

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MONTES CLAROS-MG – UNIMONTES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO SOCIAL – PPGDS
DOUTORADO EM DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Jefferson William Lopes Almeida

HIDROTERRITORIALIZAÇÃO E DINÂMICAS DO USO DA TERRA NO
SEMIÁRIDO MINEIRO: O CASO DO PARQUE ESTADUAL CAMINHO DOS
GERAIS

Montes Claros/MG
2026

Jefferson William Lopes Almeida

**HIDROTERRITORIALIZAÇÃO E DINÂMICAS DO USO DA TERRA NO
SEMIÁRIDO MINEIRO: O CASO DO PARQUE ESTADUAL CAMINHO DOS
GERAIS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Desenvolvimento Social (PPGDS) – da Universidade
Estadual de Montes Claros (Unimontes), como requisito à
obtenção do título de Doutor em Desenvolvimento Social.

Orientador:

Prof. Dr. Marcos Esdras Leite

Coorientador:

Prof. Dr. Luiz Henrique Arimura Figueiredo

Linha de Pesquisa: Movimentos Sociais, Identidades e
Territorialidades

Montes Claros/MG
2026

A447h Almeida, Jefferson William Lopes.
Hidroterritorialização e dinâmicas do uso da terra no semiárido mineiro
[manuscrito]: o caso do Parque Estadual Caminho dos Gerais / Jefferson William
Lopes Almeida. – Montes Claros (MG), 2026.
178 f. : il.

Inclui bibliografia.

Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Montes Claros - Unimontes,
Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Social/PPGDS, 2026.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Esdras Leite.

Coorientador: Prof. Dr. Luiz Henrique Arimura Figueiredo.

1. Unidades de conservação. 2. Uso e cobertura da terra. 3. Água. 4.
Hidroterritório. 5. Semiárido mineiro. 6. Parque Estadual Caminho dos Gerais (MG).
I. Leite, Marcos Esdras. II. Figueiredo, Luiz Henrique Arimura. III. Universidade
Estadual de Montes Claros. IV. Título. IV. Título: o caso do Parque Estadual
Caminho dos Gerais.

Catálogo: Biblioteca Central Professor Antônio Jorge

JEFFERSON WILLIAM LOPES ALMEIDA

Tese intitulada “HIDROTERRITORIALIZAÇÃO E DINÂMICAS DO USO DA TERRA NO SEMIÁRIDO MINEIRO: O CASO DO PARQUE ESTADUAL CAMINHO DOS GERAIS”, de autoria de Jefferson William Lopes Almeida, examinada pela banca de professores.

MEMBROS DA BANCA:

Dr. Marcos Esdras Leite (UNIMONTES – Orientador)

Dr. Luiz Henrique Arimura Figueiredo (UNIMONTES – Orientador)

Dr. Alecir Antônio Maciel Moreira (PUC Minas - Avaliador externo)

Dr. Wagner Barbosa Batella ((UFJF - Avaliador externo)

Dr. Geraldo Antônio dos Reis (UNIMONTES – Avaliador interno)

Dr. Rômulo Soares Barbosa (UNIMONTES – Avaliador interno)

Montes Claros/MG
2026

Resumo

Esta tese analisa de que maneira a dinâmica de uso e cobertura da terra, associada à expansão da silvicultura do eucalipto e às políticas de conservação da natureza, influencia a configuração do espaço geográfico, a disponibilidade hídrica e as formas de acesso e controle da água no semiárido mineiro, tomando como recorte espacial o Parque Estadual Caminho dos Gerais (PECG) e sua área de abrangência. A pesquisa parte do pressuposto de que a delimitação do semiárido mineiro expressa decisões de natureza política e administrativa, vinculadas ao acesso a incentivos fiscais, programas governamentais e transferências de recursos, que, em muitos casos, se sobrepõem aos condicionantes climáticos propriamente ditos. Metodologicamente, o estudo articula revisão bibliográfica, análise espacial baseada em dados secundários e trabalho de campo com entrevistas semiestruturadas e mapeamento participativo. Os resultados indicam que o PECG se configura como um enclave ambiental inserido em uma região marcada por intensas transformações territoriais associadas à expansão da pecuária e da silvicultura do eucalipto, desempenhando papel estratégico na proteção de remanescentes ecotonais entre Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica e na conservação de áreas fundamentais para a manutenção de nascentes e para a recarga hídrica. A análise das Unidades de Conservação evidencia que, embora representem instrumentos relevantes para a proteção da biodiversidade e dos mananciais, sua implementação revela ambiguidades quando associada a processos de ordenamento territorial e compensação ambiental vinculados a empreendimentos estritamente mercadológicos. As práticas locais de acesso e gestão da água mostram que o recurso hídrico constitui elemento central na configuração das territorialidades e evidencia disputas e relações de poder em torno de seu controle. Conclui-se que a escassez hídrica no semiárido mineiro não pode ser compreendida apenas como fenômeno natural, mas como resultado de processos históricos de apropriação do território. Nesse contexto, o conceito de hidroterritório contribui para compreender as relações entre conservação ambiental, uso da terra e gestão da água, o que reforça a necessidade de políticas públicas integradas que articulem planejamento territorial, proteção ambiental e justiça socioambiental.

Palavras-chave: Unidades de Conservação; Uso e cobertura da terra; Água; Hidroterritório; Semiárido mineiro.

Abstract

This thesis analyzes how land use and land cover dynamics, associated with the expansion of eucalyptus silviculture and nature conservation policies, influence the configuration of geographic space, water availability, and the forms of access to and control over water in the semi-arid region of Minas Gerais, Brazil, taking the Caminho dos Gerais State Park (PECG) and its surrounding area as the spatial focus. The research is based on the assumption that the delimitation of the semi-arid region of Minas Gerais reflects political and administrative decisions, linked to access to tax incentives, government programs, and resource transfers, which, in many cases, overlap with strictly climatic conditions. Methodologically, the study combines a literature review, spatial analysis based on secondary data, and fieldwork involving semi-structured interviews and participatory mapping. The results indicate that PECG is configured as an environmental enclave within a region marked by intense territorial transformations associated with the expansion of cattle ranching and eucalyptus silviculture, playing a strategic role in the protection of ecotonal remnants between the Caatinga, Cerrado, and Atlantic Forest, as well as in the conservation of key areas for spring maintenance and groundwater recharge. The analysis of Protected Areas shows that, although they represent relevant instruments for biodiversity and water source protection, their implementation reveals ambiguities when associated with territorial planning processes and environmental compensation linked to strictly market-driven enterprises. Local practices of water access and management demonstrate that water resources constitute a central element in the configuration of territorialities, revealing disputes and power relations surrounding their control. It is concluded that water scarcity in the semi-arid region of Minas Gerais cannot be understood solely as a natural phenomenon, but rather as the result of historical processes of territorial appropriation. In this context, the concept of hydroterritory contributes to understanding the relationships between environmental conservation, land use, and water management, reinforcing the need for integrated public policies that articulate territorial planning, environmental protection, and socio-environmental justice.

Keywords: Protected Areas; Land Use and Land Cover; Water; Hydroterritory; Semi-arid region of Minas Gerais.

Resumen

Esta tesis analiza de qué manera la dinámica de uso y cobertura de la tierra, asociada a la expansión de la silvicultura del eucalipto y a las políticas de conservación de la naturaleza, influye en la configuración del espacio geográfico, la disponibilidad hídrica y las formas de acceso y control del agua en el semiárido de Minas Gerais, Brasil, tomando como recorte espacial el Parque Estatal Caminho dos Gerais (PECG) y su área de influencia. La investigación parte del supuesto de que la delimitación del semiárido de Minas Gerais expresa decisiones de carácter político y administrativo, vinculadas al acceso a incentivos fiscales, programas gubernamentales y transferencias de recursos, que, en muchos casos, se superponen a los condicionantes climáticos propiamente dichos. Metodológicamente, el estudio articula revisión bibliográfica, análisis espacial basado en datos secundarios y trabajo de campo con entrevistas semiestructuradas y mapeo participativo. Los resultados indican que el PECG se configura como un enclave ambiental inserto en una región marcada por intensas transformaciones territoriales asociadas a la expansión de la ganadería y de la silvicultura del eucalipto, desempeñando un papel estratégico en la protección de remanentes ecotonales entre Caatinga, Cerrado y Mata Atlántica, así como en la conservación de áreas fundamentales para el mantenimiento de manantiales y la recarga hídrica. El análisis de las Áreas Protegidas evidencia que, aunque representan instrumentos relevantes para la protección de la biodiversidad y de las fuentes de agua, su implementación revela ambigüedades cuando se asocia a procesos de ordenamiento territorial y compensación ambiental vinculados a emprendimientos estrictamente mercadológicos. Las prácticas locales de acceso y gestión del agua muestran que el recurso hídrico constituye un elemento central en la configuración de las territorialidades, evidenciando disputas y relaciones de poder en torno a su control. Se concluye que la escasez hídrica en el semiárido de Minas Gerais no puede comprenderse únicamente como un fenómeno natural, sino como resultado de procesos históricos de apropiación del territorio. En este contexto, el concepto de hidroterritorio contribuye a comprender las relaciones entre conservación ambiental, uso de la tierra y gestión del agua, lo que refuerza la necesidad de políticas públicas integradas que articulen planificación territorial, protección ambiental y justicia socioambiental.

Palabras clave: Áreas Protegidas; Uso y cobertura de la tierra; Agua; Hidroterritorio; Semiárido de Minas Gerais.

Agradecimentos

À minha família, base fundamental desta trajetória, por sustentar a confiança que permite acreditar e persistir. Em especial, à minha mãe, Vilma Lopes de Almeida, por ser inspiração constante de dedicação e amor, e por representar resiliência diante dos inúmeros desafios impostos pela vida. Às minhas irmãs, Poliana e Tatiane, pelo apoio incondicional e pelo incentivo à continuidade dos estudos.

Ao meu pai, Gerson Analfim de Almeida (*in memoriam*), por ter despertado em mim a crença transformadora na educação.

À minha companheira de todos os momentos, Maryelle Souza Pinheiro, pela sensibilidade, pelo amor, compreensão e pela presença constante. Gratidão pelo apoio, pela parceria e pelas vivências compartilhadas.

A todos os professores que fizeram parte desta caminhada, contribuindo de forma decisiva para minha formação. Em especial, ao professor orientador Dr. Marcos Esdras Leite, pelo constante incentivo à pesquisa como caminho de emancipação, pela paciência, pelos conselhos e pela orientação, cuja amizade e admiração levo para a vida.

Ao coorientador, Prof. Dr. Luiz Henrique Arimura Figueiredo, pelo suporte ao longo do doutorado e pelas contribuições no trabalho de campo e diálogos primordiais para o andamento da pesquisa.

Aos professores do doutorado, em especial ao professor Dr. Geraldo Antônio dos Reis, pela leitura atenta dos textos, bem como pelas valiosas sugestões e contribuições.

A todas as pessoas com quem dialoguei durante o trabalho de campo, fundamentais para a construção desta pesquisa, que se constituiu como aprendizado. Aos funcionários do Parque Estadual Caminho dos Gerais, pela recepção e pela disponibilidade em colaborar.

Ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Social (PPGDS), pela formação acadêmica e pela oportunidade de construção do conhecimento em sua diversidade.

Aos colegas do doutorado, turma 2022, especialmente a Éder de Souza Beirão (*in memoriam*), pela parceria na escrita acadêmica e pelas conversas enriquecedoras sobre pesquisa, música e cinema, cuja ausência deixa saudades; e a Paula, Renata, Albér, Tarso e Deyvison, pela parceria nas escritas de artigos, pela disposição e pelos momentos de confraternização e troca de ideias. Ao Laboratório de Geoprocessamento, em especial a Manoel, Maguim e Gabriel, pela amizade, pelas orientações e pelo apoio em pesquisas ao longo desses 17 anos de trajetória no geoprocessamento. Estendo o agradecimento aos novos pesquisadores do laboratório, em especial a Adalberto Vinícius Fernandes (*in memoriam*), pela contribuição na atualização da base vetorial de silvicultura.

Aos amigos do mestrado em Análise e Modelagem de Sistemas pela convivência e pelos vínculos mantidos, mesmo à distância.

Aos funcionários da Escola Estadual Américo Martins, pelo apoio e incentivo.

À Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais, pela concessão do afastamento, sem o qual a dedicação ao doutorado teria sido significativamente dificultada.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pelo apoio por meio da concessão da bolsa de estudos, essencial para o desenvolvimento desta pesquisa.

Aos amigos de longa data, que permanecem próximos, independentemente da distância, pelo companheirismo e pelas experiências compartilhadas.

LISTA DE SIGLAS

ANA – Agência Nacional de Águas

APs – Áreas Protegidas

BDIA – Banco de Dados Agregados

BIRD – Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento

CHIRPS – Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Stations

CNUC – Cadastro Nacional de Unidades de Conservação

CODEVASF - Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco

ET0 – Evapotranspiração Potencial

FNE – Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

IEDE – Infraestrutura Estadual de Dados Espaciais

IMA - Índice de Meio Ambiente

MDE – Modelo Digital de Elevação

PADSA - Projeto de Assentamento Dirigido à Serra das Araras

PECG – Parque Estadual Caminho dos Gerais

PIB – Produto Interno Bruto

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

RGIs – Regiões Geográficas Intermediárias

SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática

SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação

SRTM – Shuttle Radar Topography Mission

Sudene – Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste

UCs – Unidades de Conservação

UNIMONTES – Universidade Estadual de Montes Claros

VAF - Valor Adicionado Fiscal

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Síntese das etapas metodológicas adotadas.....	13
Figura 2 - Localização do semiárido mineiro	16
Figura 3 - População residente no semiárido mineiro.....	18
Figura 4 - Distribuição espacial do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) no semiárido mineiro (2010)	20
Figura 5 - Distribuição espacial do PIB per capita (R\$) nos municípios do semiárido mineiro (2023)	21
Figura 6 - Províncias Estruturais do semiárido mineiro.....	24
Figura 7 - Geomorfologia do semiárido mineiro	27
Figura 8 - Precipitação anual e índice de aridez no semiárido mineiro (2023)	29
Figura 9 - Índice de aridez por Regiões Geográficas Intermediárias do semiárido mineiro.....	30
Figura 10 - Unidades de Conservação no Brasil (2024)	34
Figura 11 - Distribuição das Unidades de Conservação no semiárido mineiro (2014)	36
Figura 12 - Uso e cobertura da terra no semiárido mineiro (2022).....	40
Figura 13 – Classes de uso e cobertura da terra no semiárido mineiro identificadas no mapeamento e validadas em campo	41
Figura 14 - Gráfico de Uso e cobertura da terra no semiárido mineiro (2022)	42
Figura 15 - Gráfico de Uso e cobertura da terra no por Regiões Geográficas Intermediárias no semiárido mineiro (2022)	43
Figura 16 – Uso e cobertura da terra no semiárido mineiro, com destaque para áreas de Unidades de Conservação	45
Figura 17 - Silvicultura do eucalipto no semiárido mineiro (2024).....	51
Figura 18 - Sistema de irrigação por pivô central no semiárido mineiro (2024).....	54
Figura 19 - Aquisição e processamento de dados.....	82
Figura 20 - Localização do PECG e seus arcos de abrangência	85
Figura 21 - Geomorfologia na Abrangência do PECG	87
Figura 22 - Solos na Abrangência do PECG	89
Figura 23 - Histórico de uso e cobertura da terra na abrangência do PECG	93
Figura 24 - Uso e cobertura da terra na abrangência de 15km do PECG.....	99
Figura 25 - Comparativo de tipos de solo por classe de uso e cobertura da terra - 1985 e 2022.....	100
Figura 26 – Declividade e hipsometria na área de entorno(15km)	102
Figura 27 - Comparativo de classes de declividade por classe de uso e cobertura da terra - 1985 e 2022	104
Figura 28 – Registros do trabalho de campo realizado no entorno do PECG e em áreas associadas.	121
Figura 29 – Reuniões colaborativas com a equipe de guarda-parques para espacialização das comunidades atendidas pela água proveniente da superfície tabular do PECG.	123
Figura 30 – Sistema de captação de água no entorno do PECG.	129
Figura 31 – Formas atuais de captação e condução da água associadas ao sistema tradicional de “pena d’água” no entorno do PECG.	132
Figura 32 – Comunidades atendidas pelo sistema hídrico originado nas nascentes do PECG e sua área de influência territorial	133
Figura 33 - Armazenamento e uso da água no entorno do PECG: comunidade Boqueirão do Encantado, Gameleiras (MG).....	136
Figura 34 – Distribuição dos imóveis rurais no entorno do PECG.....	140
Figura 35 – Paisagem rural observadas rural no município de Gameleiras (MG), com a superfície tabular do PECG ao fundo.....	142
Figura 36 – Barragem de Gameleiras	148

Figura 37 - Densidade de poços tabulares no entorno do PEGC	150
Figura 38 – Trechos característicos do sistema de pena d’água utilizado pelas comunidades rurais de Mamonas.....	151
Figura 39 – Processo de voçorocamento no interior do PEGC.....	154
Figura 40 – Divulgação da “Festa do Arroz” em Gameleiras (MG), evidenciando a celebração da produção arrozeira.....	158
Figura 41 - Educação ambiental, água e identidade territorial: atividades do projeto da Escola Estadual Brejo dos Mártires no entorno do PEGC	165

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Variação da quantidade de municípios entre as delimitações do Semiárido (2017 e 2024).....	17
Tabela 2: Quantitativo de UCs em Minas Gerais (2024)	35
Tabela 3 – Valor adicionado bruto a preços correntes, em R\$ mil, nos municípios selecionados do entorno do PECG, 2021	90
Tabela 4 – Valores do ICMS Ecológico recebidos pelos municípios abrangidos pelo PECG, em R\$, 2024	92
Tabela 5: Uso e cobertura da terra no período de 1985 a 2022 na abrangência de 3km do PECG.....	95
Tabela 6: Uso e cobertura da terra no período de 1985 a 2022 na abrangência de 6km do PECG.....	96
Tabela 7: Uso e cobertura da terra no período de 1985 a 2022 na abrangência de 9 km do PECG.....	97
Tabela 8: Uso e cobertura da terra no período de 1985 a 2022 na abrangência de 12 km do PECG.....	97
Tabela 9: Uso e cobertura da terra no período de 1985 a 2022 na abrangência de 15 km do PECG.....	98
Tabela 10: Limites da abrangência hidroterritorial do Parque Estadual Caminhos dos Gerais (PECG).....	134
Tabela 11: Panorama fundiário dos municípios de abrangência do PECG.....	139
Tabela 12: Concentração de poços tabulares no entorno do PECG por município	149

Sumário

Apresentação	1
Capítulo 1	8
Distribuição espacial das Unidades de Conservação e sua relação com o uso e cobertura da terra no Semiárido Mineiro	8
Introdução	9
2.2 Delimitação da área de estudo	15
2.3 Caracterização dos aspectos naturais	24
3. Resultados e discussão	32
Considerações parciais	56
Referências	62
Capítulo 2	75
Dinâmica de Uso e Cobertura da Terra na Área de Abrangência do Parque Estadual Caminho dos Gerais e suas implicações para a recarga hídrica	75
Introdução	76
2.1 Aquisição de dados e métodos	81
2.2 Caracterização da área de estudo	84
3. Resultados e discussão	92
3.1 Histórico de uso e ocupação da terra na abrangência do PEEG	92
3.2 Contextualização entre os tipos de solos e a distribuição espacial das classes de uso e cobertura da terra.	100
3.3 Contextualização entre declividade e a distribuição espacial das classes de uso e cobertura da terra.	101
Considerações parciais	105
Referências	108
Capítulo 3	114
Hidroterritório e disputas pela água no entorno do Parque Estadual Caminho dos Gerais	114
Introdução	115
2. Materiais e Métodos	120
3. Resultados e discussão	124
Considerações parciais	167
Conclusão integrada da tese	175

Apresentação

As incertezas sociais, econômicas e ambientais reposicionam a gestão da natureza no centro das disputas territoriais. As mudanças no regime de chuvas e a perda da biodiversidade, potencializadas pelas mudanças climáticas, intensificam os conflitos em torno do acesso, da gestão e do controle da água, sobretudo em regiões onde a escassez hídrica se apresenta como um traço estrutural. Diante desse quadro, a escassez de água configura-se como um dos dilemas mais urgentes da atualidade, envolvendo uma complexa articulação entre gestão territorial, políticas públicas e formas de uso e ocupação da terra. A compreensão da escassez hídrica exige considerar a interação indissociável entre sociedade e natureza, uma vez que as dimensões físicas, bióticas e antrópicas se inter-relacionam de maneira dinâmica e mutuamente condicionada (Souza, 2022; Rodrigues, 2022).

