, as UCs emergem como instrumentos essenciais na estratégia de proteção dos recursos naturais, com o objetivo de assegurar a manutenção dos ecossistemas, proteger a biodiversidade e promover o uso sustentável dos recursos (COSTA *et al.*, 2007).

Entretanto, essas áreas enfrentam múltiplas pressões exercidas por ações humanas, cuja intensidade e impacto variam conforme fatores sociais, econômicos e

ambientais (Gomes *et al.*, 2022). A pressão antrópica refere-se às intervenções humanas que modificam o estado natural dos ecossistemas, podendo afetar sua estrutura, funcionamento e os serviços ambientais que oferecem. Essas pressões podem manifestar-se de forma pontual, como em áreas de mineração ou focos de calor, ou de modo difuso, através da fragmentação de habitats, expansão urbana, degradação de áreas agrícolas e redes de infraestrutura de transporte (COSTA *et al.*, 2007).

Dessa forma, a compreensão do grau de impacto das ações humanas deve fazer parte integrante das estratégias de manejo nas unidades de conservação, possibilitando a adoção de ações adaptativas e informadas. Assim, a proteção dos ecossistemas não se restringe à criação das unidades, mas exige vigilância constante, intervenções estratégicas e políticas de conservação efetivas, capazes de responder às dinâmicas socioambientais e às pressões econômicas de cada região (FONSECA *et al.*, 2020).

Estudos indicam que a proximidade de áreas urbanas e a intensificação das atividades econômicas nas adjacências das UCs aumentam a vulnerabilidade desses espaços (Teixeira, 2005). A análise dos dados do IBGE, especialmente dos censos demográficos, permite identificar padrões de ocupação e uso do solo que podem impactar diretamente as UCs. Assim, é fundamental que as políticas de gestão das UCs considerem as dinâmicas sociodemográficas e as pressões antrópicas para garantir a efetividade das estratégias de conservação (COSTA *et al.*, 2007).

3.2 Censo IBGE

A palavra Censo tem origem latina e quer dizer “conjunto de dados estatísticos dos habitantes de uma cidade, província, estado, nação, entre outros.”. No Brasil, o primeiro censo foi realizado no ano de 1872. Anterior a esta data, os dados sobre a população brasileira eram obtidos de forma indireta. O primeiro regulamento censitário no Brasil data de 1846, definiu o caráter periódico do censo demográfico, fixando em intervalos de 8 anos. Somente em 1850 o governo foi autorizado a despender os recursos necessários para a realização de uma operação do porte de um censo demográfico. Em 1870, um novo regulamento censitário determinou que os censos

cobriam todo território nacional e que deveriam ocorrer a cada 10 anos. Dois anos mais tarde, foi realizado o primeiro recenseamento nacional no país, o qual recebeu o nome de Recenseamento da População do Império do Brasil. Em 1936 o IBGE é criado, inaugurando a moderna fase censitária do Brasil.

Realizado a cada dez anos desde 1872, o Censo Demográfico brasileiro é uma das maiores operações estatísticas do mundo, com dados coletados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Segundo o Casa Brasil IBGE (2024), o Censo realizado em 2022 cobriu mais de 8 milhões de Km² para retratar as condições de vida no Brasil. São coletadas informações em todo território brasileiro, através de perguntas que ajudam a retratar o Brasil e, assim, atualizar o conhecimento sobre a nossa sociedade e auxiliar o governo identificando onde é mais importante investir em saúde e educação, e descobrir lugares que necessitam de programas de incentivos ao crescimento econômico.

Além disso, o Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA) é uma ferramenta essencial que permite o acesso a dados estatísticos de forma rápida e prática, oferecendo informações incluídas sobre diversos temas, como demografia, economia e educação, contribuindo para uma análise mais profunda das informações coletadas nos censos.

Os censos demográficos realizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE) são fundamentais para a compreensão das dinâmicas sociodemográficas no Brasil. O censo de 2010, por exemplo, trouxe à luz informações elaboradas sobre a população, como distribuição geográfica, composição etária, níveis de escolaridade e condições de moradia. Esses dados são essenciais para a formulação de políticas públicas e para o planejamento urbano e regional (IBGE, 2010).

A análise dos dados censitários, em conjunto com outros indicadores socioeconômicos, é crucial para entender as implicações da pressão antrópica sobre as UCs. A urbanização desordenada e o aumento da população podem levar à manipulação ambiental, comprometendo a biodiversidade e a integridade dos ecossistemas (Silva *et al.*, 2019). Portanto, a relação entre os dados do IBGE e a

gestão das UCs é um aspecto central na discussão sobre a sustentabilidade e conservação ambiental.

3.2.1 Indicadores socioeconômicos

Os indicadores socioeconômicos são ferramentas essenciais para as análises das condições de vida da população e para a avaliação do desenvolvimento social e econômico de uma região. Esses indicadores incluem uma variedade de dados, como renda *per capita*, taxa de desemprego, nível de escolaridade, acesso a serviços de saúde e infraestrutura, entre outros (IBGE, 2022). A compreensão desses indicadores é fundamental para identificar as necessidades da população e para a formulação de políticas públicas adequadas.

No contexto das Unidades de Conservação (UCs), os indicadores socioeconômicos desempenham um papel crucial na avaliação das pressões antrópicas que podem impactar a biodiversidade e a integridade dos ecossistemas. O crescimento populacional e a urbanização, frequentemente associados a um aumento na demanda por recursos naturais, podem levar à alteração do ambiente natural pelas ações humanas, e à fragmentação de habitats (Silva *et al.*, 2019). Portanto, a análise dos dados censitários do IBGE, que fornece informações fornecidas sobre a dinâmica populacional e as condições socioeconômicas, é fundamental para entender essas relações.

Além disso, a inter-relação entre os indicadores socioeconômicos e a gestão das UCs é complexa. Por um lado, a melhoria das condições socioeconômicas pode contribuir para a conservação ambiental, uma vez que comunidades mais bem informadas e com melhores condições de vida tendem a valorizar e proteger os recursos naturais (Fonseca *et al.*, 2020). Por outro lado, a pressão econômica sobre os recursos naturais pode resultar em conflitos entre a conservação e o desenvolvimento econômico, exigindo uma abordagem integrada que considere tanto as necessidades da população quanto à proteção da biodiversidade (TEIXEIRA, 2005).

A utilização de indicadores socioeconômicos na gestão das UCs permite uma compreensão mais abrangente das dinâmicas sociais e ambientais, possibilitando a formulação de estratégias que promovam a sustentabilidade e a conservação. Assim, é essencial que as políticas de gestão das UCs sejam baseadas em dados robustos e atualizados, como os fornecidos pelos censos do IBGE, para garantir a efetividade de ações de conservação e o bem-estar das comunidades locais (COSTA *et al.*, 2007).

3.3 Território Ouro-Pretano

Localizada em um vale estreito e sinuoso, rodeado por deslumbrantes montanhas e formações rochosas, o arraial inicialmente denominado São João foi descoberto em 1698 pelos bandeirantes paulistas Antônio Dias de oliveira e Padre João de Faria Fialho. Em 1711, o local foi elevado à categoria de vila, recebendo o nome de Vila Rica de Albuquerque, e, posteriormente, em 1720, passou a ser conhecida como a cidade de Ouro Preto que conhecemos atualmente (IPHAN, 2018).

O território ouro-pretano se situa no estado de Minas Gerais, na serra do Espinhaço, na região denominada “Zona Metalúrgica de Minas Gerais” e a Sudeste do quadrilátero ferrífero. O município faz limite ao norte com as cidades de Itabirito e Santa Bárbara, ao sul com Ouro Branco, Catas Altas da Noruega, Piranga e Itaverava, a leste com Mariana e a oeste com Belo Vale e Congonhas (FERREIRA, 2023).

É conhecido por sua rica história, cultura e biodiversidade. A cidade de Ouro Preto, antiga Vila Rica, foi um dos principais centros do ciclo do ouro no Brasil colonial e é reconhecida como Patrimônio Mundial da UNESCO devido à sua arquitetura barroca e ao seu valor histórico (UNESCO, 1980). A geografia da região é marcada por um relevo montanhoso, com altitudes que variam entre 1.100 e 1.500 metros, e uma vegetação predominantemente de Mata Atlântica, que abriga uma diversidade significativa de flora e fauna (PREFEITURA DE OURO PRETO, 2023).

Ouro Preto é um importante polo turístico por conservar grande parte de seus monumentos coloniais. Por este motivo, foi elevada a Patrimônio Nacional em 1933,

sendo, cinco anos depois, tombada pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN. Em cinco de setembro de 1980, Ouro Preto foi declarada Patrimônio Cultural da Humanidade pela Organização das Nações Unidas para Educação, a Ciência e a Cultura – UNESCO. A cidade atrai visitantes de diversas partes do Brasil e do mundo, o que gera impactos tanto positivos quanto negativos sobre o meio ambiente e as Unidades de Conservação (UCs) da região (PREFEITURA DE OURO PRETO, 2023).

Segundo Dores (2018), Ouro Preto é considerado uma das maiores joias do estado de Minas Gerais. A cidade é berço de uma marcante arquitetura barroca, destacando-se principalmente pelo trabalho do artista Antônio Francisco Lisboa, conhecido como Aleijadinho, que contou com o auxílio de escravos da época. Dessa forma, Ouro Preto se tornou um importante cenário de manifestações culturais e históricas durante o ciclo do ouro no Brasil. Aleijadinho ganhou reconhecimento mundial por sua obra, especialmente na arte sacra e religiosa, ao adaptar o estilo europeu ao contexto brasileiro, com ênfase em Ouro Preto e Congonhas, sendo as duas, cidades mineiras (DORES, 2018).

Historicamente, a economia do município de Ouro Preto é ligada a exploração mineral. Essa exploração se deu com o Ciclo do Ouro durante a formação da cidade e, essa possibilidade de exploração muitas vezes é uma chance de se desenvolver. Este não é o caso de Ouro Preto que é uma cidade onde os números atuais mostram a ligação e dependência da mineração de ferro são muito fortes, o que comprova que no médio e longo prazo, é uma cidade sem planejamento (REIS, 2018).

O turismo também tem potencial significativo na economia do território. Sendo, segundo a Secretaria de Cultura e Turismo, uma das principais fontes de renda para o município, responsável pela geração de empregos diretos e indiretos na região (DORES, 2018). Os turistas são atraídos para Ouro Preto por diversos fatores como o lazer, o descanso, o ecoturismo, a culinária, os eventos, entre outros. Destaca-se entre esses motivos, a curiosidade pela história cultural da cidade, o que reflete no perfil do turista que à visita (DORES, 2018).

A evolução sociodemográfica do território ouro-pretano entre os censos de 2010 e 2022 é um aspecto crucial para entender as dinâmicas sociais e ambientais que afetam as UCs. O crescimento populacional e a urbanização podem aumentar a fragmentação de habitats (Silva *et al.*, 2019). Além disso, a interação entre a

população local e as UCs é complexa, uma vez que a conservação da biodiversidade deve ser equilibrada com as necessidades socioeconômicas da comunidade (Fonseca *et al.*, 2020).

A gestão das UCs no território ouro-pretano deve considerar esses fatores, promovendo práticas de manejo sustentável que interagem a conservação ambiental e o desenvolvimento social. A participação da comunidade local nas decisões sobre o uso do solo e a proteção dos recursos naturais é fundamental para garantir a efetividade das estratégias de conservação e o bem-estar da população (TEIXEIRA, 2005).

3.3.1 Unidades de Conservação do território ouro-pretano

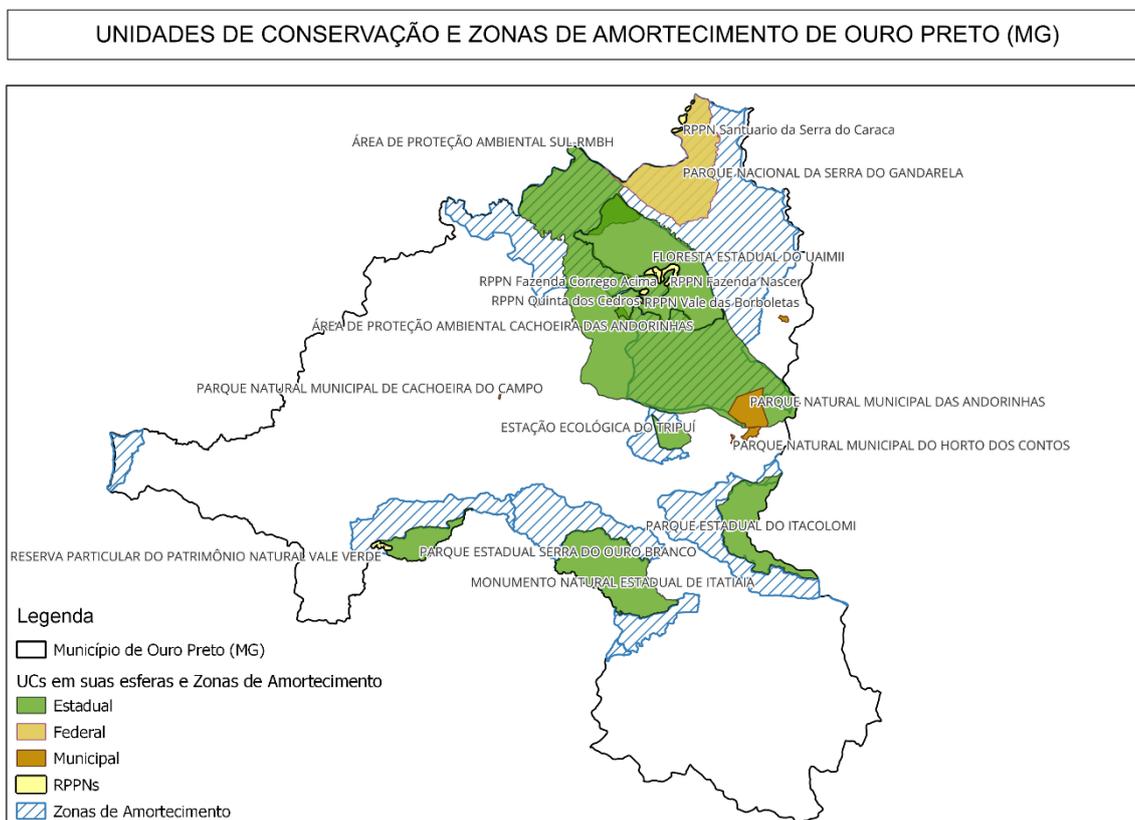
O município de Ouro Preto, situado no estado de Minas Gerais, destaca-se pela riqueza natural e histórica, sendo reconhecido como Patrimônio Mundial pela UNESCO desde 1980. Nesse contexto, as Unidades de Conservação (UCs) desempenham um papel crucial na preservação da biodiversidade, na proteção de recursos hídricos e na promoção do turismo sustentável (OURO PRETO, 2023).

A criação e a gestão de UCs são de suma importância, especialmente considerando os resultados preliminares do estudo realizado por Fonseca (2022), que indicam um estado socioambiental preocupante no território ouro-pretano. A pressão antrópica, resultante da urbanização e da exploração de recursos naturais, tem gerado impactos adversos significativos sobre a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos da região. Nesse contexto, as UCs se tornam um instrumento vital para mitigar esses efeitos, proporcionando áreas de refúgio para a fauna e flora nativas e contribuindo para a conectividade dos habitats.

Ouro Preto abriga diversas unidades de conservação (Figura 1), que desempenham papel fundamental na preservação da biodiversidade e dos recursos naturais locais. Essas unidades estão distribuídas entre categorias de proteção

integral e uso sustentável, reguladas por diferentes instâncias de gestão, tanto federal, estadual, quanto municipal, e representam cerca de 30% do território municipal.

Figura 1 - Unidades de Conservação e Zonas de Amortecimento de Ouro Preto (MG)



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

O Quadro 2 reúne informações referentes às Unidades de Conservação (UCs) que abrangem, total ou parcialmente, o território do município de Ouro Preto. Essas informações incluem a área de domínio territorial de cada unidade e a respectiva esfera administrativa de gestão, permitindo compreender o grau de influência dessas UCs sobre o espaço municipal. Os dados foram obtidos junto ao Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA, 2024), órgão responsável pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) e pela consolidação de informações oficiais sobre áreas protegidas no país.

Quadro 2 - Áreas e domínio das Unidades de Conservação em Ouro Preto (MG)

Unidades de Conservação que compõem o território	Domínio	Área (ha) total de abrangência no território
Parque Nacional da Serra do Gandarela	Federal	3.065
RPPN Santuário da Serra do Caraça		27
Estação Ecológica do Tripuí	Estadual	370
Área de Proteção Ambiental Cachoeira das Andorinhas		18.705
Floresta Estadual do Uaimii		4.357
Monumento Natural Estadual de Itatiaia		3.216
Parque Estadual Serra de Ouro Branco		7.523
Parque Estadual do Itacolomi		5.996
Área de Proteção Ambiental SUL-RMBH		26
RPPN Vale Verde		26
RPPN Quinta dos Cedros		5
RPPN Vale das Borboletas		10
RPPN Fazenda Nascer		59
RPPN Fazenda Corrego Acima		28
RPPN Sitio Mata Cruz	12	
Parque Natural Municipal das Andorinhas	Municipal	552
Monumento Natural Municipal Arqueológico do Morro da Queimada		66
Parque Natural Municipal do Horto dos Contos		5,6
Parque Natural Municipal de Cachoeira do Campo		3,6
Monumento Natural Municipal Gruta Nossa Senhora da Lapa		20

Fonte: Adaptado de Brasil (2024).