As regras que orientam a apropriação e a exploração da natureza produzem efeitos em múltiplas escalas e atingem o conjunto da sociedade, moldando territorialidades diversas, nas quais distintos grupos sociais estabelecem relações de cooperação, disputa e dominação. O território é compreendido como uma construção social permeada por relações de poder, intencionalidades e conflitos. O Estado constitui um ator central nos mecanismos de territorialização e desterritorialização do espaço, por meio da formulação de normas, políticas e instrumentos legais (Little, 2003; Souza, 2022; Haesbaert, 2021). Essas relações, contudo, não se manifestam de forma homogênea, variando conforme a escala de análise adotada e os agentes envolvidos nos processos de produção do espaço.

A abordagem escalar torna-se fundamental para compreender tais dinâmicas, uma vez que os processos territoriais se estruturam em múltiplos níveis de articulação. Em cada escala, diferentes agentes sociais, econômicos e políticos disputam e reorganizam o espaço, produzindo fragmentações e reconfigurações territoriais. As disputas e estratégias de apropriação articulam-se entre escalas interdependentes, resultando em mudanças socioambientais que expressam as relações de poder presentes na produção do espaço (Raffestin, 1993; Saquet, 2019; Souza, 2022).

No semiárido brasileiro, tais dinâmicas assumem contornos ainda mais complexos. Embora a região apresente índices pluviométricos superiores aos de outros semiáridos do mundo, a irregularidade das chuvas, associada à degradação ambiental e à concentração histórica de terras e recursos, compromete a segurança hídrica e aprofunda desigualdades sociais e econômicas. A delimitação oficial do semiárido, institucionalizada a partir de critérios climáticos e consolidada pela atuação da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (Sudene), tem orientado políticas públicas voltadas à mitigação dos efeitos das secas. Contudo,

tais políticas nem sempre consideram de forma adequada as vulnerabilidades sociais, como o acesso desigual à renda, à educação, ao saneamento básico e à água potável (Lemos, 2012; BRASIL, 2021).

No estado de Minas Gerais, o semiárido abrange 217 municípios e mais de 3,3 milhões de habitantes, concentrados majoritariamente nas Regiões Geográficas Intermediárias (RGIs) de Montes Claros e Teófilo Otoni, que somam 153 municípios (IBGE, 2022; BRASIL, 2024). Nas RGIs de Montes Claros e Teófilo Otoni, que compreendem o extremo norte de Minas e os Vales do Jequitinhonha e Mucuri, o processo histórico de uso e ocupação da terra foi marcado pela formação de grandes propriedades, pela expropriação de comunidades tradicionais e pela implementação de empreendimentos orientados pela lógica de mercado, com destaque para a pecuária extensiva, a mineração e, mais recentemente, a monocultura do eucalipto. Tal configuração territorial está associada a um processo histórico de mercantilização da terra iniciado com a promulgação da Lei de Terras de 1850, que consolidou a propriedade privada, intensificou conflitos fundiários e contribuiu para a expropriação progressiva das comunidades tradicionais ao longo do século XX (Smith, 2008; Bispo, 2021; Nobre, 2021).

A posterior ocupação do território pela silvicultura do eucalipto pode ser interpretada como expressão de uma lógica de desvalorização territorial que antecede e viabiliza sua apropriação, vinculada a padrões de poder, dominação e exploração próprios da racionalidade capitalista. O domínio do espaço pelo capital tende a subordinar ou invisibilizar a cultura, a identidade e o poder do lugar, restringindo a possibilidade de práticas econômicas plurais e territorialmente enraizadas. Como consequência, modelos de desenvolvimento orientados predominantemente pelos desígnios do mercado comprometem a integridade ecossistêmica, a regulação hídrica e os modos de vida historicamente associados ao uso social da natureza (Esteva, 2000; Acselrad, 2004; Escobar, 2005; Acosta, 2016).

No caso em análise, as dinâmicas de uso e apropriação do território incidem sobre um contexto ambiental ecotonal, o que condiciona seus desdobramentos socioambientais. O processo de uso e ocupação da terra desenvolve-se em áreas de transição entre distintos ecossistemas, caracterizadas por zonas de tensão ecológica nas quais os organismos respondem de forma dinâmica às variações ambientais no tempo e no espaço, competindo por reprodução, crescimento e tolerância às mudanças ambientais (Clements, 1905; Neiff, 2003). Para além dos aspectos biofísicos, as paisagens ecotonais expressam uma profunda integração entre natureza e sociedade, uma vez que os tensionamentos próprios das áreas de transição ecológica também se manifestam nas dimensões sociais, políticas e econômicas. Em regiões ecotonais como o extremo norte de Minas Gerais, as condições ecológicas e socioambientais tornam o território

particularmente sensível às transformações decorrentes do uso da terra, sobretudo quando associadas à expansão de atividades econômicas que incidem sobre áreas estratégicas para a regulação hídrica.

Ao considerar as interações entre processos naturais e formas de apropriação do território, a definição do recorte espacial da pesquisa assume papel central para a análise proposta. A adoção do semiárido mineiro como referência territorial não se limita a uma delimitação de natureza exclusivamente climática. Embora sua definição oficial esteja fundamentada em critérios técnicos relacionados à precipitação média anual, ao índice de aridez e ao risco de ocorrência de seca, a delimitação adotada também expressa decisões de natureza política e administrativa associadas ao acesso a incentivos fiscais, programas governamentais e transferências de recursos. Assim, mais do que uma categoria estritamente climática, o semiárido mineiro é compreendido como um território produzido por decisões institucionais, no qual os interesses econômicos influenciam diretamente as formas de apropriação do espaço e de gestão da água.

Para operacionalizar a análise em escala regional, optou-se pela utilização das Regiões Geográficas Intermediárias (RGIs), conforme a regionalização proposta pelo IBGE. A escala mostrou-se compatível com a análise espacial baseada em dados secundários, permitindo examinar, em uma perspectiva regional, tanto a distribuição das medidas de conservação da natureza quanto as dinâmicas de uso da terra no semiárido mineiro. A utilização das RGIs possibilitou identificar padrões territoriais mais amplos de ocupação do espaço e de pressão sobre os mananciais, evitando a fragmentação analítica que poderia resultar da análise isolada por municípios.

A adoção de uma escala de análise centrada no semiárido mineiro permite compreender como diferentes processos históricos, políticos e econômicos contribuíram para moldar as dinâmicas de uso da terra e as disputas em torno da água. Os discursos recorrentes sobre a seca não se restringem a explicações de ordem climática. Diversos estudos sobre o semiárido brasileiro indicam que a seca pode ser compreendida como uma construção histórica que, ao longo do tempo, tem sido mobilizada por forças hegemônicas locais, frequentemente utilizada como estratégia de legitimação para a captação de recursos públicos e a implementação de projetos governamentais dissociados das dinâmicas territoriais e dos modos de vida locais (Castro, 2008).

Entre as intervenções territoriais associadas a esse processo, destaca-se a expansão da silvicultura, intensificada a partir da década de 1960 por meio de incentivos estatais. A implantação dos monocultivos florestais promoveu profundas transformações socioambientais,

sobretudo nas áreas de chapadas, fundamentais para a regulação hídrica regional. Orientado por interesses econômicos exógenos, o modelo de ocupação contribuiu para a degradação dos mananciais, a expulsão de comunidades tradicionais e a fragilização de formas de reprodução social historicamente vinculadas ao uso comunitário da água (Leite; Almeida; Silva, 2012; Neves, 2020).

Paralelamente à expansão de atividades econômicas voltadas à exploração do território, a criação de Unidades de Conservação (UCs) tem sido adotada pelo Estado como instrumento de proteção ambiental. Embora desempenhem papel relevante na conservação dos ecossistemas e na proteção de áreas estratégicas para os mananciais, as UCs também podem intensificar conflitos territoriais quando implementadas sem a participação efetiva das comunidades locais. Em contextos marcados pela sobreposição entre diferentes formas de uso da terra, a criação de áreas protegidas frequentemente ocorre em territórios já atravessados por disputas fundiárias, produtivas e ambientais, especialmente em regiões onde o acesso à água constitui elemento central para a reprodução social das comunidades locais (Leite; Silva, 2014; Anaya, 2014; Vianna, 2005).

Apesar da relevância das discussões sobre conservação ambiental, expansão da silvicultura e escassez hídrica no semiárido mineiro, esses processos costumam ser analisados de forma fragmentada. São menos frequentes os estudos que investigam de maneira integrada como as transformações no uso e cobertura da terra, associadas às políticas de conservação ambiental, influenciam as formas de acesso, gestão e controle da água. Essa lacuna dificulta a compreensão das relações entre mudanças territoriais, disponibilidade hídrica e disputas socioambientais, especialmente em áreas onde a água assume papel central na reprodução social das comunidades locais.

Compreender as disputas em torno da água implica analisar as formas de territorialização associadas ao seu uso e controle. A noção de hidroterritório oferece um importante aporte analítico para interpretar as relações de poder associadas ao uso, à gestão e ao controle da água. O hidroterritório configura-se como uma construção social e política que expressa disputas materiais e simbólicas em torno da água, especialmente em contextos de escassez, nos quais diferentes atores reivindicam legitimidade sobre seu acesso (Torres, 2016; Hermano; Fonseca, 2019; Souza, 2022). Em diálogo com esse referencial analítico, a pesquisa orienta-se pelas seguintes questões de investigação:

I) Como estão distribuídas as Unidades de Conservação no semiárido mineiro e de que maneira a distribuição se relaciona com as dinâmicas de uso e cobertura da terra, especialmente em áreas estratégicas para a manutenção dos mananciais hídricos?

II) Em que medida a dinâmica de uso e cobertura da terra na área do Parque Estadual Caminho dos Gerais (PECG), especialmente associada à expansão da silvicultura do eucalipto e à criação da unidade de conservação, alterou a cobertura vegetal em áreas estratégicas para a recarga hídrica ?

III) Como a criação do PECG e as práticas locais de uso e gestão da água contribuem para a configuração de territorialidades e disputas pelo acesso à água, resultando na constituição de um hidroterritório em sua área de abrangência?

A partir das questões de investigação, o objetivo geral da tese é analisar de que maneira as dinâmicas de uso e cobertura da terra, associadas à expansão da silvicultura do eucalipto e à criação do Parque Estadual Caminho dos Gerais (PECG), se articulam às disputas territoriais em torno da água no semiárido mineiro. Para tanto, a análise parte da delimitação do semiárido mineiro como recorte espacial inicial, buscando compreender as relações entre uso da terra, conservação ambiental e funções associadas à recarga hídrica. Em seguida, o foco da investigação se concentra na área do PECG e em seu entorno, onde são analisadas as dinâmicas territoriais que estruturam o acesso e o controle da água.

A tese defendida neste estudo é que as dinâmicas de uso e cobertura da terra, associadas à expansão da silvicultura do eucalipto e às políticas de conservação ambiental, não produzem apenas alterações na paisagem ou na disponibilidade hídrica, mas promovem processos de hidroterritorialização, entendidos como formas de organização territorial nas quais a água se torna elemento central das relações de poder, do ordenamento do espaço e das disputas sociais. Argumenta-se que, no semiárido mineiro, a constituição desses hidroterritórios resulta da interação entre processos históricos de apropriação da terra, intervenções estatais e estratégias de conservação ambiental, redefinindo as condições de acesso, controle e gestão dos mananciais hídricos.

Para o alcance desse objetivo geral, delineiam-se três objetivos específicos, desenvolvidos na forma de artigos científicos. O primeiro objetiva analisar a distribuição espacial e as categorias das UCs no semiárido mineiro, relacionando-as às dinâmicas de uso e cobertura da terra, com o intuito de compreender seus efeitos socioambientais, especialmente no que se refere à proteção de áreas estratégicas para os mananciais hídricos.

O segundo objetiva investigar os efeitos da criação do Parque Estadual Caminho dos Gerais (PECG), considerando o histórico de uso e ocupação da terra e suas implicações para a cobertura vegetal em superfícies relevantes para a recarga hídrica no entorno da unidade. Por fim, o terceiro objetiva analisar como práticas, percepções e memórias associadas à água se

articulam às formas locais de acesso, uso e gestão da água, contribuindo para a configuração de um hidroterritório na área de abrangência do PEGG.

A partir do delineamento da pesquisa, não se pretende abranger a diversidade de modalidades de Unidades de Conservação existentes no território brasileiro, tampouco construir um quadro exaustivo dos agentes envolvidos nos processos de territorialização e desterritorialização associados à dinâmica hídrica. O estudo volta-se à compreensão das dinâmicas territoriais em uma área delimitada como semiárida no extremo norte de Minas Gerais, onde tendem a emergir conflitos a partir de interesses distintos de indivíduos, grupos sociais e agentes públicos e privados em torno do acesso e da disponibilidade da água.

As disputas vinculadas tanto à exploração econômica quanto à proteção de áreas de mananciais configuram arranjos territoriais específicos, orientando a análise para uma perspectiva hidroterritorial, na qual a água é compreendida como elemento estruturador das territorialidades e das disputas pelo seu acesso e controle.

A escolha por uma Unidade de Conservação de proteção integral justifica-se pelo histórico de uso e ocupação da terra que marcou o território nas últimas décadas. Trata-se de um espaço estruturalmente tensionado, submetido a sucessivas formas de intervenção e delimitação territorial promovidas por empreendimentos públicos e privados, sendo a criação do PEGG a iniciativa mais recente no processo de territorialização.

Para assegurar a coerência entre problematização, objetivos e procedimentos metodológicos, a tese foi estruturada em três capítulos, organizados na forma de artigos científicos e articulados de maneira integrada. O primeiro capítulo tem como objetivo caracterizar a distribuição das UCs, inicialmente no contexto brasileiro e no estado de Minas Gerais, concentrando a análise no semiárido mineiro e em suas dinâmicas de uso e cobertura da terra. Para tanto, apresenta-se uma caracterização socioambiental do semiárido mineiro, considerando aspectos demográficos, socioeconômicos e físico-naturais que permitem compreender as condições nas quais se inserem as áreas protegidas. Também problematiza, a delimitação do semiárido mineiro, entendida não apenas como resultado de critérios climáticos, mas como uma construção político-institucional. Com base em dados secundários e técnicas de análise espacial, o capítulo examina a distribuição das UCs e sua relação com as dinâmicas de uso e cobertura da terra, evidenciando tensões territoriais associadas à expansão de atividades produtivas e à criação de áreas protegidas em contextos de compensação ambiental.

O segundo capítulo desloca a análise para uma escala mais local, concentrando-se na avaliação temporal do uso e cobertura da terra na área do PEGG e em seu entorno. O enfoque consiste em estabelecer um paralelo entre a fase de expansão da silvicultura do eucalipto e o

momento posterior à criação do parque, de modo a analisar as transformações na cobertura vegetal e na dinâmica de uso da terra, bem como suas implicações para funções associadas à recarga hídrica. A abordagem integra informações sobre uso e cobertura da terra, tipos de solo e declividade, permitindo compreender como esses elementos condicionam as dinâmicas territoriais observadas na área de estudo.

O terceiro capítulo corresponde à etapa final da pesquisa e está diretamente vinculado ao terceiro objetivo específico, ao aprofundar a análise das práticas, percepções e memórias associadas à água no contexto do PEGG e de sua área de abrangência. Com base em trabalho de campo, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com gestores da unidade de conservação, representantes das prefeituras do entorno e moradores diretamente afetados pelos processos de (des)territorialização. As entrevistas subsidiaram a elaboração de um mapeamento participativo da área abastecida pelas nascentes do PEGG, permitindo analisar as modalidades específicas de acesso, uso e gestão da água, bem como as reconfigurações territoriais e socioambientais decorrentes.

Os três capítulos que compõem esta tese foram estruturados de forma complementar para demonstrar que as dinâmicas de uso e cobertura da terra, associadas à expansão da silvicultura do eucalipto e às políticas de conservação ambiental, promovem processos de hidroterritorialização ao reconfigurarem as formas de acesso, controle e gestão da água no semiárido mineiro. O primeiro evidencia como a política de conservação da natureza se materializa territorialmente no semiárido mineiro e se relaciona às dinâmicas de uso da terra. O segundo demonstra como as transformações territoriais ocorridas no entorno do Parque Estadual Caminho dos Gerais alteraram áreas estratégicas para a recarga hídrica. O terceiro revela como essas transformações se expressam nas práticas sociais de acesso, uso e controle da água. Em conjunto, os resultados permitem compreender a constituição de um hidroterritório, no qual a água emerge como elemento estruturador das territorialidades e das disputas socioambientais.

Na parte final da tese, o capítulo de conclusão integrada da tese busca estabelecer conexões analíticas entre os três questionamentos que orientaram a pesquisa, relacionando os resultados obtidos ao longo dos capítulos anteriores. Dessa forma, a tese procura evidenciar como a organização e a apropriação do espaço contribuem para a formação de territórios nos quais o acesso e a captação dos mananciais são social e politicamente delimitados, em um contexto marcado por escassez hídrica e conflitos territoriais no semiárido mineiro.

Capítulo 1

Distribuição espacial das Unidades de Conservação e sua relação com o uso e cobertura da terra no Semiárido Mineiro

Introdução

O modelo de desenvolvimento ancorado no consumo intensivo e na urbanização crescente tem causado impactos significativos sobre o equilíbrio ecossistêmico. A crescente pressão sobre os recursos naturais tem produzido cenários de degradação ambiental (Guimarães, 2019). Contudo, o debate acerca da gravidade dos problemas ambientais é relativamente recente, sobretudo a partir da segunda metade do século XX, quando emergiram reflexões críticas sobre um modo de vida que compromete as condições de reprodução social e contribui para o esgotamento dos recursos naturais (Masson-Delmotte et al., 2018).

Desde a Antiguidade, a concepção ética e filosófica da cultura tem como base as relações de poder e dominação do ser humano sobre a natureza. Tal dualidade fundamenta-se em legitimar a transformação da natureza pelo homem moderno, por meio da instrumentalização de técnicas voltadas à exploração intensiva (Jonas, 2004; Kant, 2005). À medida que o modelo tecnocientífico ocidental se desenvolveu ao longo do século XX, os impactos sobre o meio ambiente tornaram-se significativamente mais expressivos. Paradoxalmente, a percepção da finitude da natureza como recurso decorre do reconhecimento de que o modelo de desenvolvimento econômico vigente pode representar o fim da humanidade (Jonas, 2006).

No âmbito das primeiras iniciativas de conservação, as bases teóricas e legais que orientaram a criação de Áreas Protegidas (APs) remontam ao final do século XIX, período em que emergem preocupações iniciais com a conservação da natureza frente a expansão da racionalidade técnico-científica. Os Estados Unidos, com a criação do Parque Nacional de *Yellowstone* em 1872, inauguraram o modelo de Parque Nacional voltado ao uso público e recreativo, associado a um modelo preservacionista sem presença humana permanente. Todavia, tal proposta estava centrada predominantemente na preservação da paisagem cênica e na proteção da vida selvagem ameaçada, revelando uma concepção conservacionista ainda limitada, que não incorporava plenamente uma ética orientada pelas consequências de longo prazo da ação humana sobre os sistemas naturais (Diegues, 2001).

Vale destacar que, no âmbito deste estudo, as APs são compreendidas como um conjunto diverso de categorias de espaços territoriais, dotadas de diferentes níveis e hierarquias de proteção, legalmente reconhecidas em escala global sob as denominações de “áreas protegidas” ou “áreas naturais protegidas” (Medeiros, 2006; Pellizzaro et al., 2015).

O desenvolvimento das políticas relacionadas à criação de APs está ancorado em premissas conservacionistas e preservacionistas. O pressuposto conservacionista fundamenta-se no uso sustentável dos recursos naturais, orientado ao benefício das sociedades humanas e

das futuras gerações. Por sua vez, as políticas preservacionistas visam à proteção integral dos ecossistemas naturais, com o propósito de conservar a natureza em seu estado considerado selvagem, restringindo ou vedando a interferência humana direta (Diegues, 2008).

No entanto, a motivação para a criação de parques nacionais, como o de *Yellowstone*, esteve associada menos a uma preocupação ecológica propriamente dita e mais a um viés utilitarista, associado à gestão territorial de áreas consideradas estratégicas. As iniciativas de proteção da natureza articulavam-se a interesses políticos e econômicos voltados à exploração e à incorporação de territórios até então pouco conhecidos. Sob o discurso preservacionista e o culto ao sublime, revelava-se a atuação de forças hegemônicas que orientaram a institucionalização de áreas protegidas (Barretto Filho, 2001).

O discurso romântico da natureza intocada consolidou-se como um modelo de referência para as APs, revelando múltiplas intenções e fatores complexos envolvidos na destinação de espaços à proteção dos recursos naturais. A abordagem preservacionista, fundamentada na ausência de intervenção humana, permanece vigente como diretriz de conservação ambiental adotada por diferentes nações na atualidade. A lógica preservacionista restringe o acesso de determinados grupos sociais aos seus territórios de direito, inibindo práticas tradicionais, modos de vida, sistemas simbólicos e formas de uso comum da natureza (Diegues, 2001; Santos, 2016; Leite, 2023).

A concepção de um meio ambiente sem habitações humanas, que exclui as comunidades tradicionais, fundamenta-se na perspectiva de John Muir, um dos principais formuladores do movimento preservacionista norte-americano. A corrente ecológica concebe a natureza como um espaço intocado, no qual os ambientes naturais são destinados a satisfazer necessidades contemplativas, estéticas e espirituais, sobretudo das populações urbanas. A valorização da natureza intocada expressa uma perspectiva excludente, que desconsidera a existência e a legitimidade de outras formas de vida humana e de relação com os ambientes naturais (Dowie, 2006).

Com efeito, políticas de conservação fundamentadas na responsabilização genérica do ser humano pela degradação ambiental tendem a inviabilizar outras racionalidades de convivência entre grupos humanos e a natureza. Em grande medida, a desvalorização de distintas cosmovisões e modos de vida passa a constituir uma prática recorrente na atuação de agentes estatais durante os processos de criação de espaços protegidos. Por outro lado, a atuação estatal ao se sobrepor aos interesses dos grupos sociais que habitam esses territórios, encontra resistência e reforça disputas pelo reconhecimento de direitos territoriais (Leite, 2023).

A criação de espaços destinados à proteção dos recursos naturais constitui uma questão complexa e multifacetada, que expressa os desafios ambientais enfrentados pela sociedade. O ordenamento territorial voltado à proteção do meio natural interfere diretamente na dinâmica socioespacial, frequentemente associado a conflitos e interesses divergentes. Durante o período colonial, as singularidades naturais do território brasileiro foram objeto de práticas de proteção marcadas por um viés econômico, sobretudo com a finalidade de assegurar a posse e o controle dos recursos naturais. No período republicano, a preservação da natureza consolida-se como uma agenda institucional, com o Estado assumindo papel central na formulação e implementação de políticas ambientais.

No entanto, a origem da implantação desses espaços no Brasil remonta à atuação de André Rebouças, membro da Associação Brasileira de Aclimação, que, em 1876, propôs a criação de dois parques nacionais: um abrangendo as Sete Quedas do Guaíra, no rio Paraná, e outro localizado na Ilha do Bananal, no rio Araguaia. As APs sugeridas reproduziam o modelo norte-americano, pautado sobretudo no apelo contemplativo da paisagem e no incentivo às atividades turísticas (Leite, 2023).

Com a promulgação do Código Florestal de 1934, instituído pelo Decreto nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934, inaugurou-se um marco preponderante na política ambiental brasileira, ao estabelecer dispositivos legais voltados à proteção de ecossistemas e à definição de categorias de manejo aplicáveis às APs. A criação do Parque Nacional de Itatiaia, em 1937, simboliza a materialização desse processo, ao delimitar uma área expressiva destinada à conservação da Mata Atlântica e de ecossistemas associados. A partir da década de 1970, o país passou a desenvolver uma legislação ambiental mais abrangente e estruturada, orientada de forma estratégica à proteção da biodiversidade.

Ao longo do processo de institucionalização da conservação ambiental, destacam-se diversos encontros internacionais que contribuíram para consolidar o caráter estratégico da criação de APs. Conceitos como planejamento, manejo e gestão dos espaços naturais emergiram a partir de iniciativas internacionais de conservação, e o ordenamento territorial passou a ocupar posição central na formulação de políticas públicas. Atualmente, o modelo de proteção da natureza adotado no Brasil materializa-se nas Unidades de Conservação (UCs), termo que designa um subconjunto de áreas naturais legalmente instituídas por meio de decretos ou leis específicas, destinadas à proteção e à conservação ambiental (Bensusan, 2006; Pellizzaro et al., 2015).

Considerando o contexto institucional de formulação das políticas de conservação, colocam-se os seguintes questionamentos: I) Como se distribuem as Unidades de Conservação

e suas categorias de manejo em Minas Gerais, com destaque para o semiárido mineiro? II) Como se configura a dinâmica de uso e cobertura da terra no semiárido mineiro e qual sua relação espacial com a distribuição das UCs ? III) De que maneira a distribuição espacial das UCs se relaciona com a localização de atividades produtivas, especialmente a silvicultura do eucalipto e os sistemas de irrigação por pivô central, em áreas estratégicas para a dinâmica hídrica regional?

O presente capítulo tem como objetivo caracterizar a distribuição das UCs, adotando uma abordagem multiescalar que parte dos contextos nacional e estadual para compreender a configuração das áreas protegidas no semiárido mineiro, com foco nas relações entre sua distribuição e as dinâmicas de uso e cobertura da terra. A justificativa para a abordagem adotada reside na necessidade de articular a caracterização socioambiental do semiárido mineiro com as políticas de conservação da natureza implementadas no Brasil. O capítulo mobiliza aspectos demográficos, socioeconômicos e físico-naturais, bem como as dinâmicas de uso e cobertura da terra, elementos que contribuem para compreender as condições socioambientais nas quais se inserem as UCs. Ao mesmo tempo, problematiza-se a própria delimitação do semiárido mineiro, frequentemente apresentada como resultado de critérios climáticos, mas que também pode ser compreendida à luz de processos político-institucionais.

O capítulo analisa como as UCs se distribuem em Minas Gerais, com destaque para a porção do território correspondente ao semiárido mineiro, tomando como referência a regionalização em Regiões Geográficas Intermediárias (RGIs). A abordagem adota a classificação das unidades conforme o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) e a relação das UCs com as dinâmicas de uso e cobertura da terra. O capítulo também considera as tensões socioambientais associadas à criação das UCs, especialmente em situações nas quais a implantação das unidades se articula a instrumentos de compensação ambiental vinculados a grandes empreendimentos, como no caso do Projeto Jaíba.

O capítulo analisa como a política de conservação da natureza se materializa no território e evidencia disputas e conflitos entre estratégias de proteção ambiental, expansão de atividades econômicas e os modos de vida de comunidades tradicionalmente vinculadas ao uso da terra e da água no semiárido mineiro, especialmente no que se refere ao controle e ao acesso a áreas estratégicas para a dinâmica hídrica regional.

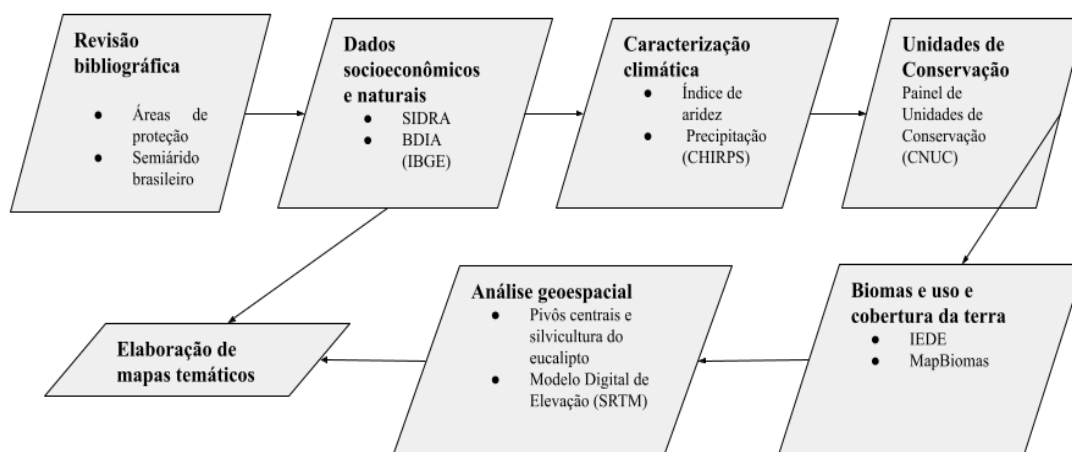
2. Materiais e Métodos

Para atender aos objetivos propostos neste estudo, a etapa metodológica está organizada em três subtópicos: o primeiro refere-se à aquisição de dados e aos métodos empregados; o segundo refere-se à delimitação da área de estudo, com ênfase nos aspectos socioeconômicos; e o terceiro refere-se à caracterização dos atributos naturais.

2.1 Aquisição de dados e métodos

A Figura 1 sintetiza, de forma esquemática, as etapas metodológicas adotadas neste estudo. Inicialmente, foi realizada uma revisão bibliográfica sobre as principais teorias que embasam a criação de Áreas Protegidas (APs), bem como aquelas relacionadas à delimitação do semiárido brasileiro. Na etapa de contextualização do semiárido mineiro, foram realizadas consultas e obtidas bases de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), por meio das plataformas SIDRA (Sistema IBGE de Recuperação Automática) e BDIA (Banco de Dados Agregados). A plataforma SIDRA foi utilizada para a obtenção de dados atualizados do Censo Demográfico de 2022, referentes aos aspectos demográficos e socioeconômicos, como população, Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) e Produto Interno Bruto (PIB) *per capita*.

Figura 1 -Síntese das etapas metodológicas adotadas



Elaboração do autor (2024).

Em relação aos atributos climáticos, foram utilizados os dados do *Global Aridity Index and Potential Evapo-Transpiration (ET0) Database* para caracterizar o índice de aridez, e o produto proveniente do algoritmo *Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Stations e Global Precipitation Climatology Center (CHIRPS)* para a caracterização dos dados pluviométricos. Esses produtos são recomendados na literatura devido à sua qualidade. O primeiro, fornece dados raster globais de alta resolução para o período de 1970 a 2000,

relacionados aos processos de evapotranspiração e déficit de precipitação. O segundo, combina a precipitação medida na superfície (pluviômetro) com a precipitação estimada pelos satélites, o que possibilita a identificação de extremos climáticos (Zomer; Trabucco, 2022; Mu, Biggs, Shen, 2021; Gomes et al., 2022).

Cabe ressaltar que os dados de precipitação e índice de aridez utilizados neste estudo foram obtidos a partir de bases globais amplamente empregadas em pesquisas ambientais. Embora apresentem elevada consistência para análises em escala regional e permitam comparações espaciais padronizadas, tais produtos resultam de modelagens e interpolações fundamentadas em dados observados e informações orbitais. Em razão da escala de análise e da própria natureza dos modelos empregados, podem ocorrer discrepâncias entre os valores estimados e as condições registradas localmente, especialmente em áreas caracterizadas por elevada heterogeneidade ambiental e topográfica. Dessa forma, os resultados devem ser interpretados como representativos de tendências espaciais regionais, sendo possível a ocorrência de superestimações ou subestimações pontuais associadas à resolução espacial e aos procedimentos de modelagem adotados pelas bases utilizadas.

Para analisar a distribuição das UCs no Brasil, utilizou-se a plataforma “Painel de UCs Brasileiras” do Ministério do Meio Ambiente. No caso específico de Minas Gerais, adquiriu-se uma base vetorial no formato *shapefile* da plataforma oficial de dados do Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC). A escolha se justifica em virtude das bases de dados estarem atualizadas, tendo em vista que o número exato de UCs pode variar ao longo do tempo devido à criação de novas unidades, alterações nos limites das unidades existentes e outros processos administrativos. Portanto, no momento da obtenção, optou-se por dados do CNUC no quantitativo de UCs nas seguintes esferas administrativas: municipal, estadual e federal.

A base vetorial relativa aos biomas foi obtida via plataforma da Infraestrutura Estadual de Dados Espaciais (IEDE), com os limites atualizados dos biomas brasileiros, conforme publicação do IBGE (2019). Em relação ao contexto vegetal, optou-se por dados de uso e cobertura da terra fornecidos pela plataforma MapBiomas. Em escala de trabalho coerente, 1:250.000, foram reunidas 19 classes de uso e cobertura do terreno do mapeamento da Coleção 8 para o ano de 2022. Por meio de ferramenta de geoprocessamento, as classes foram reclassificadas e aglutinadas em seis (Vegetação natural, Silvicultura, Agricultura, Pastagem, Área não vegetada e Corpos hídricos), as quais fornecem informações consistentes tanto para a cobertura vegetal quanto para os impactos antrópicos na área do semiárido mineiro.