No território ouro-pretano, há um considerável número de unidades que se enquadram nos grupos de proteção integral e de uso sustentável. Dentre as unidades de proteção integral, destacam-se as Unidades de Conservação de Domínio Federal, Estaduais e Municipais, bem como as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN). No âmbito municipal, existem cinco unidades sob gestão direta: as Unidades de Conservação de proteção integral incluem a Reserva do Santuário do Caraça, uma das maiores e mais emblemáticas, que também possui gestão privada como RPPN, além de outras unidades públicas. Ademais, Ouro Preto possui 12 unidades sob gestão estadual, incluindo parques e áreas de preservação permanente (APPs) abrangendo rios, encostas e áreas de especial proteção ambiental, que desempenham papel essencial na manutenção das funções ecossistêmicas, bem como na proteção da biodiversidade local (GOMES *et al.*, 2022).

No que concerne às unidades de proteção integral de gestão municipal, uma das mais relevantes é a Área de Preservação Especial (APE) do centro histórico, tombado pela UNESCO, que além de valorizar o patrimônio cultural, busca assegurar a integralidade especial e ambiental, conciliando a conservação com o uso urbano controlado (OURO PRETO, 2006). Outras unidades incluem áreas de proteção às nascentes e lençóis freáticos, essenciais para o abastecimento da população, que também reforçam a importância da gestão integrada dessas áreas para a manutenção dos recursos hídricos.

Segundo Relatório PromoSAT OP (2022), as unidades de uso sustentável compreendem as várias unidades de Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), que se destacam na região. Destaca-se a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) do Santuário do Caraça, uma reserva privada com funções de conservação e pesquisa, além de fins turísticos e de educação ambiental (GOMES *et al.*, 2022). Além disso, existem outras áreas de conservação privada e pública, voltadas à proteção de ecossistemas específicos e à manutenção das funções ambientais essenciais ao equilíbrio do território.

Ainda de acordo com o Relatório PromoSAT OP (2022), a presença de unidades de conservação em áreas próximas às zonas urbanas e ao longo dos rios e encostas tem enfrentado desafios decorrentes do processo de urbanização acelerada, que exerce pressão sobre essas áreas por meio de desmatamento, descaracterização das funções ecológicas e fragmentação de habitats. Conforme aponta o levantamento do

PromoSAT, essas pressões ameaçam a conectividade biológica e a efetividade das ações de conservação, reforçando a necessidade de planejamento sistêmico e de fortalecimento da gestão participativa dessas unidades (GOMES *et al.*, 2022).

Recentemente, o município deu um passo significativo na ampliação de suas áreas protegidas com a aprovação do projeto de lei para a criação do Parque Natural Municipal das Candeias e a efetivação da Unidade de Conservação do Monumento Natural das Cavernas do Vale do Ojô. Essa nova UC não apenas amplia a rede de proteção ambiental, mas também levanta questões sobre a eficácia do manejo e a integração com as UCs já existentes. A criação de novas UCs não se limita apenas a ampliar a área protegida, mas traz desafios importantes relacionados à gestão eficaz dessa nova área e à sua cooperação com as unidades já decorrentes. É crucial que o planejamento e a implementação dessa nova unidade de conservação considerem as particularidades do território e as necessidades da comunidade local, evitando conflitos de uso do solo e promovendo a conscientização sobre a importância da conservação (BRACHER, 2023). Essas iniciativas foram resultado de um processo participativo que envolveu a comunidade local e visam fortalecer a rede de conservação ambiental na região.

As Unidades de Conservação do território ouro-pretano não são apenas áreas protegidas, mas sim componentes essenciais de uma estratégia mais ampla de desenvolvimento sustentável. Elas representam uma oportunidade para equilibrar a conservação ambiental com as necessidades socioeconômicas da população, promovendo um futuro mais sustentável para Ouro Preto e suas comunidades.

3.3.2 Perfil sociodemográfico do território ouro-pretano

O município de Ouro Preto, situado no estado de Minas Gerais, apresenta um perfil sociodemográfico que reflete tanto suas características históricas quanto os desafios contemporâneos. A análise da evolução sociodemográfica entre os censos

de 2010 e 2022 revela importantes tendências e implicações para as unidades de conservação na região.

Segundo Silva (2022), entre 2010 e 2022, a população de Ouro Preto apresentou um crescimento moderado, com uma taxa de crescimento anual que se manteve estável. A estrutura etária da população indica um envelhecimento gradual, com um aumento na proporção de idosos, o que pode impactar a demanda por serviços de saúde e infraestrutura. O índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de Ouro Preto subiu de 0,491 em 1991 para 0,741 em 2010, refletindo melhorias nas condições de vida, embora ainda existam desafios significativos (Silva, 2022). A mortalidade infantil também apresentou uma queda significativa, de 27,28 óbitos por mil nascidos vivos em 2006 para 9,13 em 2010, seguindo uma tendência nacional de melhoria na saúde pública.

Entretanto, o Programa de Monitoramento Socioambiental do Território Ouro-pretano (PromoSAT-OP), elaborado por Fonseca *et al.*, (2022), revelou que entre 1985 e 2020, o município perdeu cerca de 3.189 hectares de florestas, o que representa uma preocupação significativa para a conservação ambiental (Fonseca *et al.*, 2022). Segundo dados do MapBiomas (2024), a expansão das áreas urbanas e de mineração, que aumentaram de 1.871 hectares em 1985 para 5.244 hectares em 2020 (MAPBIOMAS, 2024). Isso destaca a pressão sobre as unidades de conservação e a necessidade de um planejamento territorial mais eficaz. A urbanização descontrolada e a degradação ambiental podem comprometer a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos na região. Portanto, é crucial que as políticas públicas integrem a conservação ambiental com o desenvolvimento urbano. A transparência dos dados e o envolvimento da comunidade são fundamentais para a gestão sustentável do território, permitindo que cidadãos e autoridades tomem decisões informadas sobre o uso do solo e a proteção das áreas naturais.

O perfil sociodemográfico de Ouro Preto é complexo e multifacetado, refletindo tanto avanços significativos quanto desafios persistentes. A análise contínua e a implementação de políticas públicas eficazes são essenciais para garantir um futuro sustentável para o município e suas unidades de conservação.

3.4 Georreferenciamento

O georreferenciamento é uma técnica crucial no campo da Engenharia Ambiental, pois permite a localização precisa de dados geográficos e a análise espacial de informações. Essa prática é essencial para a gestão de recursos naturais, planejamento urbano e conservação ambiental, especialmente em áreas como Ouro Preto, onde a interação entre o desenvolvimento humano e a preservação ambiental é crítica.

O uso de ferramentas de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) permite realizar análises complexas. De acordo com Bianchini *et al.*, (2019), a utilização de geotecnologias para a pré-seleção de áreas florestais para implementação de UCs constitui-se em uma importante ferramenta de planejamento ambiental. O SIG, juntamente com as técnicas de geoprocessamento, facilita e agiliza a manipulação de grande quantidade de informações espaciais. Além disso, os SIGs dispõem de inúmeras ferramentas de análise de dados georreferenciados, o que possibilita a extração de índices de aptidão para a implementação de diversos empreendimentos e/ou projetos (BIANCHINI *et al.*, 2019).

Dentre as ferramentas mais utilizadas para georreferenciamento, destacam-se o QGIS e o ArcGIS. O QGIS é um software livre e de códigos abertos que oferece uma ampla gama de funcionalidades para análise espacial e mapeamento. Ele permite a manipulação de dados complexos, sendo uma opção acessível para estudantes e profissionais da área (MENZORI, 2014).

Por outro lado, o ArcGIS é uma plataforma comercial amplamente utilizada em diversas áreas, incluindo a gestão ambiental. Ele oferece ferramentas avançadas para análise espacial, modelagem e visualização de dados, permitindo a integração de informações de diferentes fontes e a criação de mapas interativos (MELO, 2015).

O georreferenciamento é crucial para o mapeamento de dados sociodemográficos, pois possibilita a visualização e análise de informações com a distribuição populacional, renda, educação e saúde em diferentes áreas do município.

Essa abordagem permite identificar padrões e desigualdades sociais, contribuindo para a formulação de políticas públicas mais eficazes. Um exemplo foi o estudo realizado por Calistro *et al.*, (2021), que descreve a territorialização com uso de georreferenciamento e da construção de mapeamento geográfico e a estratificação de vulnerabilidade social familiar na atenção primária à saúde (CALISTRO *et al.*, 2021).

Segundo Morettin (2005), os dados sociodemográficos nas análises geoespaciais podem ser classificados para visualização. No processo de classificação, compreender como os dados são distribuídos é fundamental. Primeiro, isso é relevante porque alguns métodos de agrupamento estabelecem os limites das classes com base na distribuição de probabilidade do conjunto de dados. Em segundo lugar, a partir da análise da frequência da variável, é possível estimar a probabilidade de ocorrência de um valor específico de interesse (Morettin, 2005). O objetivo da classificação é definir classes heterogêneas entre si, de modo que os constituintes das classes apresentem características o mais similar possível com relação ao objeto de estudo (RAMOS *et al.*, 2016).

Segundo Krygier & Wood (2005), a classificação é essencial, pois revela padrões que são difíceis de serem estabelecidos a partir de dados não agrupados. O processo de classificação deve ser compreendido como um facilitador da análise espacial, a qual pode ser desenvolvida em diferentes vertentes da Cartografia, tal como na Cartografia Temática.

A importância do georreferenciamento se estende à integração de análises estatísticas e espaciais. Ao combinar dados quantitativos com informações geográficas, é possível realizar análises mais robustas e informadas. Essa integração permite a identificação de correlações entre variáveis, como a relação entre a degradação ambiental e a densidade populacional, contribuindo para uma compreensão mais profunda dos desafios enfrentados na gestão ambiental (SILVA, 2021).

3.5 Análises espaciais

As análises espaciais são ferramentas fundamentais na pesquisa, permitindo a compreensão das relações entre variações geográficas e a identificação de padrões espaciais. Essas análises utilizam métodos e técnicas que incluem, entre outros, a criação de *buffers*, interseções e análises de proximidade. O uso dessas técnicas é essencial para investigar a evolução sociodemográfica no território ouro-pretano e suas implicações para unidades de conservação (UCs).

A técnica de *buffer* consiste em criar zonas de influência ao redor de um objeto geográfico específico, como uma UC. Essa abordagem permite avaliar a área de impacto de uma UC sobre a população circunvizinha, facilitando a análise da relação entre o crescimento populacional e a proximidade às UCs (Miller e Han, 2009). Por exemplo, ao criar um *buffer* de 1 km ao redor das UCs no território ouro-pretano, é possível identificar quantas pessoas residem nessa área e como essa proximidade pode influenciar a pressão sobre os recursos naturais.

Segundo Goodchild (2009), a interseção é outra técnica importante que permite sobrepor diferentes camadas de dados geográficos, possibilitando uma análise conjunta de variáveis. Por meio da interseção de dados demográficos e das áreas das UCs, é possível identificar quais comunidades estão mais próximas das UCs e, conseqüentemente, quais podem ser mais impactadas pelo crescimento populacional (Goodchild, 2009). Essa técnica é útil para mapear áreas de conflito entre a conservação e o desenvolvimento urbano.

De acordo com Baker et al., 2018, a análise de proximidade envolve a avaliação das distâncias entre diferentes elementos geográficos, como a distância entre as áreas urbanas e as UCs. Essa análise pode revelar correlações entre o crescimento populacional e as proximidades das UCs, permitindo identificar áreas onde a urbanização pode estar ameaçando a conservação da biodiversidade (Baker et al., 2018). Por exemplo, ao analisar os dados dos censos de 2010 e 2022 do IBGE, é possível observar se houve um aumento populacional significativo em áreas adjacentes às UCs e como isso pode impactar a gestão dessas áreas protegidas.

A aplicação dessas análises espaciais pode fornecer insights importantes sobre as dinâmicas sociais e ambientais. A combinação de dados demográficos com informações geográficas permitirá uma compreensão mais profunda das implicações do crescimento populacional para as UCs.

4. MÉTODOS

Nesta seção, serão abordados todos os aspectos metodológicos da pesquisa realizada, descrevendo os procedimentos necessários e úteis para analisar a evolução sociodemográfica no território ouro-pretano entre os censos de 2010 e 2022, bem como as potenciais implicações para as Unidades de Conservação. Esta é uma pesquisa de natureza aplicada, uma vez que busca gerar conhecimento prático e contribuir para a gestão sustentável das Unidades de Conservação, focando na melhoria das estratégias de manejo e conservação já existentes.

O estudo adotou uma abordagem predominantemente qualitativa. Inicialmente o processo de pesquisa se deu com uma revisão da literatura técnico-científica sobre a evolução sociodemográfica e suas implicações para as Unidades de Conservação, com foco especial nas características do território ouro-pretano. Foram pesquisadas diversas fontes de informação, como livros, artigos científicos de periódicos e relatórios institucionais, além de dados disponíveis no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). As etapas metodológicas desta pesquisa estão apresentadas na Figura 2.

Figura 2 - Fluxograma das etapas do desenvolvimento da pesquisa.



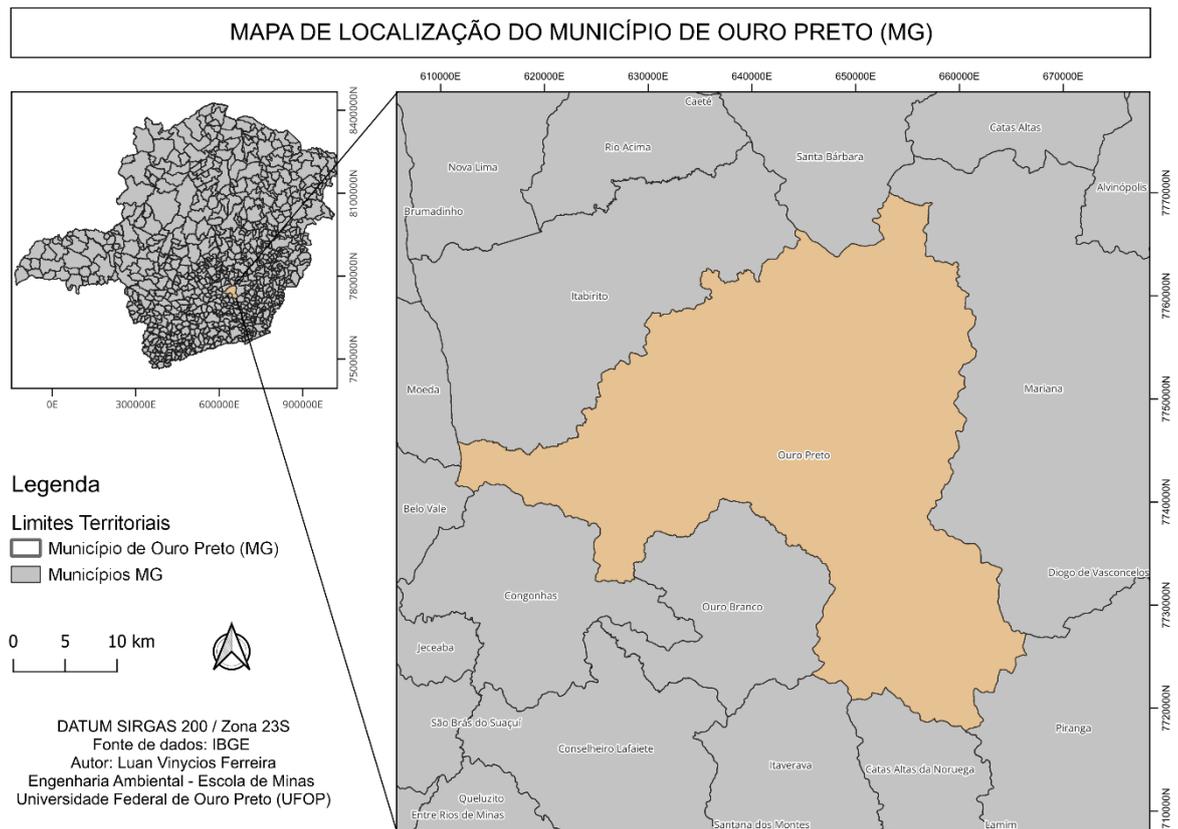
Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

4.1 ÁREA DE ESTUDO

O município de Ouro Preto (MG) (Figura 3) situa-se sob as coordenadas geográficas latitude sul 20° 23' 28" e longitude oeste 43° 30' 20". De acordo com os dados de informações gerais disponíveis no site da Secretaria Municipal de Cultura e Turismo da Prefeitura de Ouro Preto (2025), a área da unidade territorial do município é de 1.245,865 km², e a população, conforme censo de 2010, era de 73.000 habitantes, passando para 74.821 habitantes em 2022, o que representa um aumento de mais de 6%. O clima é tropical de altitude, com pluviosidade média anual de 2.018 mm/ano, com chuvas concentradas no verão. O mês com mais dias de chuva é

dezembro, com média de 21,1 dias. A forma de precipitação mais comum ao longo do ano é de chuva, com probabilidade máxima de 71% em 21 de dezembro. A estação chuvosa em Ouro Preto é de outubro a março (PREFEITURA MUNICIPAL DE OURO PRETO, 2025).