Em complemento à etapa de reclassificação e aglutinação das classes de uso e cobertura da terra, o trabalho de campo foi realizado nos meses de junho de 2022 e julho de 2023, com o

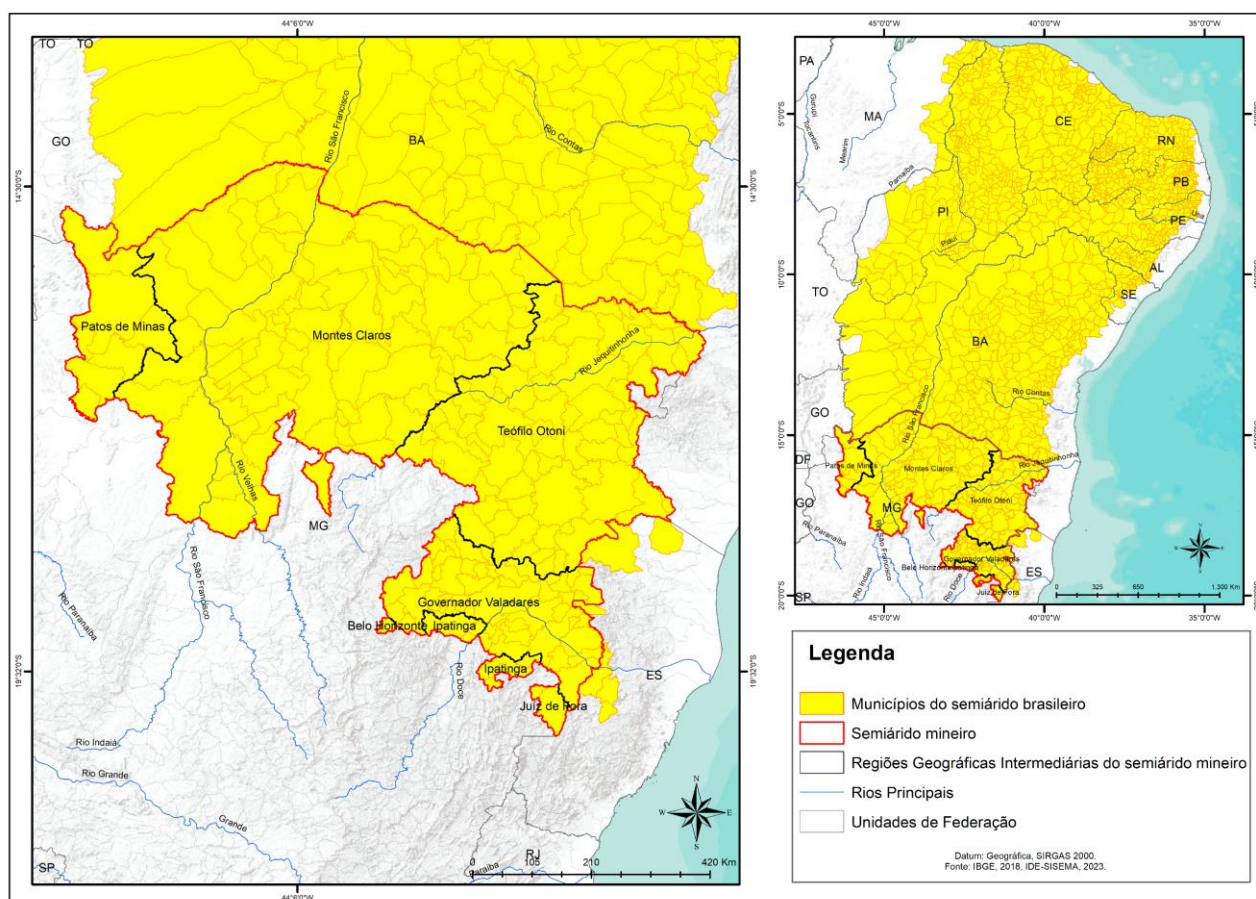
objetivo de verificar, *in loco*, a correspondência entre as classes mapeadas e as condições observadas na paisagem. As atividades de campo possibilitaram a validação visual do mapeamento na escala de 1:250.000, bem como o registro fotográfico das principais classes de uso e cobertura da terra no semiárido mineiro.

Na etapa final, foram sobrepostos os dados referentes aos sistemas de irrigação por pivô central e à silvicultura do eucalipto, disponibilizados pelo Laboratório de Geoprocessamento da Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes), ao Modelo Digital de Elevação (MDE) obtido a partir da missão *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM). O procedimento possibilitou analisar a distribuição geográfica dos empreendimentos em um contexto de vulnerabilidade socioambiental associado à escassez hídrica. Em função dos procedimentos metodológicos adotados, o primeiro capítulo do estudo caracteriza-se como de natureza descritiva e explicativa.

2.2 Delimitação da área de estudo

A área de estudo corresponde ao semiárido mineiro, Figura 2, situado entre as coordenadas 20°12'57" e 14°13'44" de latitude Sul e 46°34'21" e 40°9'36" de longitude Oeste. Na delimitação oficial de janeiro de 2024, o semiárido em Minas Gerais passou a abranger o total de 217 municípios, o que representa uma área de 204.294,2 km² ou cerca de 38,3% do território mineiro.

Figura 2 - Localização do semiárido mineiro



Fonte: Malha municipal (IBGE, 2022), Delimitação semiárido mineiro (Sudene, 2024).
Elaboração do autor (2024).

A delimitação do semiárido brasileiro é periodicamente atualizada pelo governo federal, sob coordenação da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (Sudene), com o objetivo de definir os municípios que integram oficialmente a região. Para serem incluídos, os municípios devem atender a critérios técnicos estabelecidos pela autarquia, que consideram: (i) precipitação pluviométrica média anual igual ou inferior a 800 mm; (ii) índice de aridez igual ou inferior a 0,50, calculado a partir da relação entre precipitação e evapotranspiração potencial; e (iii) risco de ocorrência de seca superior a 60%, com base em séries históricas climatológicas. O enquadramento nesses parâmetros possibilita o acesso a políticas públicas diferenciadas, incluindo apoio técnico e recursos financeiros oriundos do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE).

Conforme apresentado na Tabela 1, a delimitação do semiárido brasileiro passou recentemente por alterações significativas em sua abrangência municipal, formalizadas por resoluções do Conselho Deliberativo da Sudene. A Resolução nº 115, de 23 de novembro de 2017, estabeleceu a inclusão de 91 municípios no semiárido mineiro. Posteriormente, a

Resolução nº 150, de 13 de dezembro de 2021, promoveu a exclusão de 8 municípios e a inclusão de outros 126, totalizando 209 municípios na área delimitada. No entanto, com a Resolução nº 176, de 3 de janeiro de 2024, os municípios anteriormente excluídos foram reinseridos, em decorrência da alegação de redução de políticas sociais e de cortes no financiamento produtivo, sobretudo diante dos impactos associados ao fenômeno El Niño (Leite et al., 2025; BRASIL, 2024; BRASIL, 2021; Letras Ambientais, 2024).

Tabela 1: Variação da quantidade de municípios entre as delimitações do Semiárido (2017 e 2024)

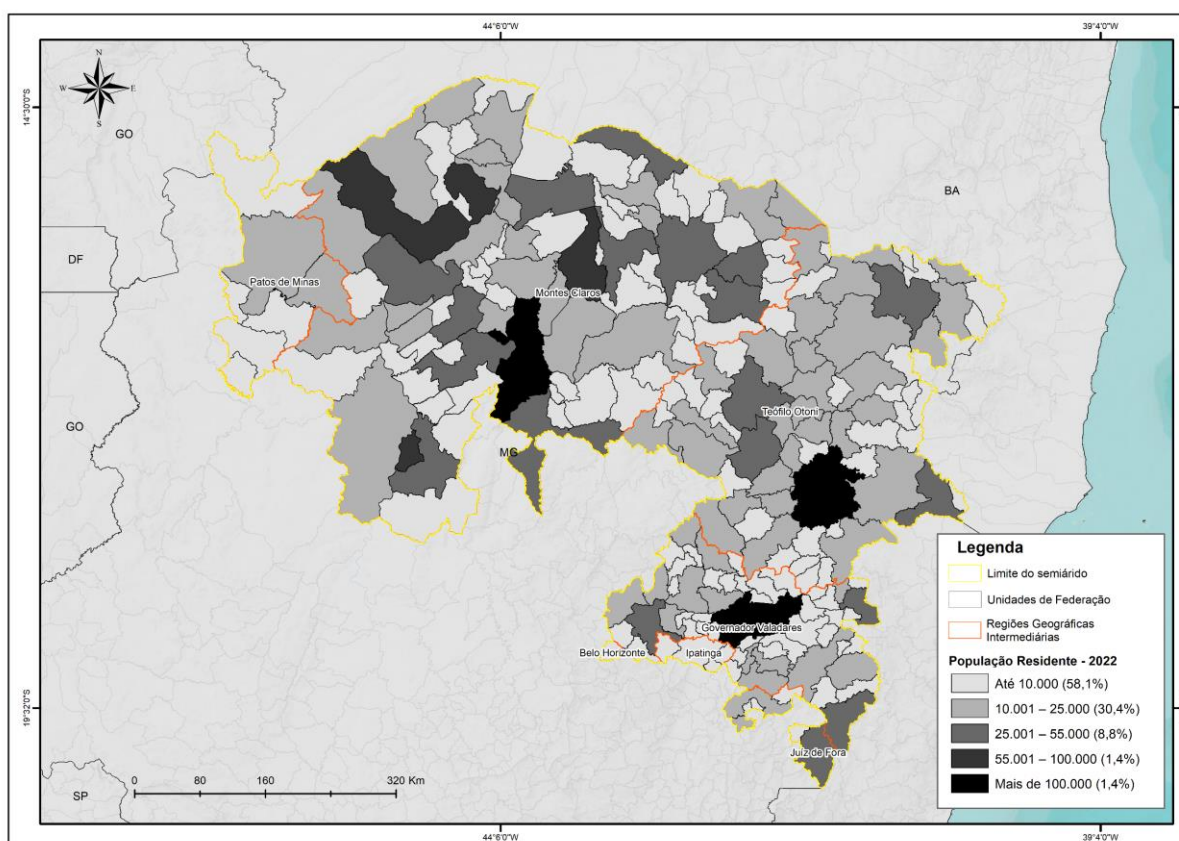
UF	Semiárido 2024		
	Semiárido 2017	Semiárido 2021	Semiárido 2024
AL	38	38	42
BA	278	283	287
CE	175	171	175
ES	0	6	6
MA	2	16	16
MG	91	209	217
PB	194	188	198
PE	123	137	142
PI	185	215	216
RN	147	141	148
SE	29	23	30
Total	1.262	1.427	1477

Fonte: Brasil, 2024.

O contingente populacional dos 217 municípios que integram o semiárido mineiro é de aproximadamente 3.336.418 habitantes, o que corresponde a 16,4% da população total do estado de Minas Gerais, conforme o Censo Demográfico de 2022 (IBGE, 2022). Como ilustra a Figura 3, os municípios de Montes Claros, Governador Valadares e Teófilo Otoni destacam-se por apresentarem as maiores populações, com 414.240, 257.171 e 137.418 habitantes, respectivamente. Em conjunto, os três municípios correspondem a cerca de 1,4% do total de municípios do semiárido mineiro e são os únicos cuja população municipal ultrapassa 100 mil habitantes. Suas cidades-sede são classificadas, no contexto da rede urbana brasileira, como cidades de porte médio.

Por outro lado, a maioria dos municípios do semiárido mineiro apresenta reduzido porte populacional. Do total de municípios, 126 (58%) possuem população inferior a 10 mil habitantes, 66 (30,4%) concentram-se na faixa entre 10 mil e 25 mil habitantes, 19 (8,8%) situam-se entre 25 mil e 55 mil habitantes e apenas 3 (1,4%) apresentam população entre 55 mil e 100 mil habitantes.

Figura 3 - População residente no semiárido mineiro



Fonte: População residente (IBGE, 2022); Delimitação semiárido mineiro (Sudene, 2024).
Elaboração do autor (2024).

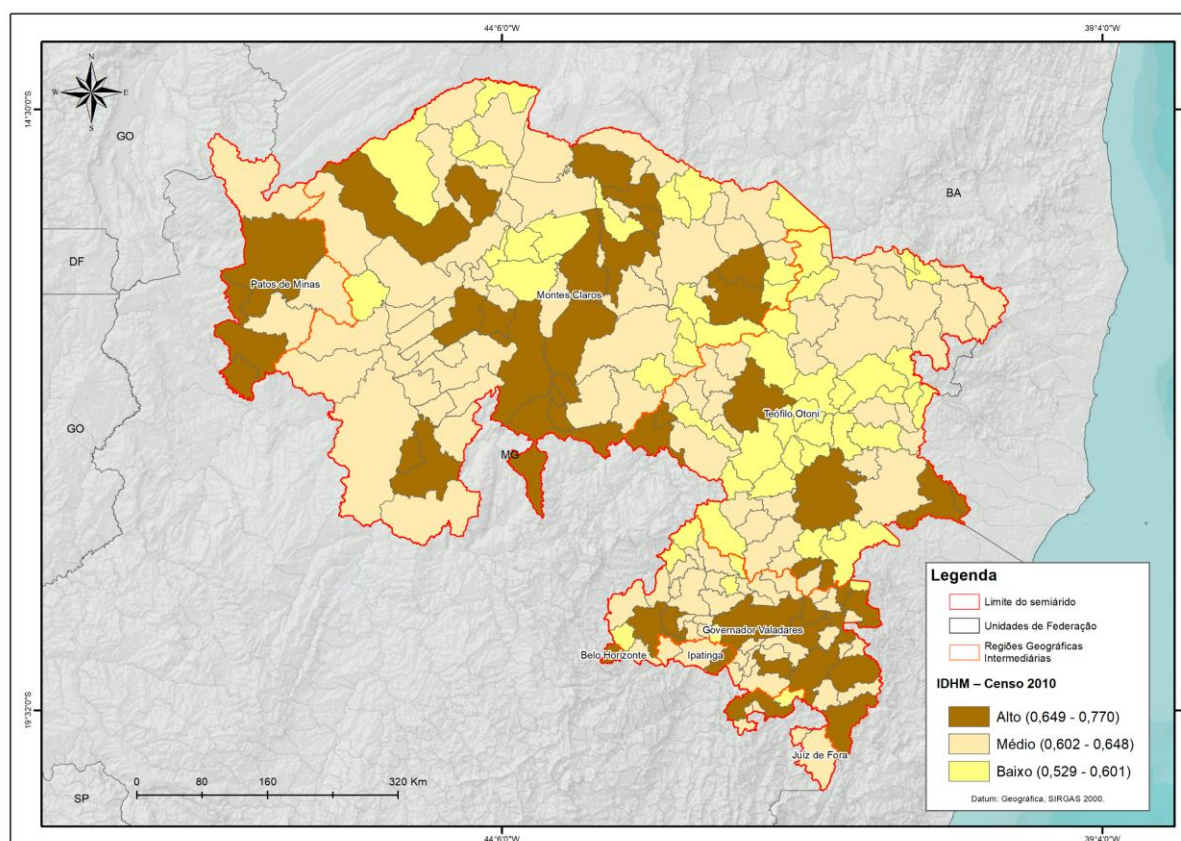
A maioria dos municípios do semiárido mineiro apresenta reduzido porte populacional, com menos de 10 mil habitantes. Embora a agropecuária permaneça presente, observa-se a diminuição de seu peso relativo na economia local. Em contrapartida, a administração pública e as políticas de assistência social assumem papel central na dinâmica econômica, não apenas na geração de empregos formais, mas também na circulação de renda associada às transferências governamentais, que se configuram como elemento estruturante da economia municipal. Além disso, a fragilidade na oferta de serviços básicos, como saúde, educação, transporte e segurança, reforça a dependência em relação à infraestrutura e aos serviços concentrados nas cidades médias do semiárido mineiro (França, 2019; Chapadeiro; Melo, 2023; Campos; Reis, 2024).

Em relação ao perfil populacional anteriormente descrito, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), criado em 1990 pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), constitui um importante instrumento de avaliação do desenvolvimento humano a partir de três dimensões fundamentais: renda, educação e longevidade. No semiárido mineiro, esse indicador revela limitações estruturais persistentes,

uma vez que cerca de 24% dos municípios enquadram-se na categoria de baixo desenvolvimento humano, com índices situados entre 0,500 e 0,600 (IBGE, 2010). Ainda que o IDHM não seja capaz de apreender integralmente a complexidade das dinâmicas socioespaciais locais, ele contribui para evidenciar fragilidades relacionadas ao acesso a serviços essenciais e às condições básicas de desenvolvimento regional.

A Figura 4 ilustra a análise do IDHM no semiárido mineiro, calculado a partir dos dados do Censo Demográfico de 2010. O indicador apresentou valor médio de 0,611, inferior tanto à média nacional (0,766) quanto à média do estado de Minas Gerais (0,774). Considerando os 217 municípios que compõem a região, verificou-se que 97% apresentaram IDHM inferior a 0,700. Do total, 55 enquadram-se na faixa de baixo desenvolvimento humano (até 0,601), 95 situaram-se na faixa de médio desenvolvimento humano (de 0,601 a 0,648) e 67 apresentaram IDHM classificado como alto (de 0,648 a 0,770). Apenas seis municípios superaram o patamar de 0,700: Montes Claros (0,770), Pirapora (0,731), Governador Valadares (0,727), Nanuque (0,701), Teófilo Otoni (0,701) e Bocaiuva (0,700). Em contraste, os menores valores do indicador concentraram-se nos municípios de São João das Missões (0,529), Bonito de Minas (0,537), Catuji (0,540), Ladainha (0,541), Monte Formoso (0,541) e Setubinha (0,542), evidenciando profundas desigualdades socioeconômicas no interior do semiárido mineiro (IBGE, 2010).

Figura 4 - Distribuição espacial do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) no semiárido mineiro (2010)



Fonte: IDHM (IBGE, 2010), Delimitação semiárido mineiro (Sudene, 2024).
Elaboração do autor (2024).

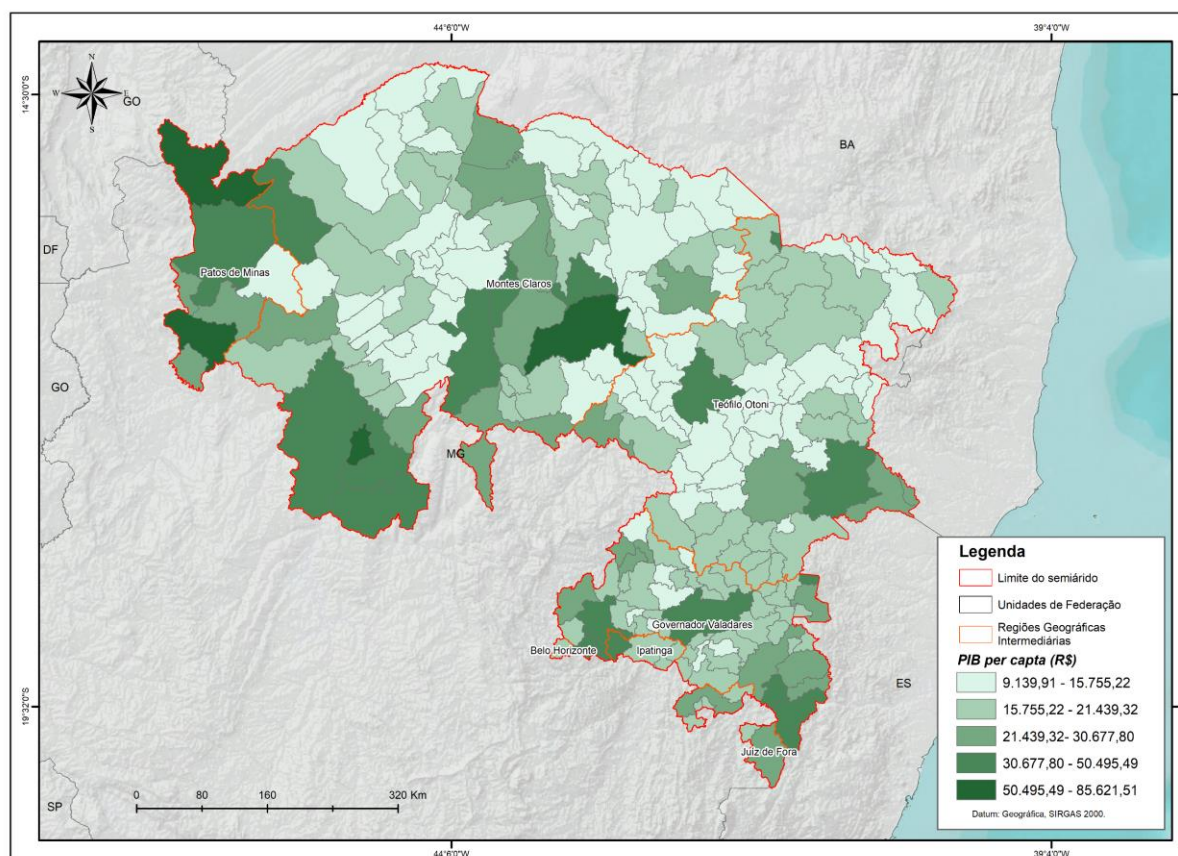
A análise do IDHM, especialmente nas Regiões Geográficas Intermediárias (RGIs) de Montes Claros e Teófilo Otoni, revela a necessidade de políticas públicas mais efetivas, voltadas não apenas à ampliação do acesso à educação, mas também à dinamização da economia municipal, por meio da geração de oportunidades de trabalho e renda. Considerando as duas RGIs, os três municípios com maior PIB municipal são Montes Claros (R\$ 13,3 bilhões), Governador Valadares (R\$ 8,6 bilhões) e Teófilo Otoni (R\$ 3,5 bilhões), que, em conjunto, somam aproximadamente R\$ 25,4 bilhões. A soma do PIB desses três municípios corresponde a cerca de 32% do PIB total da região, estimado em aproximadamente R\$ 79,5 bilhões. Em termos comparativos, o PIB das RGIs representa aproximadamente 8,2% do total de Minas Gerais e cerca de 0,73% do PIB nacional (IBGE, 2023).

Cabe destacar que os dados de IDHM utilizados nesta pesquisa referem-se ao Censo Demográfico de 2010, uma vez que, até o momento de elaboração deste estudo, ainda não haviam sido divulgados indicadores atualizados calculados com base nos dados do Censo Demográfico de 2022. Embora essa limitação imponha restrições à análise das condições socioeconômicas mais recentes, o indicador permanece como a principal referência disponível

para comparações territoriais envolvendo renda, educação e longevidade em escala municipal. Com o intuito de minimizar essa limitação, a análise foi complementada por dados mais recentes de população e PIB *per capita*, permitindo uma aproximação das dinâmicas socioeconômicas contemporâneas do semiárido mineiro.

Em termos de PIB *per capita*, conforme ilustrado na Figura 5, verifica-se uma disparidade significativa entre os municípios do semiárido mineiro. Do total de 217 municípios, 84 situam-se na faixa entre R\$ 9.139,91 e R\$ 15.755,22, enquanto 85 apresentam valores entre R\$ 15.755,22 e R\$ 21.439,32, indicando a predominância de municípios com baixos níveis de PIB *per capita* e evidenciando a fragilidade da base econômica local. Em patamares intermediários, 26 municípios enquadram-se na faixa de R\$ 21.439,32 a R\$ 30.677,80, ao passo que apenas 18 apresentam valores entre R\$ 30.677,80 e R\$ 50.495,49. No estrato superior, apenas quatro municípios registram PIB *per capita* entre R\$ 50.495,49 e R\$ 85.621,51: Bonfinópolis de Minas (R\$ 85.621,51) e Formoso (R\$ 67.456,03), na RGI de Patos de Minas, e Pirapora (R\$ 60.447,77) e Grão Mogol (R\$ 58.805,80), na RGI de Montes Claros.

Figura 5 - Distribuição espacial do PIB per capita (R\$) nos municípios do semiárido mineiro (2023)



Fonte: Produto Interno Bruto dos Municípios (IBGE, 2023), Delimitação semiárido mineiro (Sudene, 2024).
Elaboração do autor (2024).

Por outro lado, os municípios que apresentaram os menores valores de PIB *per capita* em 2023 foram São João das Missões (R\$ 9.139,91) e Cônego Marinho (R\$ 10.875,32). No que se refere à estrutura produtiva, Montes Claros, Governador Valadares e Teófilo Otoni concentram os maiores valores adicionados nos setores de serviços e indústria, consolidando-se como polos econômicos regionais. Em contraste, municípios como Buritizeiro, Bonfinópolis de Minas e Jaíba apresentam maior dependência de atividades agropecuárias, evidenciando diferenças estruturais na base econômica regional (IBGE, 2023).

Os dados de PIB *per capita*, sobretudo no extremo norte do semiárido mineiro, evidenciam a necessidade de políticas públicas voltadas não apenas à ampliação do acesso a serviços como educação, saúde e saneamento básico, mas, sobretudo, à dinamização da economia local, com a criação de melhores oportunidades de ocupação, emprego e geração de renda. Nas últimas décadas, observa-se a expansão dos programas de transferência de renda na RGI de Montes Claros, com destaque para os benefícios assistenciais e previdenciários, que têm desempenhado papel relevante na sustentação econômica dos municípios (Campos; Reis, 2024).

Quando se trata da realidade do semiárido brasileiro, políticas voltadas à convivência com o semiárido, como os programas de construção de cisternas e as políticas de financiamento direcionadas a pequenos produtores rurais, contribuíram para a melhoria de alguns indicadores socioeconômicos. Contudo, ao analisar a renda *per capita* dos municípios, constata-se que a região ainda se encontra em condição estrutural desfavorável quando comparada às médias nacionais, revelando limites persistentes na redução das desigualdades regionais (Aguiar et al., 2021; Costa et al., 2024).

Conforme Costa et al. (2024), a renda *per capita* no semiárido brasileiro correspondia, em 1991, a 34,6% da renda *per capita* nacional, percentual que se elevou para 44,3% em 2010, indicando uma redução relativa da desigualdade ao longo do tempo. Cabe destacar que o indicador de renda *per capita* utilizado refere-se à média populacional, não devendo ser confundido com a renda familiar *per capita*, frequentemente empregada na operacionalização de políticas sociais. Tendência semelhante é observada em relação ao PIB *per capita*. Em 2002, o PIB *per capita* do semiárido foi de R\$ 2.782,19, correspondente a 33% da média nacional, e, em 2020, atingiu R\$ 15.678,06, equivalente a 43% do PIB *per capita* brasileiro.

Apesar da melhora observada, os valores referentes a 2023 permanecem substancialmente inferiores à média nacional e à média do estado de Minas Gerais. O PIB *per capita* médio dos municípios do semiárido mineiro foi de aproximadamente R\$ 19.760,81,

enquanto Minas Gerais registrou cerca de R\$ 47.321,23 e o Brasil, aproximadamente R\$ 50.193,72, evidenciando a persistência de uma condição econômica mais vulnerável no semiárido mineiro em relação às escalas estadual e nacional.

De maneira geral, a economia dos 217 municípios do semiárido mineiro caracteriza-se pela presença de atividades agropecuárias, comerciais e de prestação de serviços. Contudo, destaca-se o papel central da administração pública na dinâmica econômica local, especialmente nos municípios de menor porte, onde as transferências governamentais e os gastos públicos exercem influência na circulação de renda. A agricultura familiar e as feiras livres desempenham papel relevante em alguns municípios, contribuindo para o abastecimento alimentar, para a construção da identidade territorial e para a geração de renda das famílias rurais (Silva et al., 2020). Contudo, observa-se, a partir de 2015, uma redução na capacidade de atendimento das políticas públicas voltadas ao meio rural, em decorrência da diminuição dos programas de desenvolvimento territorial e da retração das iniciativas de expansão do crédito rural. Entre 2011 e 2019, ocorreu a chamada “grande seca”, considerada uma das mais severas já registradas no semiárido. O período de estiagem teve efeitos marcantes na dinâmica rural, na ocupação do território e na geração de renda da região (Balbino et al., 2023).

A partir da combinação dos fatores anteriormente evidenciados, infere-se que a vulnerabilidade do semiárido mineiro está, em grande medida, associada ao baixo dinamismo econômico dos municípios, bem como à necessidade de reavaliação das políticas públicas voltadas ao desenvolvimento regional. Apenas quatro municípios (1,8%) apresentam PIB *per capita* acima das médias estadual e nacional, enquanto 212 (97,7%) registram valores inferiores. Os níveis de IDHM apresentam-se relativamente baixos, indicando uma desconexão entre o crescimento econômico e a efetiva melhoria das condições de vida da população.

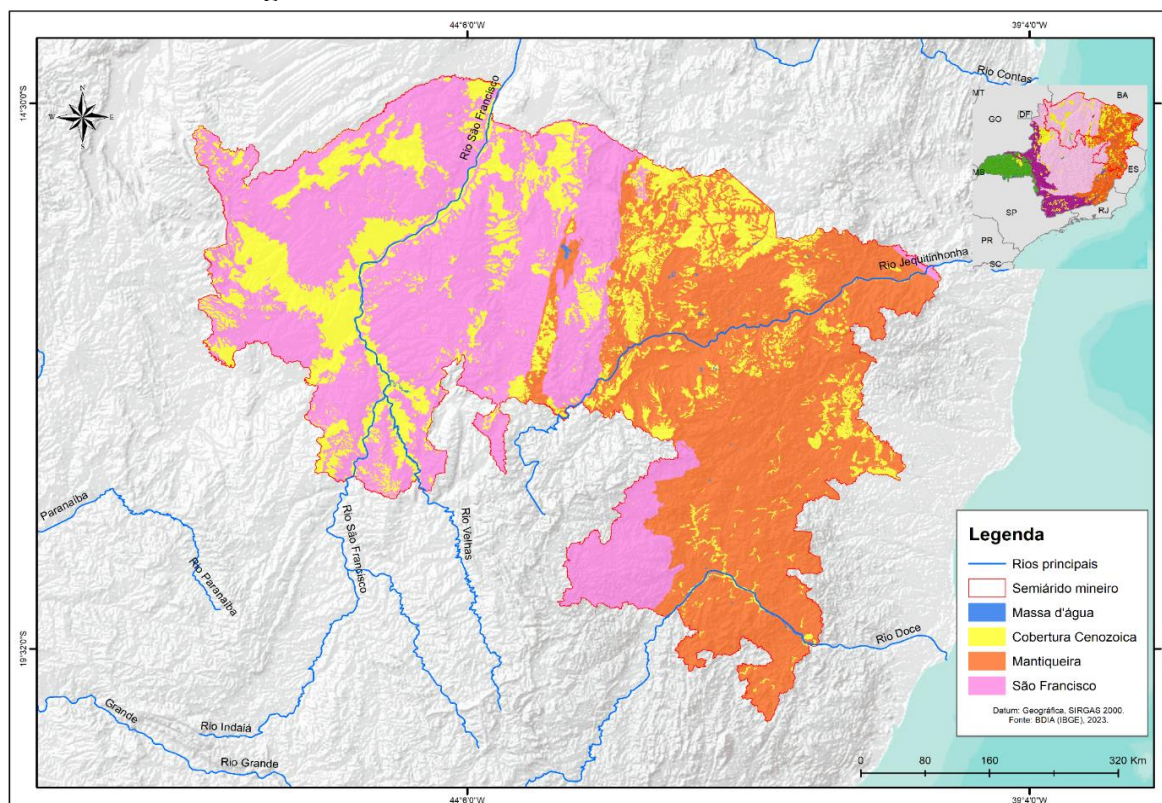
A título de exemplo, o município de Grão Mogol apresenta um dos maiores valores de PIB *per capita* do semiárido mineiro; contudo, esse desempenho não se traduz em melhores indicadores de desenvolvimento humano. O descompasso pode ser explicado pela concentração de renda, pela baixa capacidade de retenção local da riqueza gerada e por uma estrutura produtiva pouco intensiva em emprego, fatores que limitam a conversão do crescimento econômico em melhorias efetivas nas condições de vida da população. Torna-se, portanto, necessário ampliar a análise para além da dimensão econômica, incorporando a caracterização dos aspectos naturais, de modo a alcançar uma compreensão mais integrada da realidade do semiárido mineiro.

2.3 Caracterização dos aspectos naturais

O semiárido mineiro possui uma variedade de paisagens que tornam a caracterização do ambiente natural do território desafiadora, em razão das múltiplas especificidades presentes na região. A abordagem aqui proposta busca, em uma escala de análise coerente, sobrepor informações relativas à estrutura geológica, geomorfológica e aos solos, com o objetivo de verificar a distribuição geográfica dos diferentes usos e ocupações da terra. No âmbito da abordagem proposta, torna-se fundamental compreender os fatores que condicionam não apenas o quadro natural, mas também o quadro antrópico do recorte territorial. Sob o enfoque da teoria dos sistemas, o papel de cada variável é interdependente e se processa por meio de relações de equilíbrio dinâmico, nas quais as alterações decorrem tanto de processos naturais quanto de ações antrópicas (Sochava, 1977; Sales et al., 2022).

No que se refere à geologia, o semiárido mineiro abrange três principais províncias estruturais (Figura 6). A Província Mantiqueira, localizada na porção leste, ocupa uma área de 76.499,41 km², correspondendo a 37,4% do território analisado. A Província do São Francisco, situada a oeste, apresenta uma extensão de 76.274,47 km², equivalente a 37,3% da área total, enquanto a cobertura cenozoica interposta entre essas unidades abrange 50.826,14 km², representando 24,8% da região.

Figura 6 - Províncias Estruturais do semiárido mineiro



Fonte: BDIA, (IBGE, 2022); Delimitação semiárido mineiro (Sudene, 2024).
Elaboração do autor (2024).

As estruturas evidenciadas desempenham papel crucial na recarga hídrica, em razão de sua composição geológica e de suas características físicas, atuando como verdadeiros reservatórios naturais. Considerando a intermitência das drenagens superficiais e a irregularidade na distribuição e intensidade das chuvas, as águas subterrâneas associadas aos diferentes ambientes geológicos assumem importância fundamental para a garantia da disponibilidade hídrica na região. Do ponto de vista geomorfológico, os eventos geológicos condicionam a diversidade de formas de relevo do semiárido mineiro, permitindo a distinção de duas grandes áreas: uma a leste, resultante da interação entre o Cráton do São Francisco e o Orógeno Araçuaí, e outra a oeste, marcada pela dissecação associada ao Rio São Francisco (Santos, 2013; Costa et al., 2024).

No caso, da província estrutural Mantiqueira, na zona do Cinturão Araçuaí, eventos tectônicos, magmáticos e metamórficos moldaram as rochas, na qual compreende todo Espinhaço Meridional, com predominância de rochas metassedimentares de baixo a médio grau próximo ao Cráton do São Francisco. Tais estruturas correspondem a registros da deformação associada aos eventos orogênicos brasileiros.

No que concerne à província estrutural São Francisco, sua composição representa um fragmento continental antigo, em sua maioria é recoberta por rochas sedimentares pré-cambrianas e fanerozóicas, constituindo a bacia sedimentar do São Francisco, no Alto-Médio rio São Francisco, conhecido popularmente como “Gerais”, é uma paisagem formada por chapadões arenosos. A Cobertura Cenozoica no semiárido mineiro, corresponde aos depósitos sedimentares, principalmente inconsolidados, que formam coberturas detríticolateríticas, colúvio-eluviais e aluvionares. Esse domínio está localizado nos vales e planícies fluviais, especialmente ao longo dos rios São Francisco, Jequitinhonha e Paracatu (Alkmim, 2018; IBGE, 2022).

Em geral, no semiárido mineiro ocorre uma diversidade de classes de solos, com predomínio de materiais altamente intemperizados. Em áreas associadas a relevos mais dissecados ou com maior controle litológico, são frequentes solos pouco profundos, nos quais a soma dos horizontes A e B pode não ultrapassar 100 cm, como ocorre com Neossolos e Cambissolos. Por outro lado, destacam-se amplas superfícies ocupadas por Latossolos e suas subdivisões, que recobrem aproximadamente 109.315,45 km², correspondendo a 53,5% da área total. Esses solos, em avançado estágio de intemperismo, caracterizam-se por perfis profundos a muito profundos, fraca diferenciação de horizontes, baixa atividade da fração argila, reduzida retenção de bases e ausência de minerais facilmente intemperizáveis. De modo geral,

apresentam baixa fertilidade natural, associada ao elevado grau de intemperização, ao baixo teor de matéria orgânica e à limitada capacidade de retenção de nutrientes (SEMAD, 2018; Gonçalves et al., 2019).

Em relação às potencialidades, os Latossolos apresentam condições favoráveis à mecanização agrícola e ao desenvolvimento de atividades agropecuárias, sobretudo em função de sua ocorrência em relevos planos ou suavemente ondulados. Do ponto de vista físico, são solos, em geral, profundos, bem drenados e porosos, características que favorecem o desenvolvimento do sistema radicular em profundidade, contribuindo para maior estabilidade das culturas e melhor aproveitamento da água disponível.

Entretanto, sua principal limitação está associada à baixa fertilidade natural, decorrente da reduzida capacidade de troca de cátions e da baixa saturação por bases, sendo, em grande parte, distróficos ou álicos. Em tais condições, a obtenção de bons níveis de produtividade depende da adoção de práticas de manejo, como a correção da acidez e a adubação adequada (Cunha et al., 2008).