Figura 3 - Localização do município de Ouro Preto (MG)

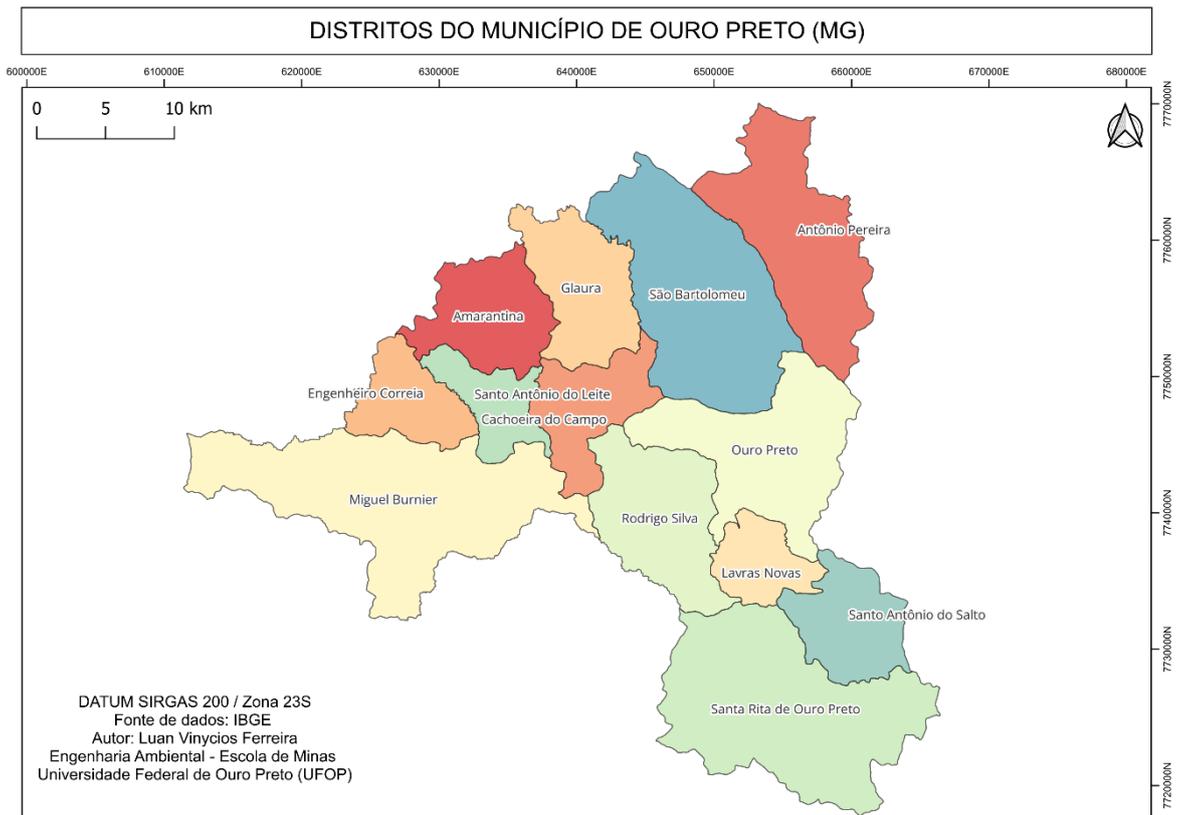


Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

O município apresenta uma altitude média de 1.150 metros, destacando-se em seu relevo o Pico do Itacolomi, que atinge 1.772 metros de altitude. O relevo da região é predominantemente montanhoso, mas também inclui áreas onduladas e planas (Ferreira, 2023). Além disso, o município está inserido na bacia hidrográfica dos rios São Francisco e Doce. Os principais rios da área são o rio das Velhas, cuja nascente se localiza na cachoeira das Andorinhas, em Ouro Preto, o Ribeirão do Funil, que atravessa a cidade de leste e a oeste, tendo sua nascente nas proximidades do local conhecido como Venda Nova, além do Rio Piracicaba, Rio Gualaxo do Norte, Rio Gualaxo do Sul e Rio Mainart (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 1975, p. 10).

O município de Ouro Preto é composto por 12 distritos, além de sua sede (Figura 4). Cada um dos distritos possui suas características e particularidades que são relevantes para a diversidade cultural e econômica da região. Esses distritos são Amarantina, Antônio Pereira, Cachoeira do Campo, Engenheiro Correia, Glaura, Lavras Novas, Miguel Burnier, Rodrigo Silva, Santa Rita de Ouro Preto, Santo Antônio do Leite, Santo Antônio do Salto e São Bartolomeu. Cada distrito desempenha um papel importante na dinâmica local, seja por meio de suas atividades econômicas, como agricultura e turismo, ou por sua relevância histórica e cultural. A organização e o desenvolvimento destes distritos públicos são fundamentais para a promoção de políticas que visem à melhoria da qualidade de vida dos habitantes e à preservação do patrimônio cultural e ambiental do município (PREFEITURA MUNICIPAL DE OURO PRETO, 2023).

Figura 4 - Distritos que compõem o município de Ouro Preto (MG)



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

4.2 ANÁLISE DAS POTENCIAIS IMPLICAÇÕES DA EXPANSÃO URBANA NAS UC

4.2.1 Coleta e sistematização dos dados

A análise dos dados disponíveis no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) deu início a pesquisa para alcançar os objetivos propostos e, proporcionar uma melhor apreciação deste trabalho. Foi realizada uma categorização das informações disponíveis nos censos do IBGE dos anos de 2010 e 2022, com base em indicadores com perfil demográfico que favorecessem a análise de potenciais impactos adversos nas UCs do território ouro-pretano. Essa análise partiu da investigação em três principais fontes de dados que incluem o próprio site do IBGE, o Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA) e o *plugin* “Censo IBGE”, que foi instalado ao software QGIS versão 3.28 por meio do aparato “complementos”, disponível na barra de ferramentas do software. Este último método de investigação possui uma limitação quando se trata de uma análise mais detalhada entre diversos anos de censo, pois disponibiliza dados do censo apenas para os anos de 2010 e 2022.

O Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA) foi empregado para a análise de dados populacionais por distrito nos anos de interesse. Inicialmente, na seção destinada às pesquisas, selecionou-se a tabela que representa a população residente por situação do domicílio. Nela, foi escolhida a unidade territorial correspondente aos distritos, possibilitando assim a obtenção de informações sobre a população total para cada distrito nos anos analisados. De maneira análoga, foi realizada uma coleta de dados relacionados à população da sede municipal.

Os dados coletados foram organizados em uma tabela, que inclui uma coluna adicional variando em relação ao percentual da população. O cálculo da variação percentual, correspondente ao crescimento ou à diminuição da população entre os censos analisados, foi realizado conforme especificado na Equação 1.

$$\text{Variação da população (\%)} = \left(\frac{\text{População em 2022} - \text{População em 2010}}{\text{População em 2010}} \right) \times 100 \quad (1)$$

Os indicadores disponíveis no censo se apresentam em variáveis específicas acompanhados de sua nomenclatura, e podem ser consultados e entendidos por sua

documentação. Esta documentação é divulgada como “Agregados por Setores Censitários” e é gerada a cada censo, disponibilizando para a sociedade arquivos para download com informações, por Setor Censitário, de domicílios e pessoas investigados em todo o Território Nacional e que são denominados, por convenção, resultados do universo (IBGE, 2022). Os arquivos destes documentos são organizados por categorias como arquivo básico, características de domicílios, alfabetização, demografia, rendimento, entre outros. Os arquivos são disponibilizados contendo os agregados por setores censitários, a quantidade de variáveis que existe naquele determinado grupo e os códigos das variáveis (Figura 5).

Figura 5 - Agregados por setores censitários IBGE

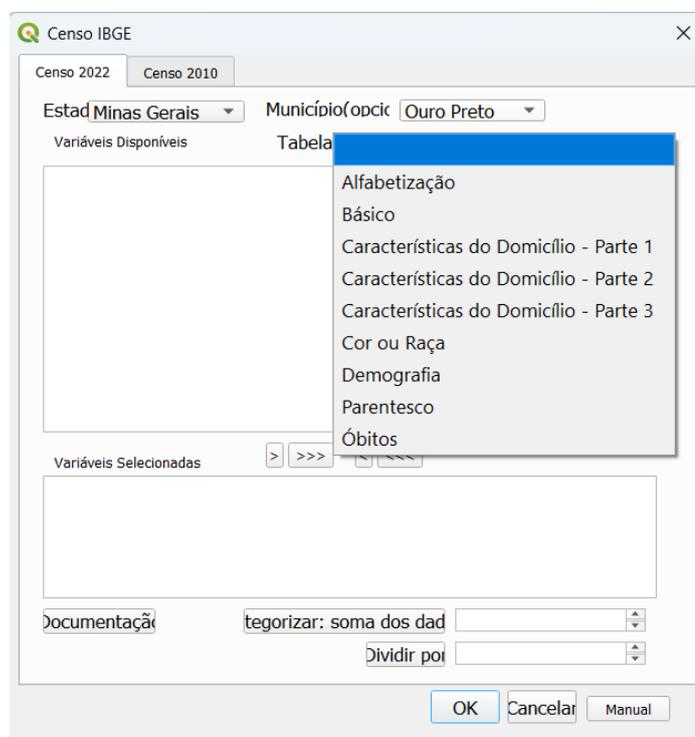
Agregados por Setores Censitários / Municípios / Distritos / Subdistritos / Bairros	Quantidade de Variáveis	Variáveis
Arquivo Básico	7	V00001 - V00007
Agregados_por_setores_basico_BR.[csv xlsx]		
Agregados_por_municipios_basico_BR.[csv xlsx]		
Agregados_por_distritos_basico_BR.[csv xlsx]		
Agregados_por_subdistritos_basico_BR.[csv xlsx]		
Agregados_por_bairros_basico_BR.[csv xlsx]		
Arquivo Domicílios - Características de Domicílios - Parte 1	89	V00001 - V00089
Agregados_por_setores_caracteristicas_domicilio1_BR.[csv xlsx]		
Agregados_por_municipios_caracteristicas_domicilio1_BR.[csv xlsx]		
Agregados_por_distritos_caracteristicas_domicilio1_BR.[csv xlsx]		
Agregados_por_subdistritos_caracteristicas_domicilio1_BR.[csv xlsx]		
Agregados_por_bairros_caracteristicas_domicilio1_BR.[csv xlsx]		

Fonte: IBGE (2022).

Através desta pesquisa, foi possível determinar os indicadores utilizados na análise deste trabalho. Os indicadores disponíveis nos censos dos anos em referência, que melhor se aproximaram do objetivo da pesquisa foram extraídos pelo *plugin* do IBGE, no software de análise de dados espaciais QGIS. A interface do complemento ofereceu a opção de seleção no censo de análise desejado e, com o censo selecionado foi possível escolher o estado e município da análise, Minas Gerais

e Ouro Preto respectivamente, além da tabela desejada para seleção do indicador (Figura 6).

Figura 6 - Interface do *plugin* Censo IBGE



Fonte: QGIS (2025).

Para o ano de 2022, o complemento ofereceu poucas opções de seleção na tabela de indicadores sendo elas: alfabetização, básico, características do domicílio, cor ou raça, demografia, parentesco e óbito. Isso se dá devido ao atraso da disponibilização dos dados coletados no último censo, que estão sendo incrementados aos poucos nas plataformas do IBGE. Cada uma das tabelas disponíveis no *plugin* do Censo de análise, disponibilizou dados referente aos indicadores que mais se adequaram ao objetivo do trabalho (Quadro 3). Os indicadores escolhidos foram agrupados na aba de camadas do painel do QGIS, em grupos categorizados para facilitar a visualização e manipulação dos dados. A partir da seleção de uma única variável representativa da população residente, procedeu-se à manipulação dos dados por meio das ferramentas disponibilizadas pelo software QGIS. Essa abordagem permitiu alcançar o objetivo de quantificar e categorizar o total de habitantes por setor censitário, viabilizando, posteriormente, o cálculo da densidade demográfica.

Quadro 3 – Indicadores demográficos utilizados na análise

Indicador	Variável	Tabela	Ano do censo
Total de pessoas e Densidade demográfica	V002	Arquivo Básico	2010
Total de pessoas e Densidade Demográfica	V0001	Básico	2022

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Para condução da análise, foi necessária a utilização de dados adicionais, especialmente os limites territoriais do estado de Minas Gerais. A camada *shapefile* foi obtida do Portal de Mapas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Com a inserção dessa camada no software QGIS, foi possível realizar a seleção do estado de interesse, que neste caso é Minas Gerais, utilizando uma tabela de atributos do software. Posteriormente, a camada vetorial selecionada foi exportada. Além disso, o limite político do município de Ouro Preto (MG) também foi extraído do IBGE, por meio da aba de Geociências, utilizando a seleção da organização do território com as malhas municipais.

A base de dados de Uso e Ocupação do Solo para os anos de 2010 e 2022, utilizada na análise foi extraída do MapBiomias Brasil, juntamente com os códigos das classes das legendas da Coleção 9, que foi utilizada para as referidas extrações. Adicionalmente, a inserção da camada *raster* do MapBiomias no software QGIS possibilitou a seleção específica da classe correspondente às áreas urbanizadas, considerando os anos definidos para análise. Essa classificação serviu como base comparativa para as etapas subsequentes do estudo.

As *shapefiles* das Unidades de Conservação (UCs) que abrangem o município de Ouro Preto (MG), bem como o decreto que deu origem a criação das UCs, foram obtidas através da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE), utilizando o Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA) como instituição de pesquisa. A camada contendo as UCs foi incorporada ao banco de dados do software QGIS, categorizando-as em suas respectivas esferas municipais, estaduais, federais

e Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs), além de incluir as Zonas de Amortecimento (ZAs) que possuem Plano de Manejo, cuja camada foi extraída do Plano Diretor do município de Ouro Preto (MG) através do seu WebGis, utilizando o Instituto Estadual de Floresta como instituição de pesquisa.

Para enriquecer a análise, foram utilizados dados de imagem de satélite extraídos do software Google Earth Pro, abrangendo imagens do território ouro-pretano correspondentes aos anos de 2010 e 2020. Essas imagens forneceram uma visão detalhada da evolução territorial e ambiental da região, permitindo uma comparação visual das mudanças ocorridas ao longo da década.

Por fim, os indicadores dos censos do IBGE referentes aos anos de 2010 e 2022 foram selecionados e organizados categoricamente no software QGIS. A manipulação e análise dos dados possibilitaram a elaboração de mapas e a subsequente comparação das variações entre os anos selecionados, com foco nas implicações nas UCs.

4.2.2 Elaboração dos mapas e análise espacial no QGIS

Para analisar as variações entre os anos do estudo e, assim, definir as potenciais implicações nas UCs que compõe o território ouro-pretano, um banco de dados foi criado dentro do software QGIS versão 3.28, contendo as camadas vetoriais e *rasters* necessárias para alcançar o objetivo.

Inicialmente, foram criados os grupos de análise nas camadas vetoriais do QGIS com a inserção dos *shapefiles* necessários. O projeto foi elaborado seguindo o Sistema de Referência de Coordenadas (SRC) EPSG:31983 – SIRGAS 2000 / Universal Transversa de Mercator (UTM) zona 23S. Os grupos criados são apresentados no Quadro 4, contendo as camadas vetoriais de análise, bem como a fonte dos dados.

Quadro 4 - Grupos criados no QGIS para facilitar análise de dados

Grupo	Camadas vetoriais	Fonte de dados
Limites Territoriais	Município de Ouro Preto (MG), Municípios de MG, Limite de Minas Gerais, Distritos de Ouro Preto (MG)	IBGE
Unidades de Conservação	RPPNs, UC Municipal, UC Federal, UC Estadual	INDE – MMA
Unidades de Conservação	ZAs das UCs com Plano de Manejo	IEF
IBGE	Censo 2010 e Censo 2020 com os dados dos indicadores categorizados referentes aos censos em questão	<i>Plugin</i> Censo IBGE
Uso e Cobertura da Terra	Uso e ocupação do solo no ano de 2010 e no ano de 2022	MapBiomas - Coleção 9
Área Urbanizada	Mancha das áreas urbanizadas referente aos anos de 2010 e 2022	MapBiomas – Coleção 9

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Os dados dos grupos Limites Territoriais e Unidades de Conservação foram manipulados de forma semelhante, com atribuição de cores específicas na aba de propriedades de camada, selecionando a cor necessária para os *shapfiles* no comando de simbologia. Alguns destes dados como o limite do município de Ouro Preto receberam apenas o preenchimento simples, com estilo de preenchimento sem pincel e apenas a cor do traço destacado, para facilitar a análise posterior das variações dentro do limite do território. A camada dos distritos do território recebeu uma classificação específica com gradiente de cores para diferenciar os distritos e, assim como as UCs, receberam rótulos, para diferenciar as mesmas e nomear cada um.