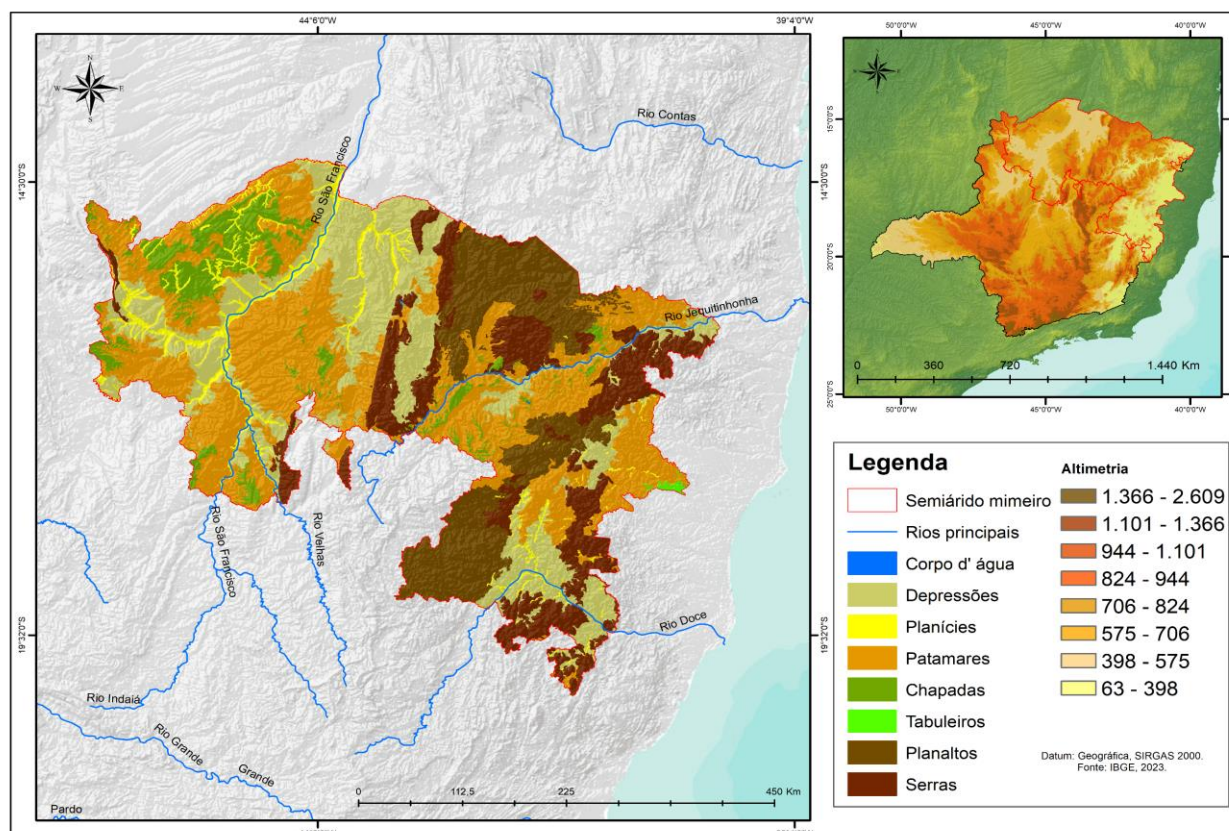
A dinâmica do relevo condiciona a disponibilidade, a qualidade e as limitações dos elementos naturais essenciais à sobrevivência humana, entre os quais se destacam os mananciais hídricos. O acesso à água para consumo está diretamente relacionado aos processos físico-hídricos associados às formas de relevo, como encostas, fundos de vale e áreas deprimidas localmente conhecidas como “grotões” ou “brejos”, que atuam como zonas de concentração, armazenamento e circulação da água no território. (Rabelo; Cavalcante; Araújo, 2023).

Os rios que nascem e percorrem os limites do semiárido dependem estritamente da dinâmica das estações seca e chuvosa, o que confere aos seus cursos d’água caráter intermitente e sazonal. As compartimentações do relevo, percebidas e utilizadas pelos habitantes locais — seja nas superfícies aplainadas sobre rochas sedimentares, seja nas zonas deprimidas e nos fundos de vale —, constituem unidades fundamentais para a disponibilidade hídrica. A proteção de tais áreas e das dinâmicas naturais associadas pode contribuir para evitar o uso desordenado do território e reduzir impactos negativos sobre mananciais hídricos, tanto superficiais quanto subsuperficiais (Ab’Sáber, 1999).

No que se refere à compartimentação do relevo (Figura 7), os Patamares constituem a unidade geomorfológica de maior expressão espacial no semiárido mineiro, ocupando uma área de 67.828,89 km², correspondente a 33,2% do território analisado. Em seguida, destacam-se as Depressões, que abrangem 50.804,69 km², equivalentes a 24,9% da área total. Complementam

a configuração geomorfológica os Planaltos, com área aproximada de 30.022,10 km² (14,7%), as Serras, que ocupam cerca de 29.010,60 km² (14,2%), as Chapadas, com 19.204,20 km² (9,4%), e as Planícies, que abrangem aproximadamente 6.537,60 km² (3,2%). Em menor representatividade espacial, os Tabuleiros ocupam 343,63 km², correspondendo a cerca de 0,17% do território do semiárido mineiro.

Figura 7 - Geomorfologia do semiárido mineiro



Fonte: BDIA, (IBGE, 2022); Delimitação semiárido mineiro (Sudene, 2024).
Elaboração do autor (2024).

Quanto à variação altimétrica do relevo, as áreas de Planaltos e Serras apresentam cotas que ultrapassam os 700 metros de altitude. Os Patamares associados aos vales do Rio São Francisco e do Rio Jequitinhonha situam-se predominantemente entre 400 e 700 metros. Em altitudes inferiores a 400 metros, destacam-se as depressões do Alto e Médio Rio São Francisco e as Planícies Fluviais e Fluvio-lacustres, que correspondem às áreas mais rebaixadas do relevo regional (IBGE, 2022).

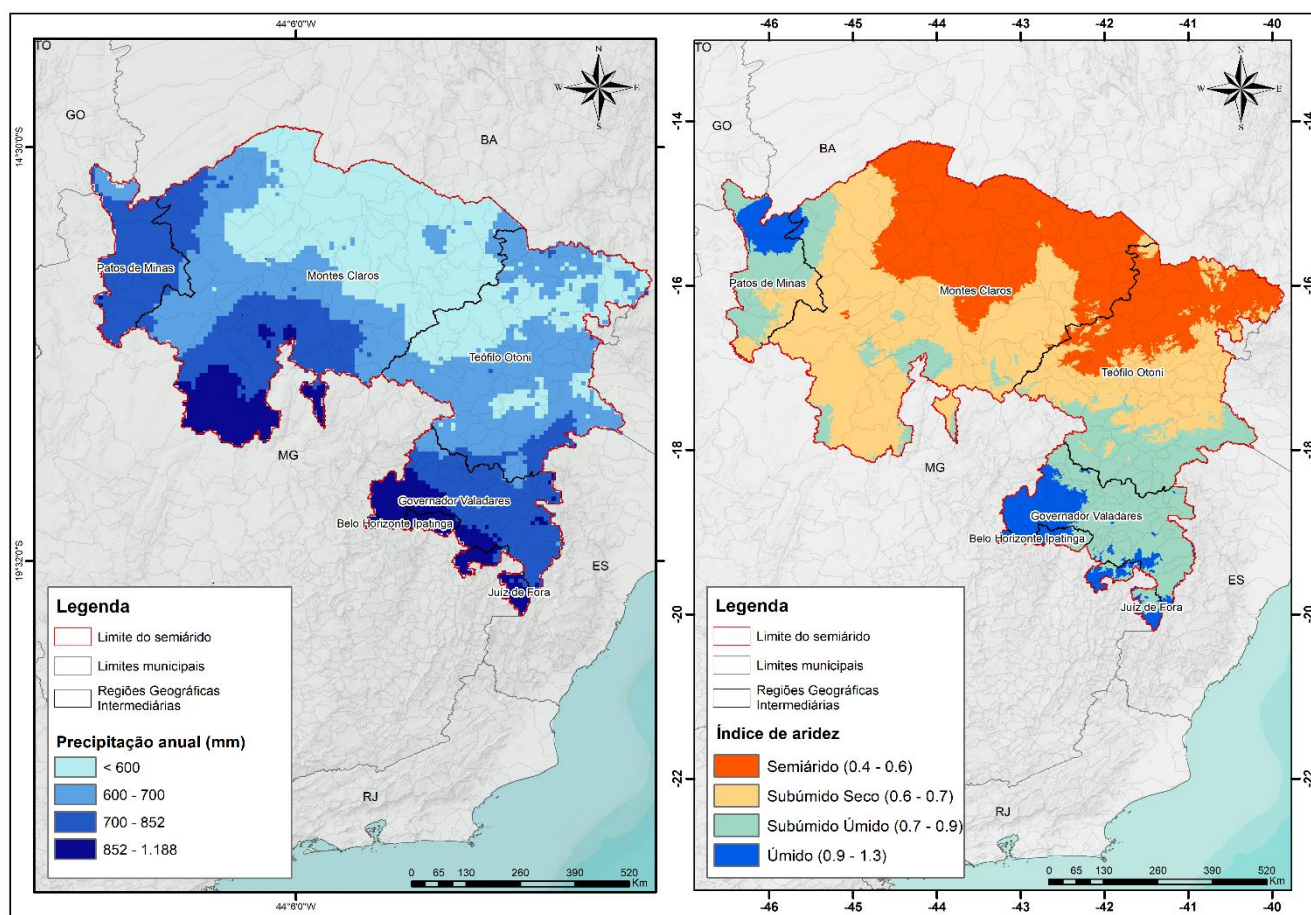
Embora seja considerada a região semiárida mais chuvosa do planeta, com precipitação média anual em torno de 750 mm, o semiárido brasileiro caracteriza-se por uma conjuntura de fatores climáticos adversos, como elevada evapotranspiração e ocorrência de longos períodos de estiagem. Tais fatores associam-se à baixa umidade relativa do ar e ao elevado albedo das

superfícies, responsáveis pela intensificação da perda de energia disponível para processos atmosféricos. Na porção semiárida do território brasileiro, o aumento da pressão atmosférica favorece o aquecimento adiabático do ar, processo no qual ocorre elevação da temperatura sem troca de calor com o ambiente adjacente. Como consequência, verifica-se redução da formação de nuvens convectivas, com impacto direto na diminuição da precipitação pluviométrica regional (Reboita et al., 2016).

No semiárido mineiro predomina o clima tropical com estação seca bem definida. O clima de altitude com verões quentes e chuvosos e inverno seco com temperaturas mais amenas, está restrito às porções mais elevadas da Serra do Espinhaço, na borda oriental. Esse padrão potencializa a evapotranspiração que comanda um balanço hídrico negativo durante grande parte do ano. As irregularidades aqui apresentadas não refletem a dinâmica climática de uma extensa região com suas particularidades. A depender de sua abrangência, a variabilidade anual do regime pluviométrico pode ocasionar chuvas intensas e concentradas, acompanhadas de inundações, bem como, desequilíbrios no padrão de precipitação ao longo de anos, ocasionando secas severas (ANA, 2004; Ab'Sáber, 2003; Montenegro e Montenegro, 2012; Gomes; Zanella, 2023).

Conforme a Figura 8, em 2023, cerca de 72% da RGI de Montes Claros apresentou uma precipitação pluviométrica estimada variando entre 600 e 700 milímetros, com predomínio de 600 milímetros no extremo norte de Minas. O perfil pluviométrico foi semelhante ao da RGI de Teófilo Otoni, onde 93% da região estava na faixa de 600 a 700 milímetros. Em relação às RGIs de Governador Valadares (95%) e Patos de Minas (87%), a precipitação variou entre 700 e 852 mm. Nas RGIs de Juiz de Fora, Ipatinga e Belo Horizonte, a precipitação anual ficou entre 852 e 1.188 mm.

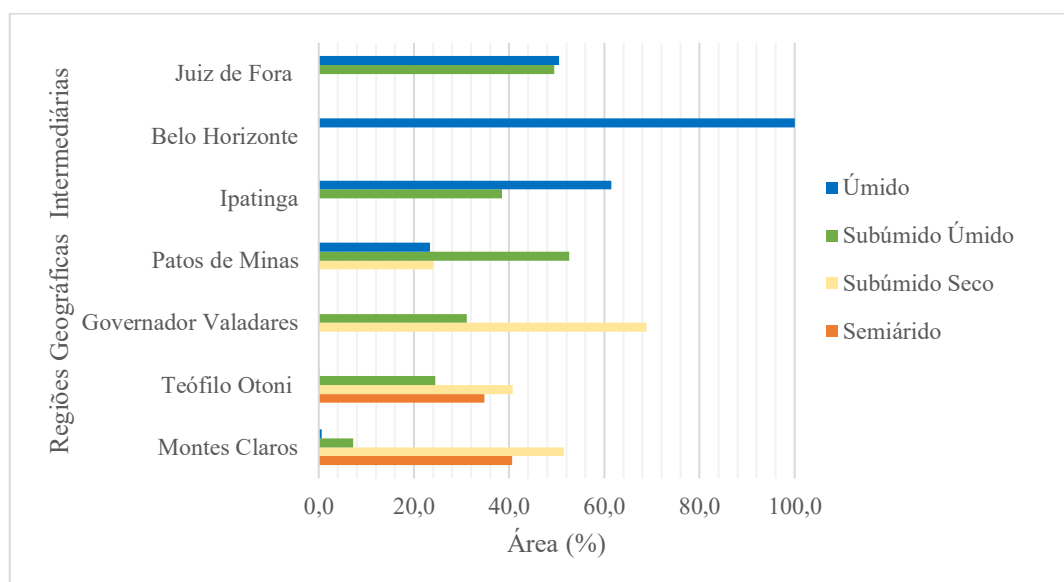
Figura 8 - Precipitação anual e índice de aridez no semiárido mineiro (2023)



Fonte: *Global Aridity Index and Potential Evapo-Transpiration (ET0)*, (CHIRPS, 2023) Delimitação semiárido mineiro (Sudene, 2024). Elaboração do autor (2024).

O índice de aridez reflete o déficit hídrico causado pela insuficiência da precipitação média em relação à evapotranspiração potencial em uma determinada região. Assim, conforme mostrado na Figura 9, 51,5% da RGI de Montes Claros está classificada com um índice de aridez entre 0,6 e 0,7, indicando um clima subúmido seco, enquanto 40,7% da região se encontra com o índice característico do semiárido, entre 0,4 a 0,6. Na RGI de Teófilo Otoni, observa-se um padrão semelhante, com destaque para a ocorrência de áreas subúmidas úmidas, que representam 24% da região. Em contraste, as RGIs de Governador Valadares, Patos de Minas, Ipatinga, Juiz de Fora e Belo Horizonte apresentam, em grande parte de suas áreas, características climáticas que variam de subúmido úmido a úmido, padrão evidenciado pelo regime de precipitação maior em comparação as outras RGIs do semiárido mineiro.

Figura 9 - Índice de aridez por Regiões Geográficas Intermediárias do semiárido mineiro



Fonte: *Global Aridity Index and Potential Evapo-Transpiration (ET0)*, (CHIRPS, 2023) Delimitação semiárido mineiro (Sudene, 2024). Elaboração do autor (2024).

Cabe destacar que as condições climáticas do semiárido impõem limites objetivos ao uso do território e à disponibilidade hídrica; contudo, tais restrições não são suficientes para explicar, de forma isolada, o quadro socioeconômico da região. A ênfase excessiva no clima como fator explicativo sustenta um discurso de determinismo geográfico, frequentemente mobilizado por grupos hegemônicos, que desconsidera a complexa articulação de fatores históricos, políticos, institucionais e econômicos na produção das desigualdades regionais

Experiências observadas em diferentes regiões semiáridas do mundo mostram que, embora o clima atue como condicionante, a implementação de políticas públicas estruturantes, associadas ao planejamento territorial, à gestão dos recursos hídricos e à inovação tecnológica, pode mitigar significativamente os efeitos das restrições naturais. A persistência da vulnerabilidade socioeconômica no semiárido brasileiro está menos relacionada exclusivamente às condições climáticas e mais vinculada à forma como o território foi historicamente apropriado, a exemplo da concentração fundiária, entre outros fatores estruturais (Santos, 1996; Ribeiro, 1999; Castro, 2008).

A interpretação dominante tende a ocultar o histórico de desvalorização da região, marcado por um modelo de uso e ocupação da terra assentado no latifúndio e na reprodução das desigualdades sociais. O problema central, portanto, não reside no reconhecimento das condições climáticas adversas do semiárido, mas no tipo de política pública historicamente implementada e nos critérios que orientam a aplicação de tais políticas. Em muitos casos, a incorporação de municípios ao semiárido ocorre a partir de critérios de natureza política e

administrativa, associados ao acesso a incentivos fiscais, programas e transferências de recursos, os quais se sobrepõem aos condicionantes climáticos propriamente ditos. O processo apresenta baixa participação social, não enfrenta questões estruturais do território e, em determinadas situações, contribui para o reforço da concentração fundiária e da apropriação privada de recursos naturais. Ademais, os principais beneficiários de tais políticas tendem a ser elites locais e agentes econômicos externos, enquanto grupos sociais historicamente vinculados ao semiárido permanecem à margem dos processos decisórios e dos benefícios gerados.

A seca no semiárido brasileiro, desde o período colonial, foi institucionalizada como um problema nacional, passando a demandar ações sistemáticas do poder público. O imaginário social contribuiu para a estigmatização da região como espaço da “fome e da miséria”. Paralelamente, o mercado apropriou-se do discurso da vulnerabilidade climática como estratégia para acessar recursos públicos destinados a obras e intervenções voltadas ao enfrentamento da seca. Com efeito, a trajetória de delimitação do semiárido é marcada pela atuação de entes públicos e privados que, historicamente, propõem soluções técnicas e institucionais para o chamado “flagelo da seca”. Entretanto, tal atuação frequentemente desconsidera a intensidade, a abrangência e a diversidade dos impactos da escassez hídrica, bem como as distintas formas pelas quais ela afeta as populações humanas e os sistemas naturais da região. Em vez de promover políticas públicas mais eficazes e coerentes com a complexidade territorial, a abordagem adotada tende a uniformizar realidades heterogêneas, negligenciando a diversidade socioambiental que caracteriza o semiárido mineiro (Campos, 2014).

A compreensão do semiárido como território multifacetado é recorrente em diferentes reflexões sobre a região, com destaque para as contribuições de Celso Furtado. Segundo o autor, a combinação entre economia agrária pouco diversificada e crescimento demográfico transformou a seca, fenômeno recorrente do ponto de vista natural, em calamidade social, resultante de condicionantes históricos e estruturais. No século XX, tal entendimento passou a dialogar com a agenda ambiental internacional, especialmente a partir de conferências mundiais sobre meio ambiente e da Agenda 21, consolidadas como marcos ao propor a adoção de critérios integrados para a formulação de políticas públicas. Entre os critérios destacam-se manejo de ecossistemas frágeis, combate à desertificação e proteção da qualidade e do abastecimento de recursos hídricos, reforçando a necessidade de abordagens que articulem dimensões ambientais, sociais e econômicas no enfrentamento de desafios do semiárido (Campos, 2014).

Além das características já mencionadas, a seção de resultados e discussão inicia-se com um breve histórico, que busca evidenciar como a noção de proteção da natureza e a institucionalização de áreas protegidas no Brasil foram moldadas por contextos políticos,

econômicos e ideológicos específicos, muitas vezes dissociados das realidades territoriais locais. A compreensão da formação histórica das áreas protegidas é fundamental para interpretar a configuração atual das UCs, suas categorias, objetivos e limitações, especialmente em regiões marcadas por desigualdades socioambientais, como o semiárido mineiro.

O resgate histórico constitui um suporte analítico para compreender o arcabouço legal e institucional das UCs e sua relação com as dinâmicas territoriais do semiárido mineiro. A abordagem permite investigar os pressupostos que orientaram a criação de áreas protegidas, bem como analisar seus efeitos territoriais sobre o uso e a cobertura da terra e os mananciais hídricos, considerando os impactos antrópicos associados às transformações territoriais no semiárido mineiro.

3. Resultados e discussão

O Brasil é um dos países mais privilegiados do mundo em termos de diversidade ecossistêmica, concentrando cerca de 13% da biota mundial. Paradoxalmente, no mesmo contexto de destaque em escala global, tornou-se notório, ao longo da história, o processo de degradação de paisagens naturais. A degradação ambiental é frequentemente associada ao período colonial, quando intervenções antrópicas se intensificaram consideravelmente, especialmente sobre a Mata Atlântica. Embora tenham sido adotadas ações ainda incipientes de contenção do desmatamento até meados do século XX, apenas a partir da década de 1970 observam-se avanços mais significativos em políticas e medidas de conservação ambiental (Mittermeier et al., 2005).

O período foi marcado pela realização de diversos encontros internacionais voltados à discussão da preservação e conservação do meio ambiente, entre os quais se destaca a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, realizada em 1972. O objetivo central de tais eventos consistiu no fomento de agenda ambiental de alcance global, orientada, entre outros aspectos, à promoção de estratégias de gestão de Áreas Protegidas (APs). No contexto internacional, instituições como o Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD) passaram a desempenhar papel relevante no apoio à consolidação da agenda ambiental, especialmente na América Latina, por meio de financiamentos e da difusão de marcos institucionais e normativos. Na esteira do processo, e sob a tutela do governo militar, a maior parte das APs criadas no Brasil foi concebida segundo premissas preservacionistas, nas quais se evidencia propósito estratégico de controle e ordenamento territorial, frequentemente em detrimento de grupos sociais que historicamente mantinham relações de uso, pertencimento e reprodução da vida nos territórios (Mello, 2006).

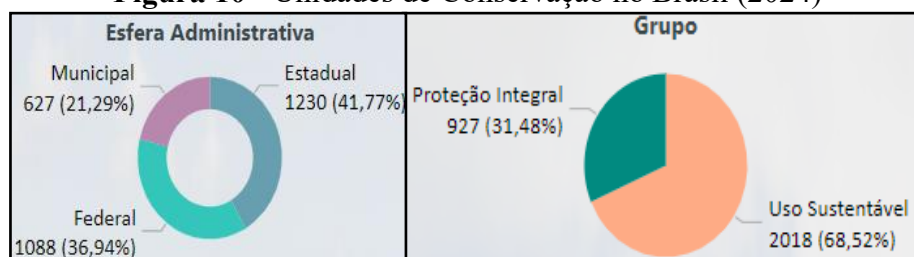
Vale ressaltar que o termo “unidade de conservação” (UC) constitui uma nomenclatura própria do contexto brasileiro, enquanto a expressão “áreas protegidas” apresenta uso e reconhecimento em âmbito internacional. Em seus primórdios, esse conceito esteve associado à preservação de locais religiosos, bucólicos ou de elevado valor paisagístico. Posteriormente, passou a incorporar a proteção de recursos naturais considerados estratégicos, e, mais recentemente, assumiu uma conotação voltada à manutenção da diversidade ecológica e dos processos ambientais essenciais (Pureza, 2015).

Na década de 1980, com o fim do regime militar e o avanço do processo de redemocratização, as organizações não governamentais (ONGs) passaram a desempenhar papel preponderante na defesa de causas ambientais no Brasil. No período, marcado pela fragilização do aparato estatal e por maior capacidade de articulação da sociedade civil, as ONGs aproximaram-se de demandas de agentes locais e iniciaram tratativas que contribuíram para a formulação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) (Mercadante, 2001).

O SNUC foi instituído no ano 2000, após um longo processo de tramitação e debates no Congresso Nacional, por meio da Lei nº 9.985/2000, que passou a organizar as unidades de conservação em dois grandes grupos: Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável. O grupo de Proteção Integral compreende cinco categorias: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural e Refúgio de Vida Silvestre. Por outro lado, o grupo de Uso Sustentável abrange sete categorias: Área de Proteção Ambiental (APA), Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), Floresta Nacional (Flona), Reserva Extrativista (Resex), Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) (BRASIL, 2000).

Conforme o painel de UCs do Ministério do Meio Ambiente (Figura 10), sem descontar as áreas sobrepostas, encontram-se registradas 2.945 unidades, das quais 927 pertencem ao grupo de Proteção Integral e 2.018 ao grupo de Uso Sustentável. Esses espaços territoriais especialmente protegidos totalizam 2.588.829,11 km², o que corresponde a aproximadamente 19,7% do território continental e marinho do país. Considerando as esferas administrativas, identificam-se 1.088 UCs federais, que abrangem 9,35% do território nacional; 1.230 UCs estaduais, correspondentes a 8,83%; e 627 UCs municipais, que representam 0,89% da área protegida no país (BRASIL, 2024).

Figura 10 - Unidades de Conservação no Brasil (2024)



Fonte: adaptado de Painel de Unidades de Conservação Brasileira (BRASIL, 2024).

Em relação ao número de UCs por categoria de manejo, as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) lideram em quantidade, com 1.215 unidades, correspondendo a 41,3% do total implantado no país, seguidas pelos Parques, com 569 unidades (19,3%), e pelas Áreas de Proteção Ambiental (APAs), com 458 unidades (15,6%). Conjuntamente, RPPNs, Parques e APAs somam 2.242 unidades de conservação, representando 76% do total nacional, e abrangem área de 167.636.099 hectares, equivalente a 67% da área total ocupada por unidades de conservação no Brasil. Entre as categorias mencionadas, as APAs destacam-se pela maior extensão territorial, com 130.256.508 hectares (51,3% da área protegida nacional), enquanto as RPPNs apresentam menor abrangência, totalizando 629.926 hectares (0,24% da área protegida) (BRASIL; Ministério do Meio Ambiente, 2024).

No recorte de Minas Gerais, contabilizam-se 323 unidades de conservação, correspondentes a 11,0% do total nacional, o que configura o estado como o segundo em número de áreas protegidas no Brasil. Considerando as três esferas administrativas, as UCs distribuem-se em 168 estaduais (52,0%), 94 federais (29,1%) e 61 municipais (18,9%). Em termos espaciais, o conjunto corresponde a 39.201,29 km², representando aproximadamente 6,7% do território mineiro sob regime de proteção ambiental.

Conforme a Tabela 2, as categorias enquadradas no grupo de Uso Sustentável totalizam 26.293,26 km², o que corresponde a 67% da área protegida no território mineiro. Nesse grupo, destaca-se a categoria APA, que abrange 24.905 km² (63,5% da área protegida), bem como as RPPNs, que concentram o maior número de UCs implantadas, com 154 unidades. No grupo de Proteção Integral, a categoria Parques apresenta o maior número de unidades e ocupa uma área de 11.801,57 km², o que representa 30% do total das áreas protegidas no estado de Minas Gerais.

Tabela 2: Quantitativo de UCs em Minas Gerais (2024)

Categoria de Manejo	Grupo	Número de Ucs	Área (km²)	Percentual (%)
<i>Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN); Área de Proteção Ambiental (APA); Floresta Nacional (Flona); Reserva de Desenvolvimento Sustentável</i>	Uso Sustentável	200	26.293,26	67,0
<i>Parque Nacional; Estação Ecológica; Monumento Natural; Refúgio da Vida Silvestre; Reserva Biológica</i>	Proteção Integral	123	12.908,03	33,0
<i>Total</i>		333	39.221,29	100

Fonte: Brasil (2024).

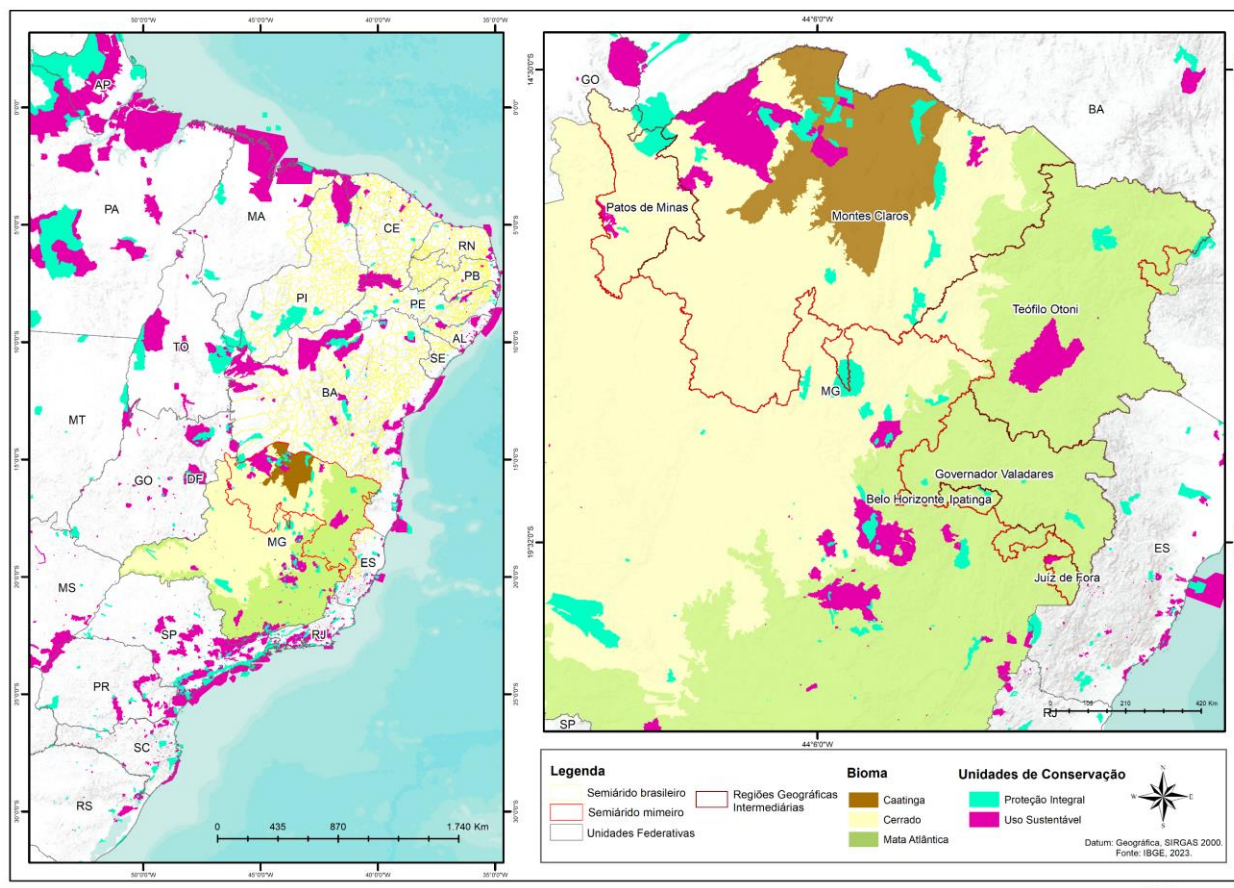
A predominância das unidades de conservação de uso sustentável, que correspondem a 67% das áreas protegidas em Minas Gerais, indica a adoção de um modelo de conservação mais permissivo, no qual a proteção ambiental frequentemente se subordina à continuidade de atividades econômicas preexistentes. As unidades desse grupo, embora fundamentadas no princípio do uso racional dos recursos naturais, apresentam limitações quanto à efetividade na conservação dos ecossistemas. Evidências empíricas apontam resultados insatisfatórios, sobretudo em contextos marcados pela expansão agrícola, conflitos fundiários e fragilidades institucionais (Pacheco; Neves; Fernandes, 2018).

Um exemplo de limitações observadas nas UCs corresponde às APAs, que frequentemente apresentam ausência de planos de manejo, fiscalização deficiente e influência de interesses econômicos no processo decisório, tanto de agentes locais quanto externos, com intensificação dos níveis de degradação ambiental. Dessa forma, mais do que instrumentos efetivos de conservação, categorias de manejo como APAs tendem a funcionar como mecanismos de ordenamento territorial formal, responsáveis pela legitimação de usos intensivos da terra e pela postergação do enfrentamento de questões estruturais, tornando imprescindível a avaliação das motivações políticas, dos interesses envolvidos e das assimetrias de poder que orientam a criação e a gestão de unidades de conservação no estado de Minas Gerais (Assis, 2022; Vasconcelos, 2023).

Considerando que o foco do primeiro capítulo recai sobre o semiárido mineiro, a Figura 11 apresenta a distribuição das UCs no recorte territorial adotado. Do total de UCs implantadas em Minas Gerais, 47,4% localizam-se no semiárido mineiro, correspondendo a uma área de 18.580,49 km². O quantitativo representa 3% da área total do estado e 9% do território do semiárido mineiro. No que se refere à gestão, das 88 UCs existentes no semiárido mineiro, 71,6% encontram-se sob administração estadual, enquanto as demais distribuem-se entre a esfera federal, com 19 unidades (21,6%), e a municipal, com 6 unidades (6,8%). Ao analisar a

distribuição por Regiões Geográficas Imediatas (RGIs), observa-se uma forte concentração das UCs na RGI de Montes Claros, que reúne 71,5% das áreas protegidas, totalizando 13.286,3 km². Em seguida, destacam-se as RGIs de Teófilo Otoni, com 19,2%, Patos de Minas, com 7,1%, e Governador Valadares, com 1,3%, evidenciando uma distribuição espacial desigual das UCs no interior do semiárido mineiro.

Figura 11 - Distribuição das Unidades de Conservação no semiárido mineiro (2014)



Fonte: IBGE, 2019, CNUC, 2024. Delimitação semiárido mineiro (Sudene, 2024).
Elaboração do autor (2024).

O grupo de Uso Sustentável ocupa 11.895,77 km², o que corresponde a 69,7% das áreas protegidas no semiárido mineiro, evidenciando a predominância das APAs como principal estratégia de conservação adotada para a região. A prevalência de UCs de Uso Sustentável revela a opção por categorias de baixa restrição de uso, nas quais a permanência de atividades produtivas intensivas tende a limitar a efetividade da proteção ambiental, especialmente em um contexto marcado por pressões fundiárias e escassez hídrica.

Em contraste, no grupo de Proteção Integral, os Parques abrangem 4.926,07 km², equivalentes a 26,5% das áreas de UCs no semiárido mineiro. Embora menos expressivas em termos de área, as áreas de Proteção Integral desempenham papel estratégico na preservação de

ecossistemas mais sensíveis, ao impor maiores restrições ao uso do território e apresentar maior potencial de conservação da biodiversidade e dos mananciais hídricos.

O grupo de Uso Sustentável pode desempenhar papel relevante na proteção dos ecossistemas e dos mananciais hídricos quando dispõem de instrumentos efetivos de planejamento territorial, fiscalização e controle do uso da terra, articulados aos marcos legais do SNUC e do Código Florestal, além de considerarem as dinâmicas sociais e econômicas nas quais as UCs estão inseridas. No entanto, diversos estudos indicam que a instituição formal de áreas protegidas, por si só, não assegura a conservação ambiental, sendo recorrentes fragilidades institucionais, a ausência de planos de manejo e a baixa capacidade de fiscalização. A literatura aponta que as UCs de Uso Sustentável, especialmente as APAs, enfrentam dificuldades persistentes na implementação de uma gestão, sobretudo em razão da presença e intensificação de atividades antrópicas em seu interior, o que compromete sua efetividade na proteção dos ecossistemas e dos recursos hídricos (Pureza, 2015; Prestes; Perello; Gruber, 2018; Rocha et al., 2018; Assis, 2022; Vasconcelos, 2023).

A categoria Área de Proteção Ambiental (APA) foi instituída pela Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, com a finalidade de limitar ou proibir atividades potencialmente poluidoras, bem como obras de terraplanagem e a abertura de canais que pudessem comprometer áreas de nascentes ou intensificar processos de erosão e assoreamento dos cursos d'água. Posteriormente, com a criação do SNUC, em 2000, a APA passou a incorporar, além da proteção da diversidade ecológica, o objetivo de disciplinar o processo de ocupação humana, visando assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais (Brasil, 1981; Brasil, 2000).

A tentativa de conciliar desenvolvimento econômico e conservação ambiental tornou-se um paradigma da gestão das UCs de Uso Sustentável. A expansão da categoria APA como unidade de conservação no Brasil tem sido questionada por ser um mero instrumento político para criar um falso entendimento de que a biodiversidade está sendo protegida. A elevada flexibilização dos usos permitidos no interior das APAs tende a dificultar a conciliação de interesses entre usuários, proprietários fundiários e gestores públicos, acentuando conflitos territoriais e comprometendo o cumprimento das finalidades estabelecidas em lei, especialmente aquelas relacionadas à ordenação do uso do território, à proteção dos recursos naturais e à manutenção das funções ambientais, conforme previsto na legislação que rege a categoria de unidade de conservação (Brasil, 2000; Pacheco; Neves; Fernandes, 2018; Assis, 2022).