O grupo Censo IBGE recebeu dois subgrupos identificando o ano de análise de cada um dos censos (2010 e 2022). Inicialmente, a análise se deu para o Censo IBGE de 2022 e, tal escolha foi definida pela limitação de dados do censo de 2022, que

apresenta menos tabelas para seleção dos indicadores do que o censo de 2010. Os dados são disponibilizados por setores censitários em uma única camada vetorial, fazendo-se necessário a manipulação de tais dados para atingir o objetivo de análise das possíveis variações. Com a seleção determinada, foi possível realizar o comando necessário no software QGIS, versão 3.28 para visualização dos dados. O principal comando utilizado foi o de classificação dos dados pelo estilo de simbologia graduado, que permite a representação de dados quantitativos no mapa, usando diferentes núcleos ou tamanhos que variam em relação a uma variável numérica, com intervalos que podem ser definidos manualmente ou automaticamente, permitindo que diferentes classes de dados sejam visualizadas.

Com a caixa de propriedades da camada vetorial aberta, a opção simbologia foi selecionada e, posteriormente, foi possível realizar a inserção dos dados para análise no campo de valor. Para dividir os dados em quantidades iguais de elementos entre as classes de visualização, foi necessário selecionar o modo de “igual contagem (Quartil)”, que gera um gradiente de cores de acordo com o número de classes selecionado, realizando uma estatística com os dados da matriz determinando os números em quartis. Para a análise dos dados do trabalho e visualização dos mapas foram utilizadas diferentes classes, para atender ao número de variáveis amostradas e oferecer além de um bom equilíbrio entre elas, mais nuances na interpretação. Não foi possível definir um número de classes específicas para as análises, pois os critérios para escolhê-las varia com a complexidade dos dados, o objetivo da análise, a legibilidade e comunicação, o método de classificação, entre outros. Para este trabalho, o número de classes utilizado para categorizar as camadas variou entre cinco e sete classes, como representado no Quadro 5.

Quadro 5 - Quantidade de classes utilizadas para categorizar os dados

CAMADA DE ANÁLISE	TIPO DE CAMADA	MÉTODO DE CLASSIFICAÇÃO	NÚMERO DE CLASSES
Habitantes por setor censitário	Vetorial	Categorizado – Igual contagem (Quartil)	5
Densidade demográfica	Vetorial	Categorizado – Igual contagem (Quartil)	7
Uso e cobertura do solo	<i>Raster</i>	Paletizado/Valores únicos	7

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Para confeccionar o mapa de densidade demográfica foi necessário utilizar comandos da tabela de atributos disponível no software QGIS. Inicialmente foi criado um campo na tabela para receber os valores da densidade demográfica através de um cálculo específico. O cálculo da densidade demográfica se deu pelo comando de calculadora de campo, inserindo no campo de valores os dados da Equação 2.

$$Densidade\ demográfica = \frac{População\ (hab)}{Área\ (km^2)} \quad (2)$$

Para a representação da densidade demográfica, adotou-se um gradiente de cores baseado em esquemas cromáticos amplamente utilizados na cartografia temática. A definição das cores foi realizada por meio da ferramenta online *ColorBrewer 2.0*, a qual oferece paletas otimizadas para visualizações geográficas, conforme proposto por Neuwrith *et al.* (2014). Após a seleção do esquema de cores, acessou-se a aba de propriedades da camada do QGIS, onde foram inseridos manualmente os códigos hexadecimais correspondentes às sete classes definidas, resultando em um gradiente cromático personalizado e adequado à leitura do mapa.

Para análise das variações no uso e ocupação do solo na área de estudo, foram adicionadas ao painel de camadas do QGIS as camadas *raster* referentes aos anos de análise. Após essa etapa, foi necessário realizar o recorte dessas camadas para o município de interesse. Para tal, utilizou-se o comando de extrair e recortar *raster* com base na camada de máscara, que neste caso corresponde ao município de Ouro Preto (MG).

Uma vez realizado o recorte, precedeu-se à classificação das camadas segundo os usos do solo no município, utilizando a simbologia de renderização paletizada com valores únicos. A camada de uso e ocupação do solo, ao ser incorporada ao software QGIS, apresentou 14 classes, o que dificultou a visualização das categorias no mapa e, conseqüentemente, a análise das variações mais significativas no uso e ocupação do solo.

Durante o processo de reclassificação dos dados de uso e ocupação do solo no QGIS, foi utilizada a ferramenta de reclassificação por tabela, com a atribuição de novos valores e rótulos às classes originais. No entanto, observou-se que a classe

correspondente ao valor 7, referente à categoria “Não observado”, não foi exibida automaticamente na legenda e nos rótulos da camada reclassificada. Isso ocorreu porque, apesar de estar incluída na tabela de reclassificação, essa classe não possuía nenhum pixel correspondente no *raster* original, e, portanto, não foi representada na simbologia gerada automaticamente pelo QGIS, que considera apenas valores efetivamente presentes na imagem.

O Quadro 6 apresenta as classes após manipulação, utilizando como base o documento do MapBiomias Brasil, bem como os núcleos utilizados na reclassificação e o código de cores utilizado na simbologia.

Quadro 6 - Classes de uso e ocupação do solo

Classe	Núcleos utilizados	Código da cor	Cor
1 – Floresta	Floresta, Formação Florestal, Formação Savânica, Mangue, Floresta Alagável e Restinga Arbórea	#1f8d49	Verde
2 – Vegetação Herbácea e Arbustiva	Vegetação Herbácea e Arbustiva, Campo Alagado e Área Pantanosa, Formação Campestre, Apicum, Afloramento Rochoso, e Restinga Herbácea	#d6bc74	Marrom claro
3 - Agropecuária	Agropecuária, Pastagem, Agricultura, Lavoura Temporária e Lavoura Perene	#ffefc3	Bege
4 – Área urbanizada	Área não vegetada, Praia, Duna e Areal, Área urbanizada e Outras Áreas não vegetadas	#d4271e	Vermelho
5 – Mineração	Mineração	#9c0027	Vermelho escuro
6 – Corpos D’água	Corpo D’água, Rio, Lago e Oceano, Aquicultura	#2532e4	Azul
7 – Não observado	Não observado	#ffff	Sem cor

Fonte: Adaptado de Brasil (2023).

Para proceder à análise da evolução do uso e ocupação no território, foi necessário empregar um comando específico disponibilizado na caixa de ferramentas

do QGIS para o *design* de áreas. Este comando, denominado *r.report*, está integrado ao complemento GRASS e tem a capacidade de gerar um relatório estatístico abrangente, que pode incluir informações sobre a área calculada, os valores dos pixels e a frequência da ocorrência de uma camada *raster*. Os dados obtidos neste relatório estatístico com as áreas referentes ao uso e ocupação do solo foram adicionados ao Excel para confecção de gráficos que possibilitaram a visualizar a variação do uso do solo na área de estudo. Com os dados obtidos das áreas de uso e ocupação do solo, foi exportado para o excel as áreas dos anos de análise referentes às áreas urbanizadas, e posterior a isso foi calculado a variação dessa categoria de uso e cobertura pela Equação 3.

$$\text{Variação da área urbanizada (\%)} = \left(\frac{\text{Área em 2022} - \text{Área em 2010}}{\text{Área em 2010}} \right) \times 100 \quad (3)$$

Com a base de dados criadas no QGIS, o software permitiu a elaboração de *layouts* específicos para a representação dos dados. Cada mapa desenvolvido foi cuidadosamente configurado com propriedades específicas para possibilitar a visualização clara da evolução entre os anos analisados, 2010 e 2022.

4.2.3 Implicações nas Unidades de Conservação (UCs) e gestão municipal

Para realizar a análise das potenciais implicações nas Unidades de Conservação (UCs), foi necessário executar sobreposições (*overlaps*) entre as diferentes camadas de dados que foram cuidadosamente categorizadas no software QGIS. Essa abordagem permitiu a obtenção de resultados significativos. Com o limite territorial de Ouro Preto previamente selecionado no software, as camadas representativas das UCs, abrangendo esferas estaduais, municipais e federais, bem como as Reservas Particulares do Patrimônio Natural e às Zonas de Amortecimento, também foram selecionadas. Para ilustrar as potenciais implicações das áreas urbanizadas nas UCs no território em questão, a camada de Áreas Urbanizadas foi escolhida, resultando na criação de dois mapas diferentes em um único layout, que possibilitaram uma comparação entre os anos de análise. Para facilitar uma visão clara da evolução das

áreas urbanizadas e seus impactos nas UCs, um outro layout foi criado dando ênfase nas áreas que tiveram um aumento mais significativo das áreas urbanizadas entre os anos de 2010 e 2022.

A análise também se estendeu aos distritos do município de Ouro Preto, com a evolução das áreas urbanizadas. Essa comparação se deu utilizando sobreposição da camada da Área Urbanizada na malha dos Distritos no software QGIS e, esse método possibilitou identificar quais distritos tiveram maior incremento nas áreas urbanizadas entre os anos de 2010 e 2022. Paralelamente, foi realizada uma análise da evolução do uso e ocupação do solo no município e nos seus distritos. Isso gerou *layouts* informativos para os anos de análise, permitindo uma visualização clara das transformações e tendências no espaço urbano.

Foi realizada uma análise abrangente de documentos públicos e normativos relacionados à gestão ambiental, com o objetivo de garantir uma compreensão aprofundada das diretrizes e práticas que regem esta área. Esta etapa metodológica concentrou-se, principalmente, na revisão detalhada dos decretos e portarias que fundamentaram a criação de unidades de conservação localizadas no território de Ouro Preto. Foram examinados também os planos de manejo pertinentes a essas unidades, que delineiam as estratégias de conservação e manejo dos recursos naturais.

Além disso, foi analisado o Plano Diretor do Município de Ouro Preto, regulamentado pela Lei Complementar nº 29, de 28 de dezembro de 2006. Esta análise objetivou identificar a articulação entre as políticas públicas e a gestão ambiental, fundamentando a necessidade de um desenvolvimento sustentável que leve em consideração tanto a conservação do meio ambiente quanto as necessidades sociais e econômicas da população local.

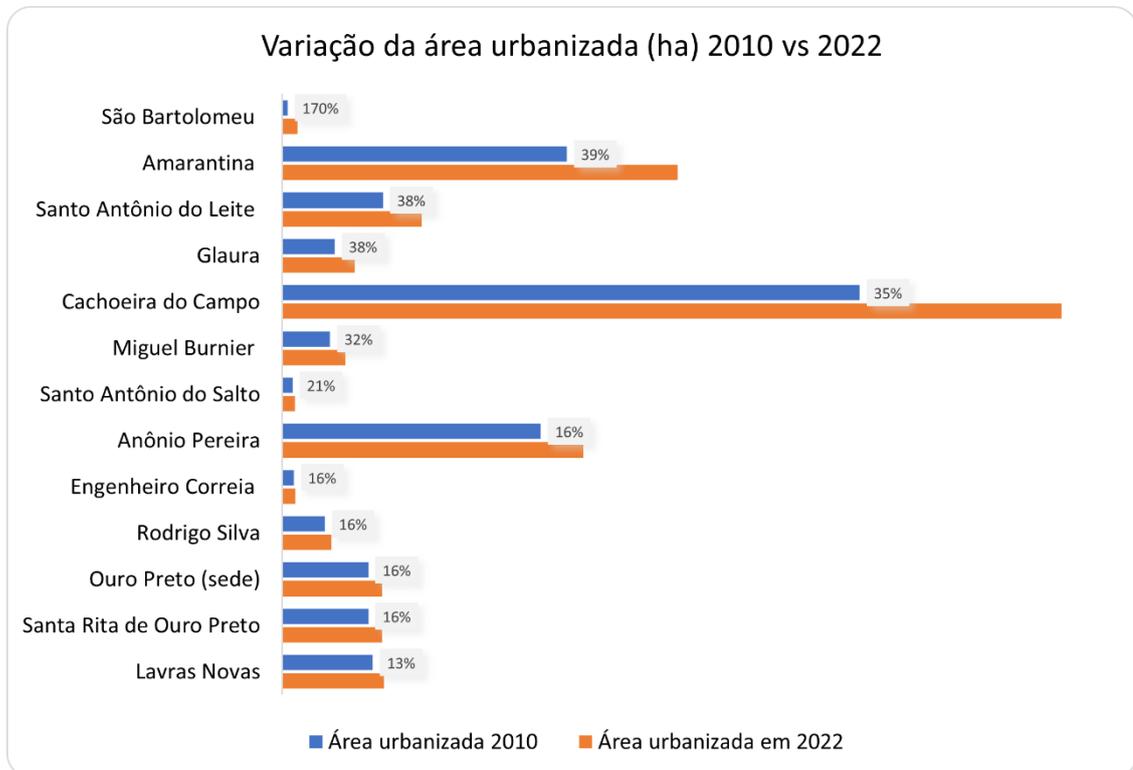
Os mapas elaborados foram comparados aos documentos legais para identificar como as transformações demográficas e de uso do solo ocorridas no período de análise podem interferir nas estratégias de conservação das UCs.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Distribuição da população no território ouro-pretano

No ano de 2010, a área urbanizada do território ouro-pretano era de 1.638 hectares, passando para 1.952 hectares em 2022, resultando em um aumento superior a 19%. Esses dados são disponibilizados pela plataforma MapBiomas para o município de Ouro Preto em sua totalidade. Para avaliar a distribuição e evolução da área ocupada pela população nos distritos e na sede urbana foram utilizados mapas temáticos, os quais possibilitaram a avaliação visual e qualitativa das áreas em que ocorreram alterações no uso e ocupação do solo e expansão da área urbanizada, bem como gráfico de variação da área urbanizada em hectares. O gráfico 1 apresenta a variação da área urbanizada por distritos do município de Ouro Preto.

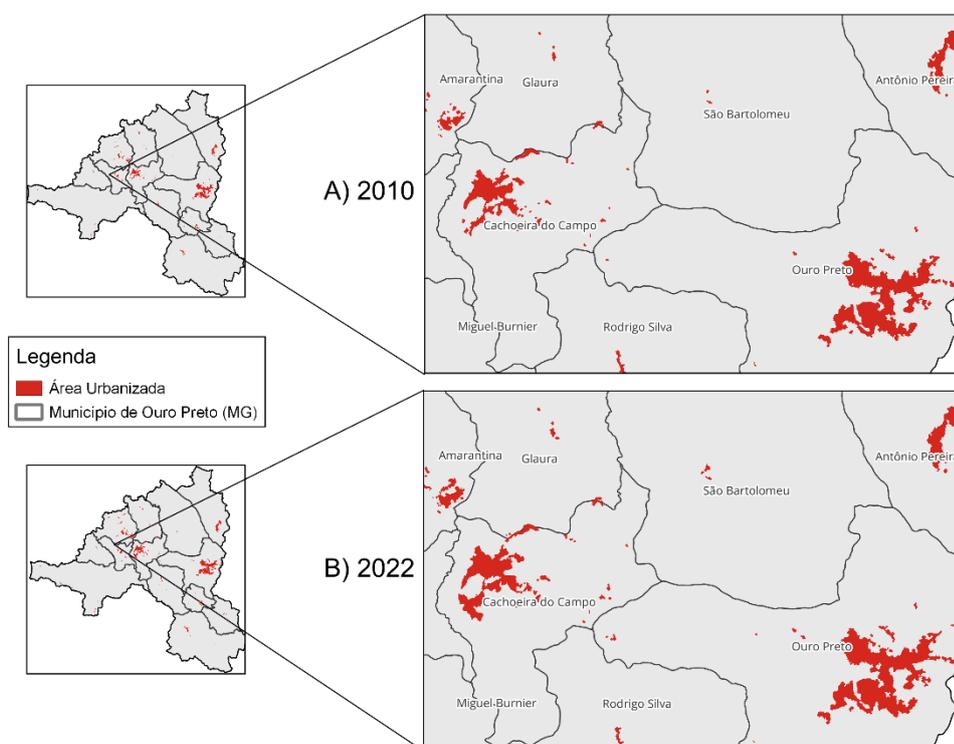
Gráfico 1 - Variação da área urbanizada entre os anos de análise



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

A área urbanizada no município de Ouro Preto apresentou uma variação sutil em cada um dos seus distritos, com algumas regiões apresentando alterações mais significativas. Ao considerar a Figura 7, é possível observar que esse aumento se concentra principalmente nos núcleos mais consolidados, como os núcleos do distrito sede de Ouro Preto, Cachoeira do Campo e Antônio Pereira. Em 2022, observou-se um adensamento dessas áreas e a expansão em direção a localidades vizinhas, como Amarantina e Glaura.

Figura 7 – Áreas urbanizadas no território ouro-pretano em 2010 e 2022, utilizando dados do MapBiomas (9ª Coleção)



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A área urbana de Cachoeira do Campo apresentou um crescimento notável, tanto em extensão quanto em densidade. Entre os distritos de Ouro Preto, Cachoeira do Campo é o que possui a maior população residente desde o ano de 2010, como pode ser visualizado na Tabela 1, ficando atrás apenas do distrito sede, no qual observou-se crescimento sutil entre os anos estudados, com novas ocupações surgindo nas bordas do perímetro urbano.

Além disso, regiões que anteriormente apresentaram menores áreas urbanizadas passaram a apresentar manchas urbanas visíveis em 2022, indicando a ocupação de novos espaços no território municipal. Essa mudança na ocupação do território indica maior dispersão da população em relação ao ano de 2010, o que pode estar associado a fatores como crescimento populacional, demanda habitacional e processos de loteamento em áreas periféricas.

Analisando o gráfico 1, percebe-se que em 2010 o distrito de São Bartolomeu possuía uma área urbanizada reduzida em comparação com os demais distritos. Isso faz com que pequenas expansões absolutas (em hectares) resultem em um crescimento percentual elevado. Em 2010, São Bartolomeu possuía uma área urbanizada reduzida em comparação com os demais distritos. Isso faz com que pequenas expansões absolutas (em hectares) resultem em um crescimento percentual elevado.

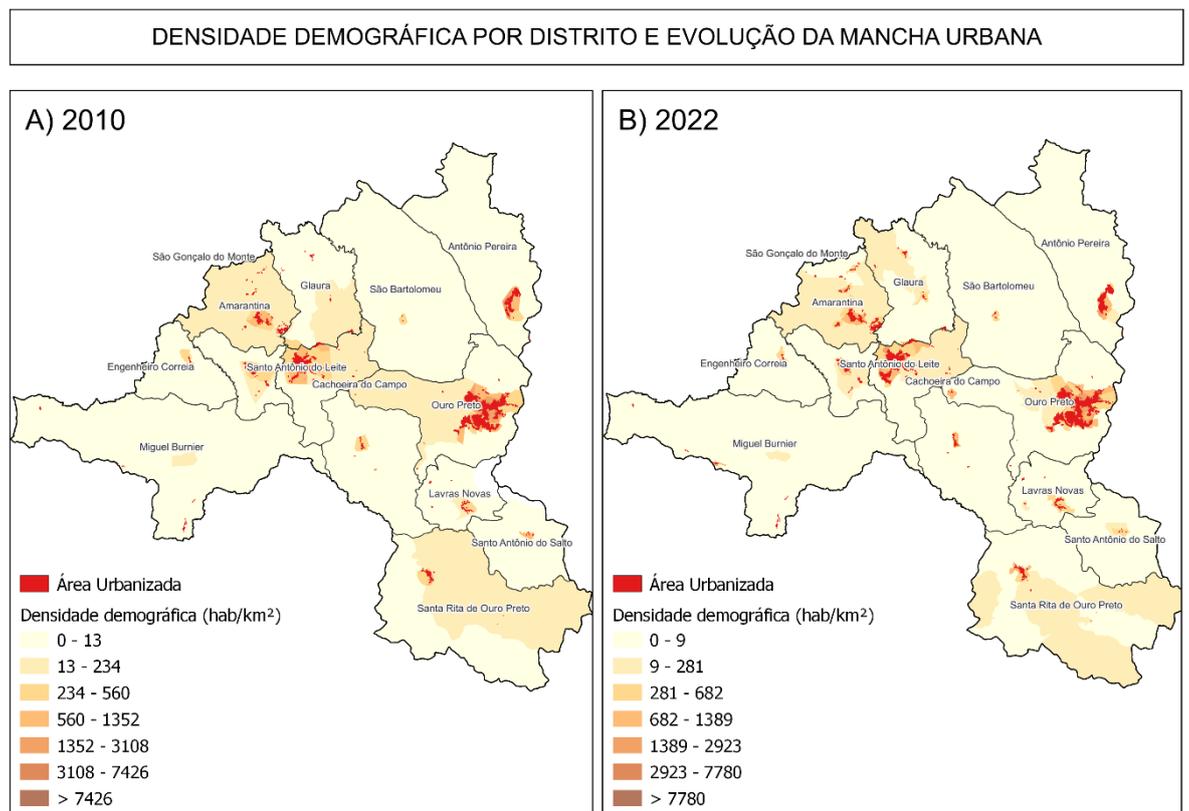
Segundo Gomes (2024), São Bartolomeu é reconhecido por seu patrimônio cultural por causa de suas igrejas, festas tradicionais e gastronomia, em especial a goiabada artesanal, tombada como patrimônio imaterial. O crescimento do turismo e da valorização do distrito pode ter incentivado o aumento da área urbanizada com a construção de pousadas, casas de segunda residência e comércios associados (GOMES, 2024).

Cruz (2013) relata que a proximidade de Ouro Preto (sede) pode gerar pressão imobiliária em distritos vizinhos, como São Bartolomeu, Amarantina, Glaura e Cachoeira do Campo. A busca por áreas mais baratas e tranquilas em relação ao centro histórico pode atrair novos moradores. Os investimentos em infraestrutura e acessibilidade como estradas, transportes e saneamento ampliam a atratividade para moradia e turismo, facilitando a ocupação em novas áreas (CRUZ, 2013).

Destaca-se que Ouro Preto possui características geológicas marcantes, com relevo acidentado e áreas altamente suscetíveis à deslizamentos, como mencionado por Reis (2017), fator que, aliado à especulação imobiliária e alto custo de vida, pode levar à população a residir em lugares distantes dos centros urbanos, principalmente do distrito sede. Ainda, de acordo com o mesmo autor, o município carece de ações

preventivas e não possui planejamento de longo prazo para resolução destas questões, o que contribui para que o processo de urbanização de áreas periféricas seja tendência para os próximos anos. Além dos fatores citados, o fato de Ouro Preto ser uma cidade universitária gera grande demanda por imóveis, principalmente no entorno da UFOP, o que eleva os valores dos aluguéis e dificulta a permanência da população local de baixa renda, contribuindo também para dispersão dessa população no território. Entre os anos de 2010 e 2022 houve um processo de expansão da mancha urbana e alterações significativas na densidade demográfica dos distritos, embora de forma não homogênea. A área urbanizada e densidade demográfica em cada distrito nos anos de 2010 e 2022 podem ser observadas na Figura 08.

Figura 8 - Densidade demográfica e mancha urbana nos distritos em 2010 e em 2022



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

O distrito sede de Ouro Preto já apresentava elevada densidade demográfica em 2010, com valores acima de 1.352 (hab/km²), bem como mancha urbana extensa

quando comparada aos distritos, e manteve-se em 2022, com aumento pouco significativo, com valores acima 1.389 (hab/km²). Os distritos de Cachoeira do Campo, Santo Antônio do Leite, Lavras Novas e Santa Rita de Ouro Preto registraram aumento da mancha urbana, indicando um processo de crescimento populacional distribuído para além do distrito sede. Em paralelo, verificou-se o adensamento populacional em áreas anteriormente classificadas nas faixas de baixa densidade demográfica.

Distritos mais afastados do distrito sede, como Miguel Burnier e São Bartolomeu, mantiveram baixas densidades demográficas, demonstrando que o crescimento não se deu de maneira uniforme em todo território. Os dados quantitativos, que representam o crescimento real da população no distrito sede e demais distritos podem ser observados na Tabela 1, que traz como informações como o nome de cada um dos 12 distritos, bem como o distrito sede, a área correspondente em hectares, a população residente nos censos de 2010 e de 2022, e a variação em porcentagem indicando o aumento ou a diminuição da população por distrito.

Tabela 1 - Dados demográficos e territoriais dos distritos de Ouro Preto (MG)

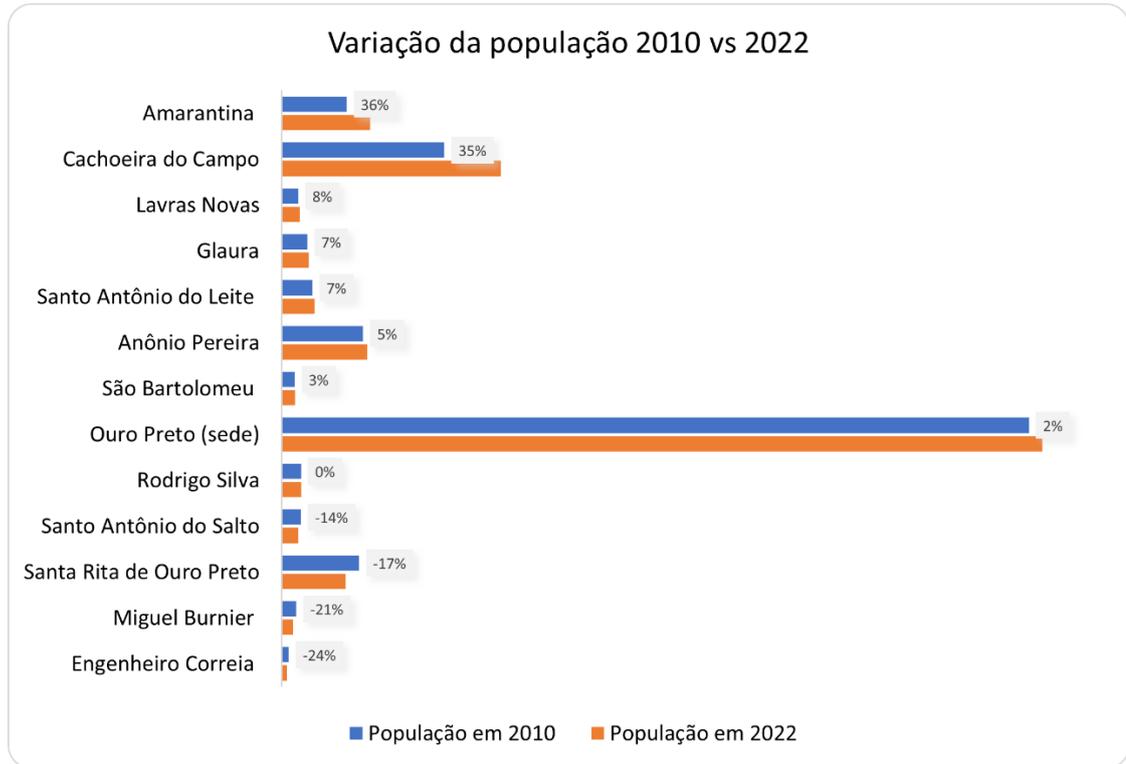
Distrito	Área (ha) do distrito	População residente, por situação do domicílio – SIDRA IBGE (2010)	População residente, por situação do domicílio - SIDRA IBGE (2022)	Percentual (%) aproximado de aumento ou diminuição
Amarantina	6.638	3.577	4.874	Aumentou 36%
Antônio Pereira	11.974	4.480	4.710	Aumentou 5%
Cachoeira do Campo	5.748	8.923	12.035	Aumentou 35%
Engenheiro Correia	4.558	403	306	Decresceu 24%
Glaura	7.173	1.418	1.515	Aumentou 7%

Lavras Novas	3.640	929	1.002	Aumentou 8%
Miguel Burnier	19.628	809	643	Decresceu 21%
Rodrigo Silva	9.035	1.080	1.082	Aumentou 0,2%
Santa Rita de Ouro Preto	18.569	4.243	3.511	Decresceu 17%
Santo Antônio do Leite	3.782	1.705	1.817	Aumentou 7%
Santo Antônio do Salto	5.777	1.068	916	Decresceu 14%
São Bartolomeu	16.144	730	754	Aumentou 3%
Ouro Preto (sede)	11.867	40.916	41.656	Aumentou 2%

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A análise das características territoriais e demográficas dos distritos permite uma compreensão mais aprofundada das dinâmicas populacionais na região. Os dados obtidos são essenciais para a formulação de políticas públicas que visem ao desenvolvimento sustentável e a melhoria da qualidade de vida dos habitantes dos distritos, e estão compilados no Gráfico 2 para melhor visualização (SIDRA IBGE, 2022).

Gráfico 2 - Variação da população entre os anos de análise



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Com base nos dados apresentados nos mapas temáticos, no gráfico comparativo e na tabela quantitativa, foi possível analisar as variações populacionais dos distritos do município de Ouro Preto (MG) entre os anos de 2010 e 2022. Observou-se que a população variou de maneira heterogênea entre os distritos, com alguns apresentando crescimento significativo e outros registrando redução populacional. Os distritos de Amarantina e Cachoeira do Campo destacaram-se com os maiores aumentos populacionais, apresentando crescimento de 36% e 35%, respectivamente.

A sede de Ouro Preto apresentou estabilidade demográfica, com um sutil crescimento de 2%, o que indica a manutenção da concentração populacional na área central do município, com crescimento mais expressivo em áreas periféricas. Distritos como Antônio Pereira, São Bartolomeu, Santo Antônio do Leite, Lavras Novas e Glaura também apresentaram crescimento moderado, variando entre 3% e 8%. Por outro lado, registrou-se decréscimo populacional nos distritos de Engenheiro Correia,

Miguel Burnier, Santa Rita de Ouro Preto e Santo Antônio do Salto, variando entre 14% e 24%.

Os distritos que apresentaram maior decréscimo populacional, são os mais distantes em relação ao distrito sede. Essa distância pode favorecer a migração para áreas com mais oferta de empregos e serviços. O distrito de Miguel Burnier, de acordo com Dores (2021), possui histórico de ligação com atividades minerárias, mas com declínio populacional ao longo das décadas. O fechamento ou redução das atividades ligadas à mineração podem ter influenciado a saída dos moradores locais do distrito em questão (DORES, 2021).

Segundo Gaião (2017), o distrito de Santa Rita de Ouro Preto é um distrito de características rurais, com baixa atratividade urbana. Com isso, o decréscimo pode estar ligado à redução da população economicamente ativa e carência de investimentos em serviços públicos básicos (GAIÃO, 2017).

Em relação a análise da variação na densidade demográfica, observou-se que, em 2010 a densidade demográfica estava fortemente concentrada no distrito sede de Ouro Preto e em alguns núcleos urbanos secundários. Em 2022, há indícios de um maior adensamento urbano em várias regiões, com a presença de faixas de densidade mais elevadas em Ouro Preto, Cachoeira do Campo, Amarantina, Lavras Novas e partes de Rodrigo Silva. Em contrapartida, áreas predominantemente rurais ou periféricas mantêm baixa densidade demográfica, reforçando a concentração populacional nas áreas urbanas. Esse padrão sugere um crescimento maior de áreas urbanas já consolidadas em relação à ocupação de novas áreas. Embora tenha sido observado aumento da mancha urbana em locais pouco povoados, não é um aumento significativo quando comparado ao crescimento populacional e aumento da mancha urbana em alguns distritos como Amarantina e Cachoeira do Campo.

De maneira geral, os resultados revelaram uma tendência de crescimento populacional em distritos com maiores centros urbanos e bem conectados à sede municipal, enquanto os distritos mais periféricos e rurais apresentaram queda populacional. Essa configuração demográfica sugere um processo de concentração populacional em áreas com maior atratividade urbana, o que pode demandar ajustes no planejamento territorial e nas políticas públicas locais para garantir uma distribuição mais equilibrada dos serviços e da infraestrutura.

Segundo o relatório “Desenvolvimento Econômico em Ouro Preto (2023, p.32), a heterogeneidade na distribuição populacional entre os distritos ocorreu devido às suas dinâmicas econômicas, infraestrutura e oportunidade de trabalho, favorecendo maior crescimento em áreas com desenvolvimento recente e potencial de urbanização. O distrito sede tende a experimentar um crescimento populacional mais estável e moderado. Como já possui uma base populacional mais consolidada, qualquer aumento ocorre de forma mais gradual, refletindo uma tendência de estabilização ou até mesmo de especulação imobiliária mais moderada. Os fatores relacionados às características do relevo, citados anteriormente, também contribuem para conter a expansão e ocupação do distrito sede.

Além das questões citadas acima, é de suma importância destacar os limites definidos pela presença de UCs no entorno do distrito sede, que possui ao norte a Área de Proteção Ambiental Cachoeira das Andorinhas, o Parque Natural Municipal das Andorinhas e o Monumento Natural Municipal Arqueológico do Morro da Queimada e ao sul o Parque Estadual do Itacolomi, sendo as três últimas UC de Proteção Integral, as quais objetivam a manutenção de ecossistemas livres de alterações causadas pela interferência humana e possuem condições restritivas quanto ao uso e ocupação do solo (BRASIL, 2000). A existência dessas áreas protegidas contribui para limitação da ocupação populacional e do crescimento desordenado da malha urbana. Por outro lado, os distritos como Cachoeira do Campo e Amarantina apresentaram aumentos populacionais mais pronunciados devido ao fenômeno de migração ou deslocamento espacial de moradores motivados pela busca por novas oportunidades de moradia, maior potencial de expansão das áreas urbanas ou rurais, e possivelmente, pelo desenvolvimento de atividades econômicas locais que começaram a ganhar destaque (OURO PRETO, 2023). Destaca-se a proximidade destes dois distritos com o município de Itabirito, o qual faz divisa com Ouro Preto em seu limite norte e tem apresentado alta no mercado imobiliário desde o ano de 2010, devido à expansão da mineração (O TEMPO, 2010). A demora do investimento na construção civil em Itabirito e conseqüente baixa oferta de imóveis fez com que a população recém-chegada buscasse alternativas de moradia na região, o que justifica o crescimento significativo destes dois distritos em relação aos demais.

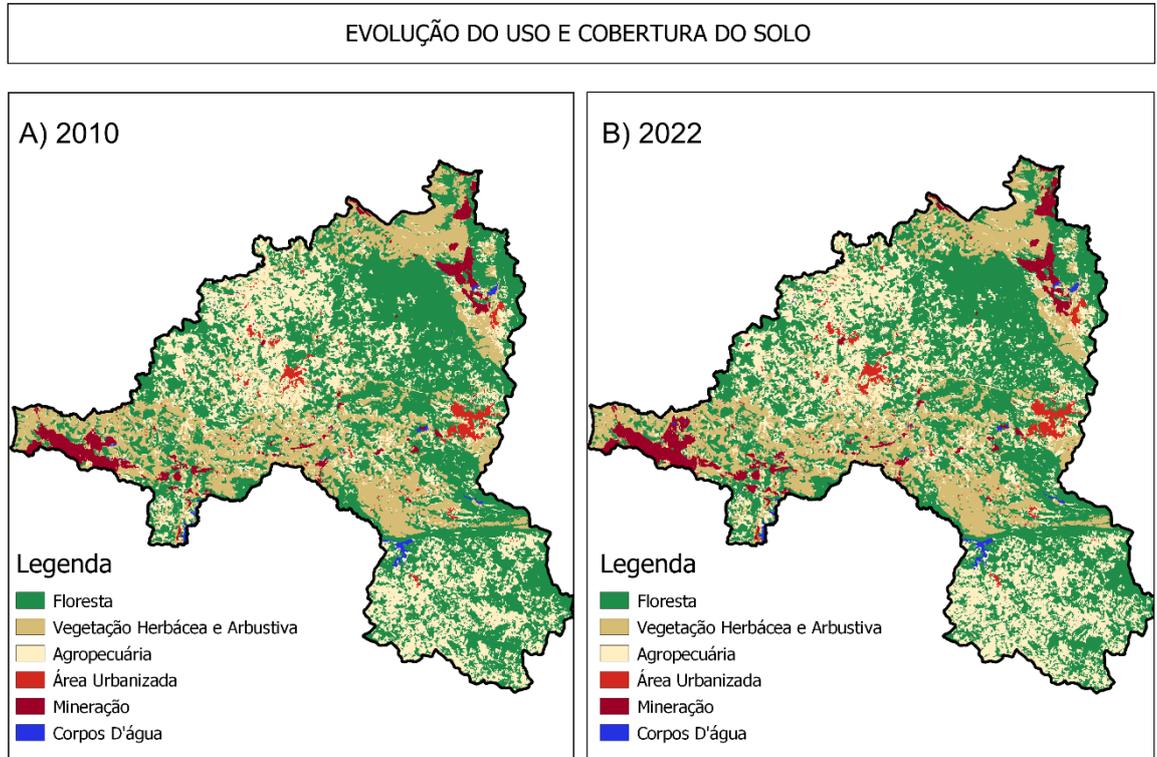
A heterogeneidade da distribuição da densidade demográfica também pode ser explicada pela especulação imobiliária, especialmente na decorrência de novos loteamentos em Cachoeira do Campo e Amarantina. A acessibilidade, a disponibilidade de infraestrutura, as ofertas de emprego e a busca por melhor qualidade de vida continuam sendo fatores importantes, mas o crescimento desses distritos tem sido impulsionado pela valorização imobiliária gerada pela proximidade da BR-356, que liga Ouro Preto à capital Belo Horizonte. Essa rodovia, ao facilitar o deslocamento e a conectividade viária, torna essas áreas mais atrativas para investimentos imobiliários, estimulando o desenvolvimento urbano e o aumento populacional total.

5.2 Variação do Uso e Ocupação do Solo no território

A qualidade de vida da população deve ser uma das prioridades buscadas pela administração pública no desenvolvimento das novas fronteiras de expansão urbana. A qualidade de vida, porém, é altamente dependente das variáveis relacionadas à ocupação do meio físico (CANHOLI, 2005; AUGUSTIN *et al.* 2014). A variação populacional e a densidade demográfica, afetam diretamente o uso e ocupação do solo em um determinado território.

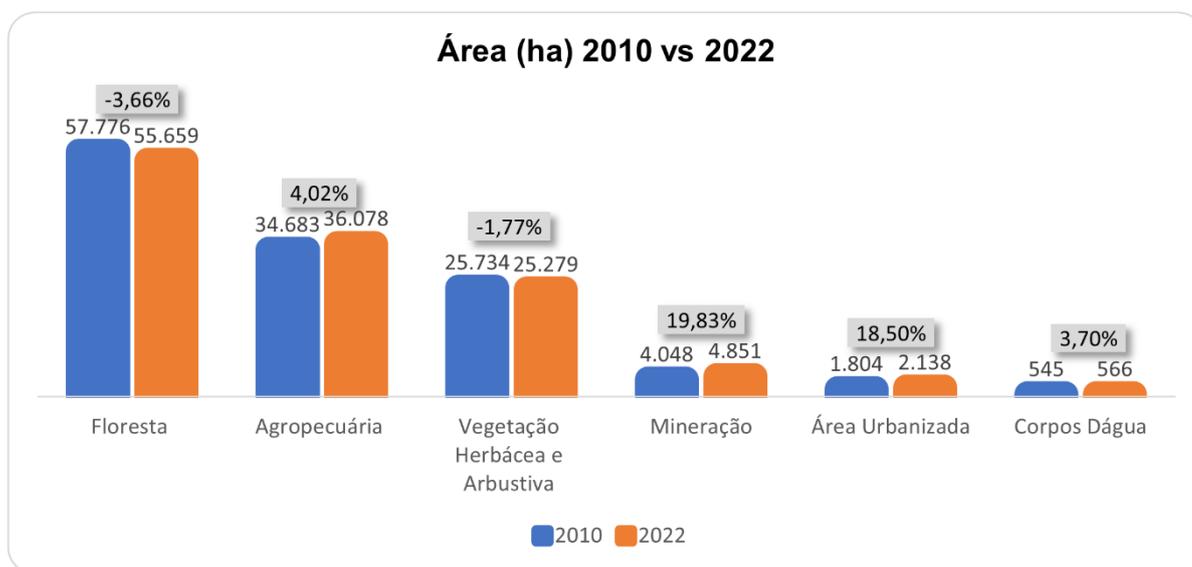
Com base na Figura 10, foi possível observar mudanças significativas no uso e ocupação do solo entre os anos de 2010 e 2022 no território de Ouro Preto. Além disso, o Gráfico 3 auxilia a análise e quantifica as variações ocorridas.

Figura 9 - Evolução do Uso e Ocupação do Solo em Ouro Preto, utilizando dados do MapBiomas (9ª coleção)



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Gráfico 3 - Variação (%) do Uso e Ocupação do Solo em Ouro Preto



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Entre 2010 e 2022, a área ocupada por floresta sofreu uma redução, evidenciando um processo de substituição de vegetação nativa por outras atividades, como agropecuária ou áreas antrópicas. A vegetação herbácea e arbustiva também apresentou uma leve redução, de um pouco mais de 1%, o que pode indicar degradação ambiental ou mudança no tipo de uso da terra.

Por outro lado, a área destinada a agropecuária aumentou 4,02%, o que sugere uma intensificação das atividades rurais. Esse crescimento pode ter sido impulsionado pela necessidade de expansão agrícola ou pecuária para atender demandas econômicas locais ou regionais.

As áreas de mineração e área urbanizada foram as que apresentaram maiores aumentos proporcionais: 19,83% e 18,50%, respectivamente. Esse crescimento está associado ao avanço das atividades minerárias e à urbanização ou expansão de áreas com ocupação humana, onde o solo foi completamente alterado, retirando-se a cobertura vegetal.

A dinâmica observada entre os anos de análise refletiu um cenário de pressão antrópica sobre o território, com destaque para o avanço da mineração, expansão agropecuária e retração das áreas de floresta. Embora a população total tenha diminuído, a concentração demográfica em áreas específicas impulsionou transformações no uso da terra, sugerindo que o crescimento urbano-industrial foi o

principal vetor de mudança no período analisado. Essas alterações reforçam a necessidade de políticas públicas voltadas à conservação ambiental e ao ordenamento territorial, especialmente em regiões com alto valor ecológico e histórico como o município de Ouro Preto e seus distritos.

As alterações no uso e ocupação do solo podem impactar o senso de pertencimento da população local e fazer com que essa população migre para outras áreas, principalmente quando se trata de atividades de mineração, que tem como peculiaridade a descaracterização do ambiente. O distrito de Miguel Burnier, por exemplo, apresentou uma das maiores taxas de migração da população de 2010 para 2022, o que pode estar associado à exploração mineral. Segundo Oliveira *et al.*, (2019), a atuação da mineração, especialmente com a presença de uma cava de minério a céu aberto, contribuiu para o isolamento do local, dificultando o acesso à comunidade, como evidenciado pela precariedade da infraestrutura. Além disso, os impactos ambientais adversos como emissão de material particulado, as sujidades e os riscos à saúde dos moradores, agravou a condição de convivência na região.

De acordo com Palheta e Medeiros (2014), há clara correlação entre recursos minerais e crescimento populacional em algumas localidades onde ocorre exploração de minérios, haja visto, exemplos de locais que receberam grandes empresas mineradoras (PALHETA e MEDEIROS (2014) apud PINHEIRO, L. A. L., 2017, p.19). Esse não é o caso do distrito de Miguel Burier, pois segundo Millard *et al.*, (2023), um relato de moradores indica a ausência de moradias em áreas próxima as operações da mineradora, pois as casas foram demolidas ou abandonadas. Os trabalhadores da mina em questão, residem em localidades vizinhas como Rosário, Alto da Cruz ou mesmo em áreas fora do distrito, com deslocamentos diários consideráveis, com residência no município de Ouro Branco (MILLARD *et al.*, 2023).

Esses fatores, associados à depredação social e à deterioração das condições de vida, levaram ao êxodo de moradores, especialmente idosos, que muitas vezes não encontram mais condições de permanecer no distrito. A exploração mineral, embora tenha uma função econômica para as empresas e até mesmo para a sociedade local,

destruíram os raízes culturais e sociais de Miguel Burnier, contribuindo para sua desertificação e a saída da população (OLIVEIRA *et al.*, 2019).

Os distritos que tiveram maior expansão populacional apresentaram alterações no uso do solo, com a diminuição de florestas, uma vez que se faz necessário a ampliação das áreas residenciais, comerciais e industriais, sobretudo nas regiões de maior desenvolvimento econômico, como as áreas vinculadas ao setor de turismo. Além disso, a pressão por investimentos na infraestrutura municipal pode levar a uma ocupação mais densa, muitas vezes resultando em alterações no uso tradicional do solo, incluindo o aumento de áreas para atividades agrícolas, urbanas e de serviços (PREFEITURA OURO PRETO, 2023).

É notório que a expansão urbana acompanha o crescimento demográfico, sobretudo devido à migração da população em busca de melhores serviços e oportunidades. Neste sentido, a expansão urbana está diretamente relacionada à redução de áreas naturais e rurais. Entre 2010 e 2022, houve diminuição das áreas de florestas bem como das áreas de vegetação herbácea e arbustiva, ao passo que a área urbanizada cresceu 18,5%. Esse avanço urbano também se articula com o aumento das áreas de mineração, em mais de 19% e agropecuária, em mais de 4%, configurando uma dinâmica de pressão múltipla sobre os recursos naturais.

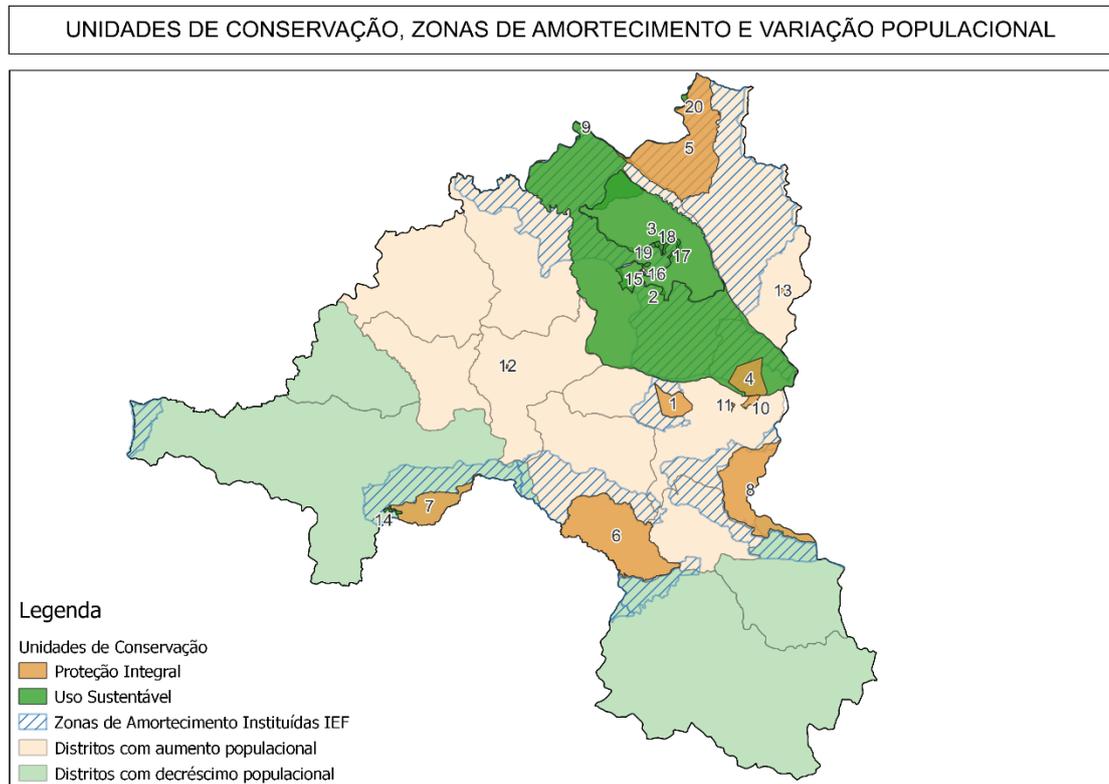
Os mapas de uso e cobertura do solo corroboram essa análise, evidenciando que a expansão urbana ocorreu principalmente em áreas próximas aos núcleos mais consolidados e em distritos com maior potencial de atividade econômica e turística, que é o caso de São Bartolomeu, Cachoeira do Campo e Amarantina.

5.3 Potenciais implicações das variações nas Unidades de Conservação

A Figura 10 ilustra a delimitação do município de Ouro Preto, de acordo com os distritos que tiveram aumento ou decréscimo populacional, bem como as Unidades de Conservação (UCs) de Proteção Integral e de Uso Sustentável que abrangem o

território e suas Zonas de Amortecimento. As UCs podem ser identificadas na figura por meio da numeração atribuída a cada uma delas.¹

Figura 10 - Variação da população por distrito, Unidades de Conservação e Zonas de Amortecimento de Ouro Preto (MG)



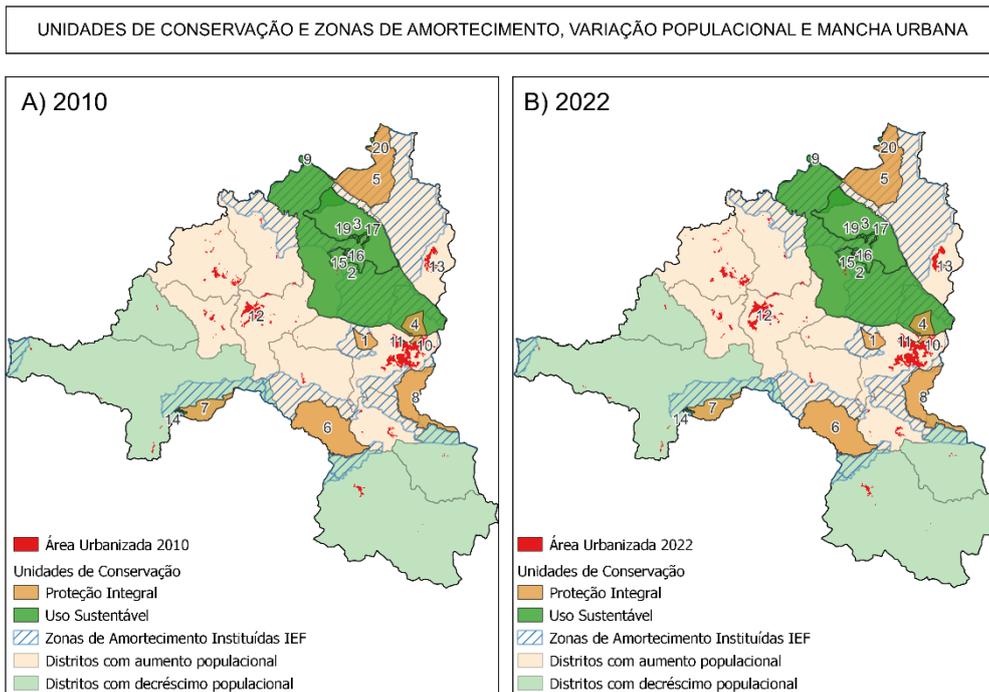
Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A Figura 11 subsidiou a discussão das potenciais implicações da variação populacional e do avanço das áreas urbanizadas, nas Unidades de Conservação e nas Zonas de Amortecimento do território de Ouro Preto (MG). Para uma melhor

¹ 1 – Estação Ecológica do Tripuí; 2 – Área de Proteção Ambiental Cachoeira das Andorinhas; 3 – Floresta Estadual do Uaimii; 4 – Parque Natural Municipal das Andorinhas; 5 – Parque Nacional da Serra do Gandarela; 6 – Monumento Natural Estadual de Itatiaia; 7 – Parque Estadual Serra de Ouro Branco; 8 – Parque Estadual do Itacolomi; 9 – Área de Proteção Ambiental SUL-RBMH; 10 – Monumento Natural Municipal Arqueológico do Morro da Queimada; 11 – Parque Natural Municipal do Horto dos Contos; 12 – Parque Natural Municipal de Cachoeira do Campo; 13 – Monumento Natural Municipal Gruta Nossa Senhora da Lapa; 14 – RPPN Vale Verde; 15 – RPPN Quinta dos Cedros; 16 – RPPN Vale das Borboletas; 17 – RPPN Fazenda Nascer; 18 – RPPN Fazenda Córrego Acima; 19 – RPPN Sítio Mata da Cruz e 20 – RPPN Santuário da Serra do Caraça.

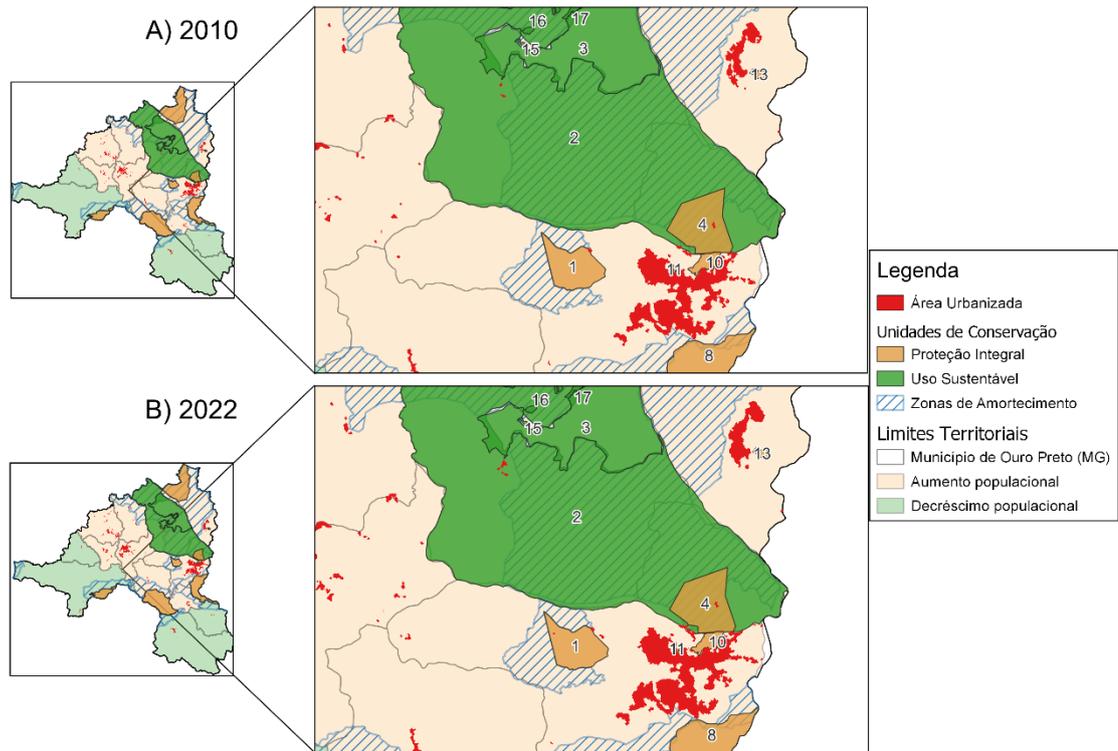
visualização, fez-se a ampliação das áreas com alteração mais significativa (Figura 12).

Figura 11 - Variação Populacional, Unidades de Conservação, Zonas de Amortecimento e Evolução da Mancha Urbana em Ouro Preto (MG)



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Figura 12 - Ampliação das áreas urbanizadas, UCs e ZAs de Ouro Preto



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Nota-se que os distritos onde foi observado aumento populacional encontram-se no entorno das UCs e em suas zonas de amortecimento, o que indica que, caso seja uma tendência de ocupação do território ouro-pretano, espera-se pressões cada vez maiores no entorno dessas UCs, tornando imprescindível ações de fiscalização e controle da ocupação das suas zonas de amortecimento para evitar perdas ecossistêmicas e maiores impactos em suas bordas.

No grupo das UCs de proteção Integral, que inclui, entre outras, o Parque Nacional Municipal das Andorinhas (4), o Parque Natural Municipal do Horto dos Contos (11), o Monumento Natural Municipal Arqueológico do Morro da Queimada (10), o Parque Estadual do Itacolomi (8) e o Monumento Natural Municipal Gruta Nossa Senhora da Lapa (13), a maior parte está inserida próxima a distritos que apresentaram aumento populacional no período analisado. Embora o crescimento populacional e a densidade demográfica da sede urbana tenham apresentado um aumento pouco significativo, foi

possível notar uma expansão mais acentuada da mancha urbana nas áreas ao redor da sede municipal e em seus distritos adjacentes. As áreas de Proteção Integral, por sua natureza restritiva, demanda controle rigoroso sobre ocupações e atividades humanas, e avanço urbano sobre suas zonas de amortecimento intensifica riscos como ocupações irregulares, fragmentação de habitats, aumento da poluição difusa e sobrecarga na infraestrutura turística e de visitação. Por outro lado, algumas UCs deste grupo estão localizadas em áreas mais periféricas ou de difícil acesso, como o Monumento Natural estadual de Itatiaia (6) e o Parque Estadual Serra de Ouro Branco (7), estão em distritos com decréscimo populacional, o que pode reduzir a pressão direta sobre seus limites, mas não elimina outras ameaças como incêndios florestais e atividades de uso irregular esporádico.

Já as UCs de Uso Sustentável, caso da Área de Proteção Ambiental Cachoeira das Andorinhas (2), da APA SUL-RBMH (9) e das RPPNs (15, 16, 17, 18 e 20), observa-se um quadro diferenciado. A APA Cachoeira das Andorinhas, que ocupa extensa área no entorno urbano, está situada em distritos que registraram aumento populacional significativo e avanço expressivo da urbanização, configurando-se como uma das UCs mais pressionadas do município. Por ser de Uso Sustentável, esta UC permite certas atividades produtivas, o que aumenta a complexidade da gestão e o risco de conflitos entre conservação e ocupação urbana. Já as UCs de Uso Sustentável localizadas em áreas mais ao norte e nordeste do município, como a APA SUL-RBMH e diversas RPPNs, encontram-se predominantemente em distritos com decréscimo populacional, o que tende a reduzir a pressão imediata por expansão urbana, mas pode favorecer abandono de áreas rurais e conseqüentemente aumento de processos erosivos ou desmatamento associado a usos não controlados.

Devido às manipulações dos dados do MapBiomas, utilizados para analisar a evolução das áreas urbanizadas, não foi possível determinar um quantitativo da evolução da mancha urbana em relação a cada uma das UCs do território. Mas de acordo com informações disponibilizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022), o município de Ouro Preto apresenta 4,1% de sua população residente em UC que abrangem seu território.

Destaca-se ainda que grande parte das áreas urbanizadas sobrepõem ou estão próximas a zonas de amortecimento, o que acende um alerta quanto à efetividade dessas zonas como barreiras de contenção. Essas zonas, criadas justamente para

reduzir os impactos da ocupação humana nas UCs, estão localizadas em distritos com ambos os tipos de variação populacional, o que reforça a necessidade de gestão diferenciada nesses territórios. É importante ressaltar que, a Lei de nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, dispõe que:

Art. 25º - As unidades de conservação, exceto Áreas e Proteção Ambiental e reserva Particular do Patrimônio Natural, devem possuir uma zona de amortecimento e, quando conveniente, corredores ecológicos (BRASIL, 2000).

No caso específico do Parque Estadual do Itacolomi (8), observa-se que a delimitação de sua zona de amortecimento apresenta uma configuração diretamente influenciada pelo limite da mancha urbana. A análise espacial evidencia que essa zona não se estende para além das áreas onde a urbanização já se encontra adensada, configurando um contorno que acompanha a fronteira da área urbana consolidada. Essa característica indica que o traçado da zona de amortecimento buscou evitar a sobreposição com áreas densamente ocupadas, possivelmente como estratégia para reduzir conflitos fundiários e facilitar a implementação de diretrizes de manejo. Contudo, essa configuração também implica que, em alguns trechos, a UC não conta com uma faixa de transição suficientemente ampla para atenuar os impactos provenientes da cidade, o que pode limitar a eficácia dessa zona na proteção contra pressões antrópicas.

No caso do Parque Natural Municipal das Andorinhas (4) e do Monumento Natural Municipal Arqueológico do Morro da Queimada (10), verificou-se que grande parte de suas áreas de entorno já se encontra consolidada e urbanizada, o que pode representar uma dificuldade significativa para a implementação efetiva de seus Planos de Manejo. A ocupação densa no entorno tende a reduzir a possibilidade de criação de zonas de amortecimento funcionais, aumentar o risco de conflitos de uso do solo e intensificar pressões como tráfego de visitantes não controlado, deposição de

resíduos e impactos sobre a fauna e a flora. Essa realidade demanda que as estratégias de manejo sejam adaptadas a um contexto urbano, com maior foco em ações de educação ambiental, fiscalização constante e articulação direta com o planejamento municipal para mitigar os efeitos da proximidade com a malha urbana.

De forma geral, tanto nas UCs de Proteção Integral quanto nas de Uso Sustentável, a expansão da área urbanizada no entorno, especialmente sobre zonas de amortecimento, traz implicações diretas para a manutenção dos atributos que justificam sua criação. No caso das UCs de Proteção Integral, o avanço urbano próximo a seus limites compromete a conectividade ecológica e a integridade dos ecossistemas, além de aumentar a demanda por fiscalização. Já para as UCs de Uso Sustentável, a pressão populacional e urbana intensifica a necessidade de monitoramento das atividades permitidas e de adequação dos usos à capacidade de suporte ambiental, evitando a descaracterização dos objetivos de conservação. Em ambos os casos, cabe ao poder público municipal e estadual adotar políticas integradas de ordenamento territorial, com ênfase no fortalecimento das zonas de amortecimento e na proteção das unidades de conservação. Para tanto, torna-se necessário implementar instrumentos eficazes de fiscalização, planos de manejo atualizados, atualização do plano diretor com zoneamentos ecológicos e econômicos e mecanismos de controle da especulação imobiliária, além de maior rigor no licenciamento de atividades minerárias. Essas medidas são essenciais para equilibrar o crescimento urbano e populacional com a conservação ambiental no território ouropretano, garantindo o uso sustentável do solo e a preservação dos serviços ecossistêmicos.

5.4 Contraste com as diretrizes de gestão ambiental

O Quadro 7 reúne informações fornecidas sobre cada uma das Unidades de Conservação que abrangem o território de Ouro Preto. Entre essas informações estão o nome das unidades, o ano de sua criação, o ato que instituiu cada uma delas, o grupo a que pertencem e o órgão encarregado de sua gestão. Tais informações subsidiaram a análise do contraste das implicações do aumento populacional e das áreas urbanizadas nas UCs do território.

Quadro 7 - Ato de criação das Unidades de Conservação, Órgão Gestor e Grupo

continua

Nome UC	Ato de criação	Plano de Manejo	Órgão Gestor	Grupo
Estação Ecológica do Tripuí	Decreto 19157 de 24/04/1978	Sim	Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais - MG	Proteção Integral
Área de Proteção Ambiental Cachoeira das Andorinhas	Decreto 30264 de 16/10/1989		Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais - MG	Uso Sustentável
Floresta Estadual do Uaimii	Decreto s/nº de 21/10/2003		Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais - MG	Uso Sustentável
Parque Natural Municipal das Andorinhas	Lei ordinária 69/2005 de 21/07/2005	Sim	Secretaria de Meio Ambiente de Ouro Preto - MG	Proteção Integral
Parque Nacional da Serra do Gandarela	Decreto s/nº de 13/10/2014	Sim	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade	Proteção Integral
Monumento Natural Estadual de Itatiaia	Decreto 45179 de 21/09/2009	Sim	Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais - MG	Proteção Integral
Parque Estadual Serra de Ouro Branco	Decreto 45180 de 21/09/2009	Sim	Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais - MG	Proteção Integral
Parque Estadual do Itacolomi	Lei ordinária 4495 de 14/06/1967	Sim	Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais - MG	Proteção Integral
Monumento Natural Municipal Arqueológico do Morro da Queimada	Lei ordinária 465 de 29/12/2008	Sim	Secretaria de Meio Ambiente de Ouro Preto - MG	Proteção Integral
Parque Natural Municipal do Horto dos Contos	Lei ordinária 447 de 23/09/2008		Secretaria de Meio Ambiente de Ouro Preto - MG	Proteção Integral
Parque Natural Municipal de Cachoeira do Campo	Lei ordinária 765 de 28/03/2012	Sim	Secretaria de Meio Ambiente de Ouro Preto - MG	Proteção Integral
Monumento Natural Municipal Gruta Nossa Senhora da Lapa	Lei ordinária 695 de 12/09/2011	Sim	Secretaria de Meio Ambiente de Ouro Preto - MG	Proteção Integral
Reserva Particular do Patrimônio Natural Vale Vede	Portaria 10 de 04/01/2012		Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais - MG	Uso Sustentável
Reserva Particular do Patrimônio Natural Quinta dos Cedros	Portaria IEF 04/2010			Uso Sustentável

conclusão

Nome UC	Ato de criação	Plano de Manejo	Órgão Gestor	Grupo
Reserva Particular do Patrimônio Natural Vale das Borboletas	Portaria IEF 08/2012			Uso Sustentável
Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Nascer	Portaria IEF 273/2010			Uso Sustentável
Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Córrego Acima	Portaria IEF 07/2014			Uso Sustentável
Reserva Particular do Patrimônio Natural Sitio Mata da Cruz	Portaria IEF 14/2014			Uso Sustentável
Reserva Particular do Patrimônio Natural Santuário da Serra do Caraça	Portaria IBAMA 32-N/1994	Sim		Uso Sustentável

Fonte: Adaptado de Brasil (2023).

É possível observar que, o território ouro-pretano abrange um número maior de UCs de Proteção Integral do que UCs de Uso Sustentável, e que a maioria dessas UCs não possuem Zonas de Amortecimento com Plano de Manejo Instituído. Contudo, fez-se necessário o entendimento das restrições e flexibilidades desses grupos de UCs para realizar a análise em questão.

Segundo a Lei nº 9.985 de 2000 (SNUC), as Unidades de Conservação (UCs) de Proteção Integral têm como objetivo principal a preservação da natureza, e o uso direto dos recursos naturais não é permitido, salvo em casos científicos ou educativos. O avanço urbano na sua Zona de Amortecimento (ZA) deve ser fortemente controlado para impedir a degradação ambiental indireta, preservar a zona de transição e corredor ecológico e manter a integridade dos ecossistemas protegidos.

De acordo com a referida Lei, as UCs de Uso Sustentável permitem uso econômico condicionado à conservação. Contudo, a expansão desordenada da urbanização também compromete os objetivos de uso sustentável, gera conflitos fundiários e sociais e dificulta a implementação de práticas de uso racional dos recursos.

O Quadro 8 ilustra o contraste entre o cenário atual e os objetivos de gestão das UCs.

Quadro 8 - Contraste entre o cenário atual e a gestão das Unidades de Conservação

Elemento	Diretriz de Gestão Ambiental	Cenário Observado	Potencial Implicação
ZAs das UCs	Atuar como zonas de amortecimento com controle de uso e ocupação	Crescimento urbano e minerário avançando sobre as ZAs	Redução da efetividade das UCs, perda de função ecossistêmica
UCs de Proteção Integral	Preservação rigorosa, sem uso direto	Proximidade de áreas urbanas e mineração	Potencial contaminação, ruído, perturbação da fauna
UCs de Uso Sustentável	Desenvolvimento com conservação	Expansão desordenada e pouca fiscalização	Esgotamento de recursos, ocupações irregulares

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A análise espacial demonstrou que há um avanço significativo de áreas urbanizadas e antrópicas sobre as zonas de amortecimento e regiões adjacentes às Unidades de Conservação em Ouro Preto. Tal cenário contrasta com os princípios da gestão ambiental estabelecida pelo SNUC, especialmente no que tange as Unidades de Conservação de Proteção Integral, cuja integridade ecológica depende da limitação de pressões antrópicas em seu entorno.

O distrito sede, apresentou, de forma visual, o maior aumento nas áreas urbanizadas do território adjunto às Unidades de Conservação de Proteção Integral. Observa-se que essas Unidades de Conservação não possuem Zonas de Amortecimento nem Plano de Manejo previsto. Esta situação pode ter ocorrido devido ao fato de já ser uma área consolidada, o que dificultou a criação e manutenção das Zonas de Amortecimento.

As UCs de Uso Sustentável como as Áreas de Proteção Ambiental (APAs), também enfrentam desafios, uma vez que o crescimento urbano desordenado em suas bordas compromete a capacidade de conciliar conservação com desenvolvimento. A intensificação de usos não planejados nessas zonas revela a fragilidade dos instrumentos de ordenamento territorial e a necessidade de fortalecimento das políticas públicas voltadas à proteção dos ecossistemas, especialmente em municípios com relevância histórica e ambiental como Ouro Preto.

A Lei Complementar nº 29, de 28 de dezembro de 2006, estabelece o Plano Diretor do Município de Ouro Preto e, ressalta que a gestão ambiental das UCs é uma prioridade importante para a preservação do patrimônio natural e cultural do município. O documento destaca a necessidade de promover ações integradas com os órgãos responsáveis pela preservação do patrimônio, visando à conservação ecológica e à proteção dos sítios de importância ambiental. Além disso, o plano enfatiza a elaboração, incluindo a Carta Geotécnica, para aprimorar a gestão de áreas de risco e a recuperação de áreas degradadas. Essas ações buscam assegurar a conservação dos mananciais de água, a proteção contra processos erosivos, a gestão adequada de resíduos sólidos em áreas protegidas e o manejo sustentável das UCs, promovendo o desenvolvimento sustentável e a proteção do ambiente natural e cultural do município.

No que tange o licenciamento ambiental, a gestão ambiental no estado de Minas Gerais incorpora mecanismos normativos para suprir lacunas na proteção territorial, especialmente quando a zona de amortecimento de uma UC não está formalmente estabelecida.

O Decreto nº 47.941/2020, ao estipular uma faixa de três mil metros a partir do limite da UC como área de incidência de diretrizes para licenciamento ambiental (exceto no caso de RPPNs, APAs e áreas urbanas consolidadas), funciona como uma salvaguarda provisória, mitigando a ausência de ZA formalizada e reduzindo o risco de implantação de empreendimentos de significativo impacto ambiental em áreas sensíveis. Na prática, essa medida contribui para manter um nível mínimo de proteção enquanto a zona de amortecimento não é definida no Plano de Manejo, alinhando-se ao princípio da precaução.

A Deliberação Normativa COPAM nº 217/2017, por sua vez, reforça essa proteção ao atribuir pesos diferenciado a critérios locacionais no enquadramento de

empreendimentos, considerando a proximidade com Unidades de Conservação. Esse mecanismo aumenta o rigor do licenciamento para atividades potencialmente impactantes, priorizando a manutenção da integridade ecológica das UCs. Esse arcabouço normativo mostra que, ainda que haja fragilidades como a inexistência de ZAs formalizadas em alguns casos, existem instrumentos legais que podem atuar de fora complementar para evitar a ocupação desordenada e a instalação de empreendimentos de alto impacto nas imediações das UCs. Entretanto, sua efetividade depende diretamente da fiscalização e da integração dessas diretrizes ao planejamento municipal e regional, de modo que não se tornem meras previsões normativas sem aplicação prática.

É importante ressaltar que mesmo que as UCs estejam protegidas no caso do licenciamento ambiental, elas não possuem proteção em caso de avanço urbano. A inexistência ou falta da devida atenção às áreas protegidas no território ouro-pretano implica em uma aceleração das tendências já observadas entre 2010 e 2022, caracterizadas pelo aumento das áreas urbanizadas e mineradas em contrapartida à retração da cobertura vegetal. A ausência de proteção nas unidades de conservação e zonas de amortecimento pode favorecer a expansão da fragmentação florestal e compromete a conectividade ecológica, o que resulta na perda de habitats e declínio da biodiversidade local. Além disso, a supressão da vegetação para atender esse aumento populacional compromete a regularização hídrica, reduzindo a infiltração e aumento dos riscos de enchentes, assoreamento dos cursos d'água e escassez hídrica em períodos de estiagem, ao mesmo tempo em que agrava problemas de contaminação decorrentes de atividades minerárias. Do ponto de vista socioeconômico, a inexistência dessas áreas fragiliza os serviços ecossistêmicos, como a polinização, o controle biológico e a qualidade paisagística, com repercussões negativas sobre a agricultura, o turismo e a qualidade de vida da população. Ademais, a ausência de um arcabouço normativo vinculado às unidades de conservação e zonas de amortecimento favorece a especulação imobiliária e a ocupação irregular de áreas ambientalmente frágeis, aumentando os custos públicos com saúde, saneamento, defesa civil e recuperação ambiental. Nesse cenário, os impactos cumulativos tendem a ultrapassar pontos de não retorno ecológico, em que a

recomposição se torna lenta, onerosa ou até inviável, comprometendo a sustentabilidade do território no longo prazo.

Nesse sentido, torna-se imprescindível alinhar as estratégias de planejamento urbano com as diretrizes dos planos de manejo das UCs e com a legislação ambiental vigente, garantindo que as zonas de amortecimento cumpram sua função de mitigar impactos e proteger o entorno das áreas legalmente protegidas.

6. CONCLUSÃO

Este estudo evidenciou a complexidade das relações entre o crescimento populacional, o uso do território e a preservação ambiental nas unidades de conservação do município de Ouro Preto. Embora essas áreas desempenhem papel crucial na manutenção dos ecossistemas e na proteção do patrimônio cultural, enfrentam inúmeros desafios decorrentes da expansão urbana desordenada, da mineração e de atividades econômicas não planejadas, que ameaçam sua integridade e funcionalidade.

As unidades de conservação de proteção integral, responsáveis por salvaguardar ecossistemas e patrimônios históricos, estão sob crescente pressão do avanço urbano, o que reforça a necessidade de uma gestão mais rigorosa e de estratégias de ordenamento territorial coordenadas. Paralelamente, as unidades de conservação de uso sustentável, embora tenham potencial de promover atividades econômicas sob critérios de manejo responsável, por vezes convivem com atividades não controladas que podem comprometer sua sustentabilidade. As Zonas de Amortecimento assumem, assim, um papel estratégico, devendo ser objeto de políticas públicas efetivas que garantam sua preservação e função de *buffer*.

A análise das mudanças demográficas e das estratégias de manejo indica que, embora haja um aumento na pressão populacional nas zonas de amortecimento e dentro das unidades de conservação, essa pressão é relativamente moderada, sendo 4,1% da população do território ouro-pretano inserida nas UCs do município. Mas o aumento populacional evidencia que, mesmo que essa pressão apresente uma ameaça à integridade dessas áreas protegidas de forma moderada imediatamente, devido a tendência de aumento populacional para os próximos anos, sem as devidas estratégias de gestão dessas áreas e preservação das UCs e ZAs já criadas, essas áreas apresentam grande ameaça de longo prazo. O impacto do crescimento populacional na conservação ambiental está condicionado a uma série de fatores, incluindo aspectos culturais, o funcionamento das políticas públicas em diferentes níveis de governo, além de ações voluntárias de órgãos privados e da sociedade civil

voltada à preservação. Assim, a efetividade da preservação das UCs diante das pressões demográficas depende de uma gestão integrada, participativa e de estratégias de manejo que considerem esses fatores interdependentes.

Nesse sentido, é importante a manutenção das políticas integradas, participativas e de longo prazo, que promovam a conservação dos ecossistemas, o desenvolvimento econômico sustentável e a justiça social. O fortalecimento dos instrumentos de planejamento, alinhado à educação ambiental e ao desenvolvimento comunitário, constitui-se como caminho fundamental para harmonizar as atividades humanas com a conservação do patrimônio natural e cultural.

Portanto, a preservação das unidades de conservação de Ouro Preto não deve ser encarada apenas como uma questão de proteção ambiental, mas como uma estratégia de desenvolvimento sustentável que assegure o equilíbrio entre o crescimento populacional, o uso racional dos recursos naturais e a manutenção do rico legado histórico-cultural do município. A efetividade dessa missão depende, primordialmente, de uma gestão integrada, inovadora e participativa, capaz de responder às dinâmicas territoriais e de promover um futuro sustentável para Ouro Preto.

REFERÊNCIAS

7. BIBLIOGRAFIA

ARAÚJO, Marcos Antonio Reis. Unidades de Conservação no Brasil: da República à gestão de classe mundial. Belo Horizonte: SEGRAC, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6023: informações e documentação-referências-elaboração. Rio de Janeiro, 2018.

BAKER, William L.; WILLIAMS, Mark A. Levantamentos de terras mostram variabilidade regional de regimes históricos de incêndios e estrutura de florestas secas no oeste dos Estados Unidos. *Ecological Applications*, v. 28, n. 2, p. 284-290, 2018.

BIANCHINI, Cleberton Diego; OLIVEIRA, GGDE. Geoprocessamento aplicado à identificação de áreas aptas para a implantação de unidades de conservação no Vale do Taquari, RS. *Revista Brasileira de Cartografia*, v. 71, n. 2, p. 513-541, 2019.

BIODIVERSIDADE. Zonas de Amortecimento: Importância e Gestão. Disponível em: www.biodiversidade.gov.br.

BRACHER, Blima. Turismo: conheça as 5 Unidades de Conservação de Ouro Preto. 2024 – Blima Bracher. Disponível em: <https://blimabracher.uai.com.br/agenda-cultural/agenda-ouropreto/turismo-conheca-as-5-unidades-de-conservacao-de-ouro-preto/>. Acesso em: 06 jun. 2025.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Cadastro Nacional de Unidades de Conservação. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-e-ebiomias/areas-protetidas>. Acesso em: 06 jun. 2025.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, incisos I, II e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília, 18 jul. 2000.

CALISTRO, Monyelle de Oliveira *et al.* Territorialização com uso de georreferenciamento e estratificação de vulnerabilidade social familiar na Atenção Básica. *Ciências & Saúde Coletiva*, v. 26, p. 2141-2148, 2021.

CNUC. (2023). Cadastro Nacional de Unidades de Conservação. Disponível em: [CNUC 1.0](#). Acesso em: 06 jun. 2025.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente e Mudança do Clima. Resolução nº 428, de 17 de dez. de 2010. Publicada no DOU nº 242, pág. 805. Brasília, DF, dez. 2010.

COSTA, Nadja Maria Castilho *et al.* Significado e importância da zona de amortecimento de unidades de conservação urbanas: o exemplo do entorno das áreas legalmente protegidas da cidade do Rio de Janeiro. *Geo Uerj*, v. 1, n. 17, p. 95-104, 2007.

CRUZ, Rafael Iginio Ferreira. Análise da evolução populacional dos distritos de Ouro Preto/MG entre os anos 2000 e 2010. 2013.

DE ANDRADE FRANCO, José Luiz; DRUMOND, José Augusto. Proteção à natureza e identidade nacional no Brasil, anos 1920-1940. *SciELO-Editora FIOCRUZ*, 2009.

DORES, Rodrigo Moutinho das. A economia do turismo e o artesanato em Ouro Preto. 2018.

DOUROJEANNI, M. J. Biodiversidade. A hora decisiva. Curitiba: UFPR, 2001. 308 p.

FERREIRA, Tamiris Jovani. O uso do geoprocessamento na triagem e no escopo do licenciamento ambiental: análise crítica de processos no município de Ouro Preto (MG). 2023. Monografia – Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Ouro Preto, 2023.

FONSECA, Alberto; BARELA, Cesar; GOMES, Guilherme JC. O ESTADO SOCIOAMBIENTAL DO TERRITÓRIO OURO-PRETANO. 2022.

FONSECA, Mônica; LAMAS, Ivana; KASECKER, Thaís. O papel das unidades de conservação. *Scientific American Brasil*, v. 39, p. 18-23, 2010.

Fundação João Pinheiro. Ouro Preto. Prefeitura Municipal; Mariana. Prefeitura Municipal. Plano de Conservação, valorização e desenvolvimento de Ouro Preto e Mariana: relatório síntese. Belo Horizonte: FJP, 1975.

GAIÃO, Lucas Mardones. Agricultura familiar e políticas públicas: os efeitos do PAA e do PNAE na comunidade de Piedade de Santa Rita, município de Ouro Preto (MG). 2017.

GOMES, Juliana Maria da Cruz. A influência do turismo em pequenas localidades: o caso de São Bartolomeu e Lavras Novas. 2024.

GOODCHILD, M. F; LONGLEY, Paul A; MAGUERIE, D. J; RHIND, D. W. Sistemas e ciência da informação geográfica. Bookman Editora, 2009.

IEMA – Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (2023). IEMA – Áreas Naturais Protegidas. Disponível em: <https://iema.es.gov.br/areas-naturais-protetidas>. Acesso em 24 jun. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa de informações básicas municipais: censo demográfico. 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa de informações básicas municipais: censo demográfico. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). Pesquisa de informações básicas distritais: população residente por situação de domicílio.

MEDEIROS, Rodrigo; YOUNG, Carlos Eduardo Frickmann. Contribuição das unidades de conservação brasileiras para a economia nacional: Relatório Final. Rio de Janeiro: Centro para Monitoramento da Conservação Mundial do programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, 2011.

MELO, DHCTB *et al.* Decifrando o georreferenciamento. Geografia Ensino & Pesquisa, v. 18, n. 3, p. 85-102, 2014.

MENZORI, Mauro. Georreferenciamento-Conceitos. Digitaliza Conteúdo, 2017.

MILLER, Harvery J.; HAN, Jiawei. Mineração de dados geográficos e descoberta de conhecimento. CRC Press, 2009.

MILLARD, Anna *et al.* Miguel Burnier: a cultura resiste em meio aos desafios do êxodo. Jornal-Laboratório Lampião – UFOP. Disponível em: <https://lampiaoufop.wixsite.com/lampiaoufop/post/miguel-burnier-a-cultura-resiste-em-meio-aos-desafios-do-exodo>. Acesso em: 07 set. 2025.

NEUWIRTH, Erich; NEUWIRTH, Mantenedor Erich. Pacote 'rcolorbrewer'. Paletas ColorBrewer, v. 991, p. 1296, 2014.

OLIVEIRA, Guilherme Gabriel; MACEDO, Felipe Augusto Passos. Documentário - O retrato esquecido de Miguel Burnier. 2019. Monografia – Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Ouro Preto, 2019.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA (UNESCO). *Historic Town of Ouro Preto*. Disponível em: <https://whc.unesco.org/en/list/124/>. Acesso em: 06 jun. 2025.

OTEMPO. Explosão imobiliária chega às cidades mineradoras de Minas. O Tempo, 2021. Disponível em: <https://www.otempo.com.br/economia/explosao-imobiliaria-chega-as-cidades-mineradoras-de-minas-1.380540>. Acesso em: 14 ago. 2025.

OURO PRTO. Plano Diretor do Município de Ouro Preto. Lei Complementar, n. 29, 2006.

PEREIRA, Ana Paula; Batista, Getulio Teixeira; ROBIM, Mariana de Jesus. Georreferenciamento do percurso de rafting no rio Paraibuna no Parque Estadual Serra do Mar-Núcleo Santa Virgínia, SP. 2011.

PREFEITURA DE OURO PRETO. Dados Geográficos. Disponível em: www.ouropreto.mg.gov.br/turismo/dados-geograficos. Acesso em: 06 jun. 2025.

PREFEITURA DE OURO PRETO. Parque Natural Municipal da Serra do Ouro Preto. Disponível em: www.ouropreto.mg.gov.br/turismo/atrativo/93. Acesso em: 06 jun. 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE OURO PRETO. Dia da Reserva Particular do Patrimônio Natural enfatiza a importância da conservação ambiental. Disponível em: Prefeitura Municipal de Ouro Preto. Acesso em: 06 jun. 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE OURO PRETO. Distritos do município. Disponível em: <https://www.ouropreto.mg.gov.br/distritos>. Acesso em: 06 jun. 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE OURO PRETO. Ouro Preto cria raízes e espalha sementes rumo à recuperação de vínculos ambientais com a Semana Municipal do Meio Ambiente. Disponível em: <https://www.ouropreto.mg.gov.br/noticia/4218>. Acesso em: 06 jun. 2025. Acesso em: 06 jun. 2025.

RAMOS, Ana Paula Marques *et al.* Avaliação qualitativa e quantitativa de métodos de classificação de dados para o mapeamento coroplético. Revista Brasileira de Cartografia, v. 68, n. 3, 2016.

REIS, José Bonifácio Alves *et al.* A questão habitacional no município de Ouro Preto/MG e suas consequências sociais. 2017.

REIS, Ricardo Antônio. A mineração de ferro em Ouro Preto e seus impactos na economia municipal: uma análise do período de 1980 a 2016. 2018.

SANTANA, Marcela Maciel. As bordas da cidade colonial: Um estudo da paisagem tombada de Ouro Preto-MG. 2012. Tese de Doutorado. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Viçosa-UFV. Disponível em: <http://lattes.cnpq.br/2282001932254246> [Consultado em: 01 de setembro de 2025].

SANTOS, Sande Oliveira *et al.* Modelo de pressão antrópica sobre as unidades de conservação de proteção integral no Brasil. 2020.

SILVA, Anelise Gomes da. Valorização econômica ambiental em unidades de conservação: um panorama do contexto brasileiro. 2015.

SILVA, João Paulo. Relatório e site expõem problemas ambientais, sociais e econômicos em Ouro Preto. Jornal Voz Ativa. Disponível em: <https://jornalvozativa.com/noticias/relatorio-site-expoem-problemas-ouro-preto/>. Ouro Preto. 2022. Acesso em: 09 jun. 2025.

SILVEIRA, David Aurélio Lima. Gestão de unidades de conservação no Brasil: desafios e oportunidades. 2025.

SISEMA. Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Belo Horizonte: IDE-Sisema, 2019. Disponível em: idesisema.meioambiente.mg.gov.br. Acesso em 06 jun. 2025.

SOARES, Wesley Souza Dias. Ouro Preto, 80 anos de patrimônio: os desafios da reflexividade em uma cidade protegida. 2021.

SOS MATA ATLÂNTICA. Nota Pública: UCs – proteção integral. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/noticias/nota-publica-ucs-protecao-integral>. Acesso em: 24 jun. 2025.

TEIXEIRA, Cristina. O desenvolvimento sustentável em unidade de conservação: a “naturalização” do social. Revista Brasileira de ciências sociais, v. 20, p. 51-66, 2005.