No semiárido mineiro, unidades de conservação têm configurado novos cenários de conflitos territoriais, especialmente nas relações entre atuação estatal e povos e comunidades

tradicionais. No âmbito das políticas ambientais, Anaya (2014) aponta que muitas UCs são instituídas como medidas compensatórias frente a impactos ambientais associados a grandes empreendimentos, a exemplo do Projeto Jaíba. A adoção de medidas compensatórias dessa natureza implica imposição de restrições ao uso do território e cerceamento de práticas tradicionais de manejo do solo, gerando processos de resistência social, entre os quais se destaca o “Movimento dos Encurralados pelos Parques”.

As motivações para a criação de áreas protegidas no recorte territorial do semiárido mineiro estão frequentemente associadas ao baixo valor econômico da terra, sobretudo em áreas historicamente consideradas pouco atrativas para a expansão da agropecuária. O discurso de uma região supostamente estagnada ou improdutiva tem servido tanto para legitimar ações estatais quanto para atrair interesses do mercado, viabilizando a implantação de diferentes iniciativas, que incluem desde atividades de caráter econômico, como agricultura irrigada e silvicultura do eucalipto, até ações de cunho conservacionista, como a institucionalização de UCs em áreas de menor interesse para investimento empresarial (Araújo, 2014; Scalco, 2019).

No âmbito do ordenamento territorial, o Estado desempenha papel central nas transformações do espaço geográfico, por meio da formulação de políticas públicas, concessão de subsídios e favorecimento de grupos econômicos, influenciando diretamente a organização do território. A criação do município de Chapada Gaúcha constitui exemplo desse papel estatal na reconfiguração territorial, ao inserir áreas do Cerrado em novas dinâmicas produtivas por meio do Projeto de Assentamento Dirigido à Serra das Araras (PADSA), que promoveu a atração de agricultores oriundos da Região Sul e a implantação de modelo de produção agrícola intensivo, orientado ao mercado externo (Oliveira, 2016).

Em contrapartida, como forma de compensação ambiental diante dos impactos associados a esse modelo de desenvolvimento, o estado de Minas Gerais passou a adotar instrumentos fiscais voltados à redistribuição de recursos, dentre os quais se destaca o ICMS Ecológico. Instituído pela Lei nº 12.040/1995 e posteriormente reformulado pela Lei nº 18.030/2009, o ICMS Ecológico não estimula diretamente a criação de UCs, uma vez que as áreas protegidas podem ser instituídas pelo próprio Estado, independentemente da decisão municipal. O ICMS Ecológico configura-se, portanto, como um instrumento de caráter compensatório, ao possibilitar repasses financeiros aos municípios em função da existência de UCs nos territórios municipais, com base em critérios vinculados ao Índice de Meio Ambiente (IMA) (Scalco, 2019)

Contudo, conforme destacado pela Nota Técnica nº 4/2024 da Fundação João Pinheiro, as alterações recentes na legislação reforçam o caráter não vinculante dos repasses, uma vez

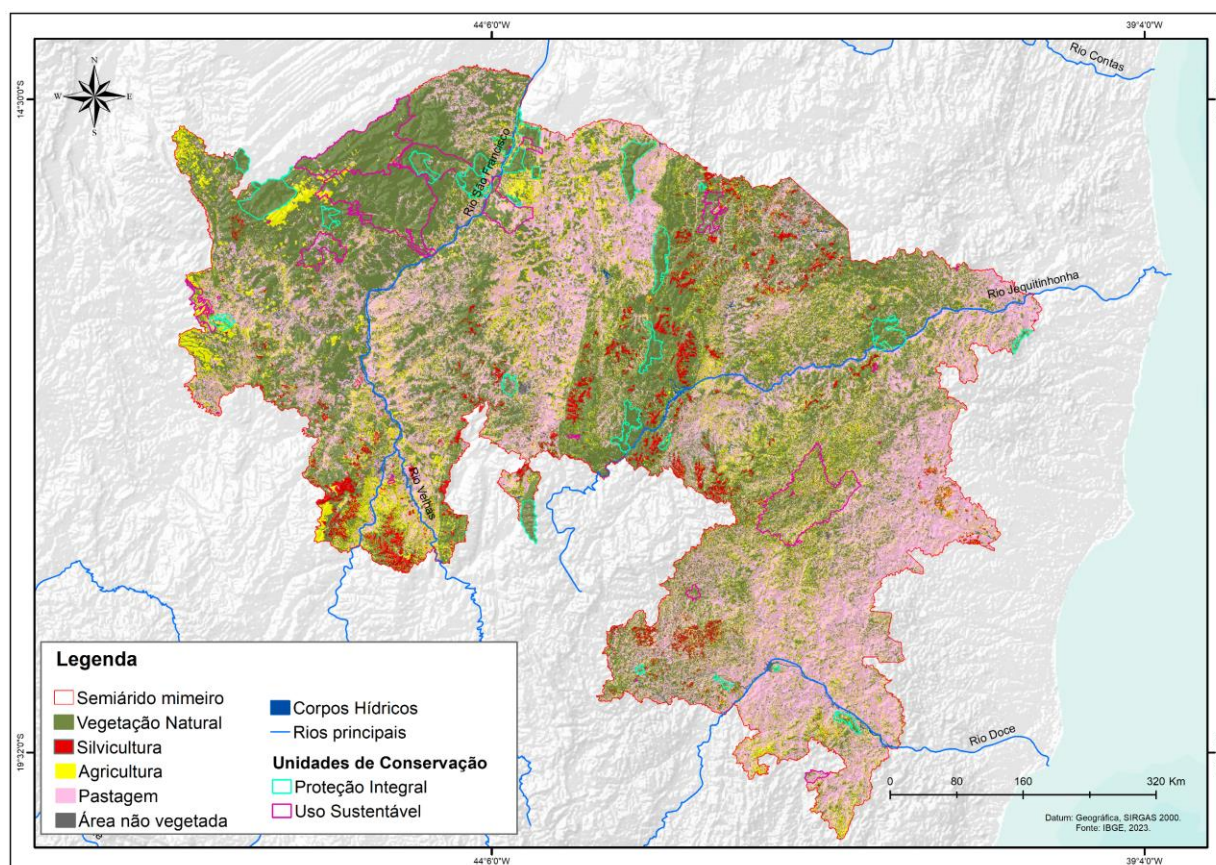
que os recursos transferidos não possuem destinação obrigatória para ações de gestão ambiental. O arranjo institucional contribui para a consolidação de uma lógica na qual as UCs operam como mecanismos de compensação fiscal, frequentemente dissociados da capacidade efetiva de gestão, fiscalização e conservação ambiental (Fundação João Pinheiro, 2024).

No âmbito estadual, o Instituto Estadual de Florestas (IEF) é o órgão legalmente responsável pela criação e gestão das UCs, conforme estabelecido pelo Decreto Estadual nº 43.710, de 8 de janeiro de 2004. Entretanto, os processos que orientam a definição espacial e a distribuição das unidades, especialmente em áreas caracterizadas por baixo dinamismo econômico, revelam fragilidades no que se refere à transparência e à participação social. Observa-se que a criação das UCs ocorre, em muitos casos, a partir de decisões centralizadas, fortemente influenciadas por critérios políticos e por interesses específicos, sem a efetiva participação das pessoas que habitam e utilizam esses territórios. A ausência ou fragilidade de mecanismos efetivos de participação popular nos processos decisórios tem contribuído para a intensificação de conflitos socioambientais, sobretudo ao impor restrições ao acesso, ao uso tradicional do território e às estratégias locais de reprodução social (Araújo, 2014; Paulino et al., 2017; Leite, 2023).

Com o objetivo de verificar se as áreas contempladas por políticas de conservação contribuem para a mitigação dos efeitos da escassez hídrica no semiárido mineiro, o estudo concentra-se na análise do uso e da cobertura da terra. Conforme ilustrado anteriormente na Figura 11, o território do semiárido mineiro abrange três biomas, distribuídos de forma desigual: o Cerrado, com 92.215,57 km² (45%); a Mata Atlântica, com 81.979,22 km² (40%); e a Caatinga, com 29.986,18 km² (15%). No que se refere às UCs, observa-se também uma distribuição assimétrica entre os biomas, com predominância no Cerrado, que concentra 64,5% das áreas de UCs, seguido pela Mata Atlântica (21%) e pela Caatinga (14,5%). Quando considerada a proporção da área efetivamente protegida em relação à extensão total de cada bioma no semiárido mineiro, verifica-se que o Cerrado apresenta cerca de 13% de sua área sob regime de proteção, a Caatinga tem aproximadamente 9% e a Mata Atlântica abarca 4%.

A Figura 12, apresenta o mapeamento de uso e cobertura da terra no semiárido mineiro, sobreposto à distribuição das UCs. As classes obtidas a partir da Coleção 8 do MapBiomas, referentes ao ano de 2022, indicam que a vegetação natural ocupa 97.540 km², correspondendo a aproximadamente 48% da área total do semiárido mineiro. A classe vegetação natural abrange tanto formações vegetacionais de médio e grande porte quanto coberturas arbustivas e rasteiras, elementos característicos do complexo mosaico transicional entre os biomas Cerrado, Mata Atlântica e Caatinga.

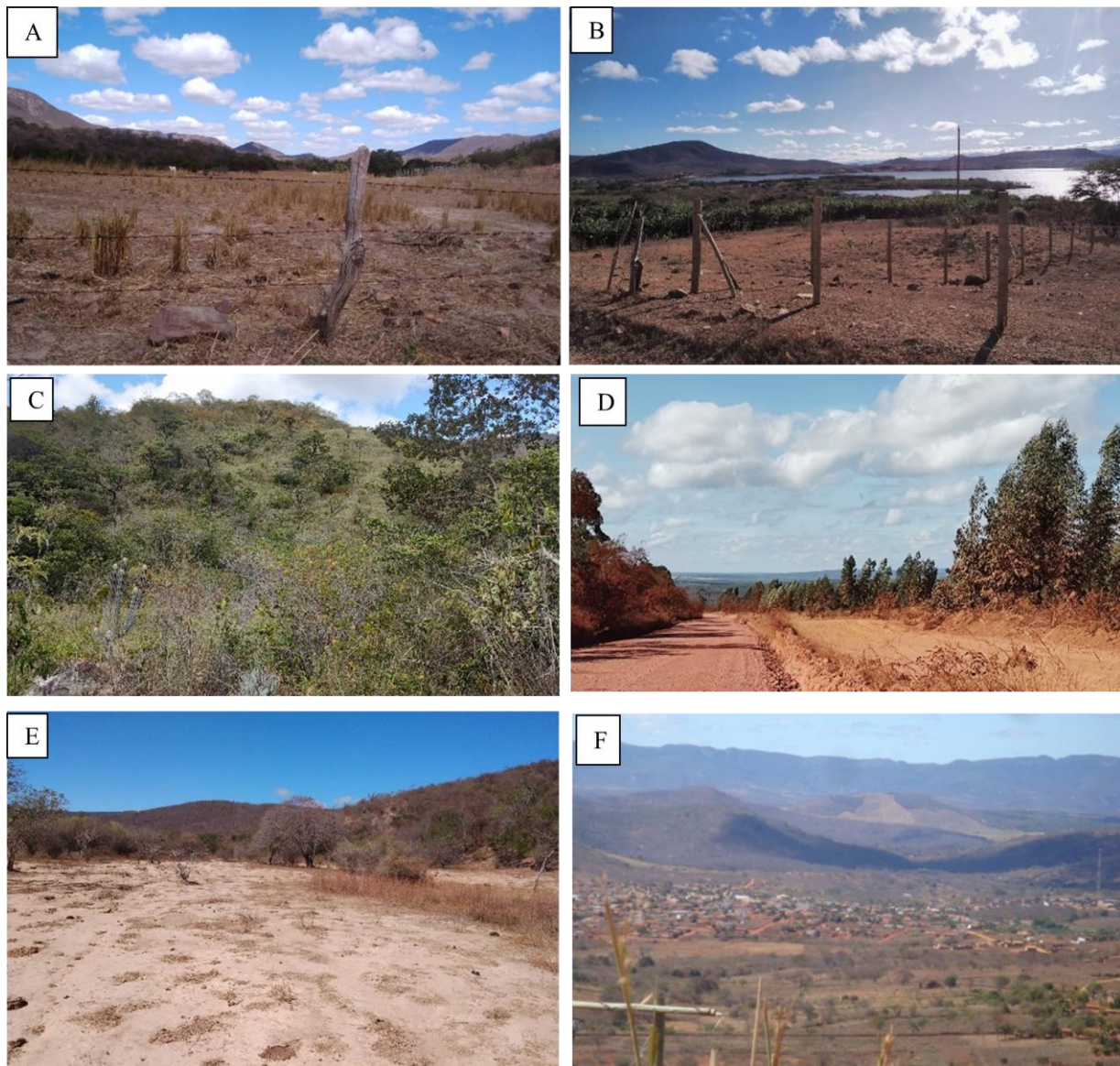
Figura 12 - Uso e cobertura da terra no semiárido mineiro (2022)



Fonte: MapBiomass, 2022, CNUC, 2024. Delimitação semiárido mineiro (Sudene, 2024).
Elaboração do autor (2024).

Os padrões de uso e cobertura da terra mapeados no semiárido mineiro são apresentados na Figura 13, a qual evidencia a diversidade de formas de ocupação do território. Na imagem (A), observa-se área de pastagem plantada, com paisagem típica do período seco e sinais de degradação do solo. A imagem (B) retrata área agrícola localizada nas proximidades da barragem do Estreito, no município de Espinosa/MG, evidenciando a dependência direta dos recursos hídricos superficiais. Na imagem (C), identifica-se vegetação arbustivo-arbórea com presença de cactáceas, apresentando estrutura fitofisionômica adaptada à seca, característica de áreas de transição ecotonal. A imagem (D) corresponde à silvicultura implantada em compartimentos geomorfológicos de chapadas ou tabuleiros, comuns ao extremo norte do semiárido mineiro. Na imagem (E), observa-se área com perda significativa da cobertura vegetal, típica de pastagem degradada ou associada a usos antrópicos pretéritos, com baixa capacidade de regeneração. Por fim, a imagem (F) representa núcleo urbano característico do extremo norte de Minas Gerais.

Figura 13 – Classes de uso e cobertura da terra no semiárido mineiro identificadas no mapeamento e validadas em campo



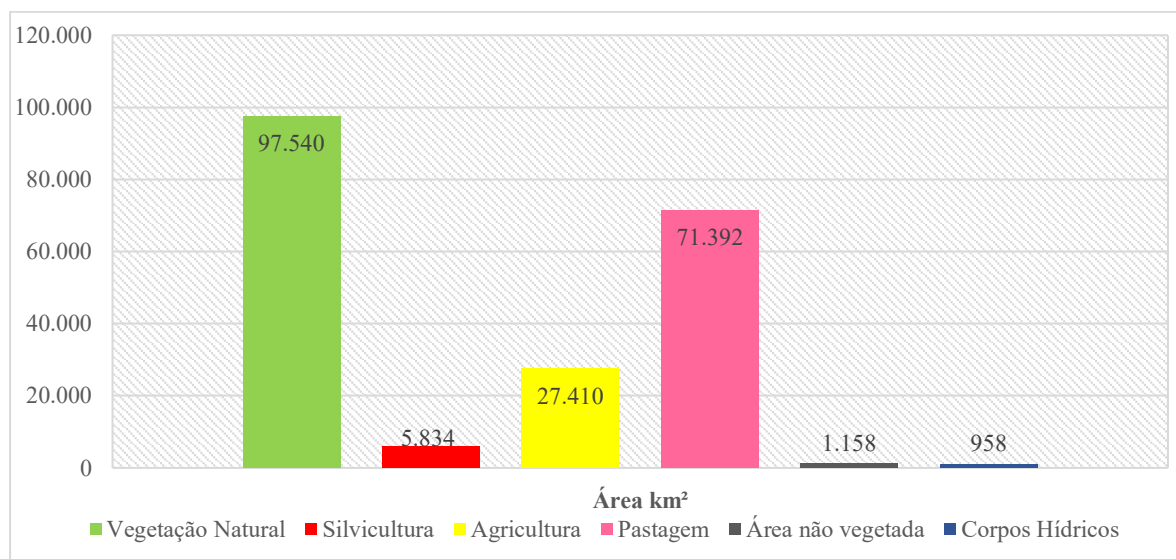
Fonte: elaborado pelo autor (2025). (A) pastagem extensiva; (B) área agrícola associada à proximidade de corpo hídrico; (C) vegetação natural em área ecotonal; (D) silvicultura de eucalipto em área de chapada; (E) área com solo exposto; (F) área urbana.

A validação em campo das classes permite avançar para a análise quantitativa da ocupação do território semiárido, apresentada na Figura 14, que reúne os valores das áreas de uso e cobertura da terra no semiárido mineiro. No que se refere às classes de uso antrópico, as pastagens (71.392,18 km²; 35%), a agricultura (27.409,96 km²; 13%), a silvicultura (5.834 km²; 3%) e as áreas não vegetadas (1.158 km²; 1%), que incluem áreas urbanas e de mineração, ocupam aproximadamente 52% do território do semiárido mineiro.

No extremo norte do semiárido mineiro, setor marcado por um regime climático caracterizado por aproximadamente oito meses consecutivos de seca, reduzidos volumes anuais

de precipitação em comparação às demais regiões do semiárido mineiro e elevadas taxas de evapotranspiração, a expansão dos usos agropecuários e da silvicultura em chapadas, tabuleiros e áreas de recarga intensifica a vulnerabilidade ambiental. A combinação entre prolongada escassez hídrica, elevada variabilidade climática e uso intensivo da terra potencializa processos de degradação ambiental, configurando um cenário de tensão socioambiental nesse segmento do semiárido mineiro (Leite et al., 2025).

Figura 14 - Gráfico de Uso e cobertura da terra no semiárido mineiro (2022)

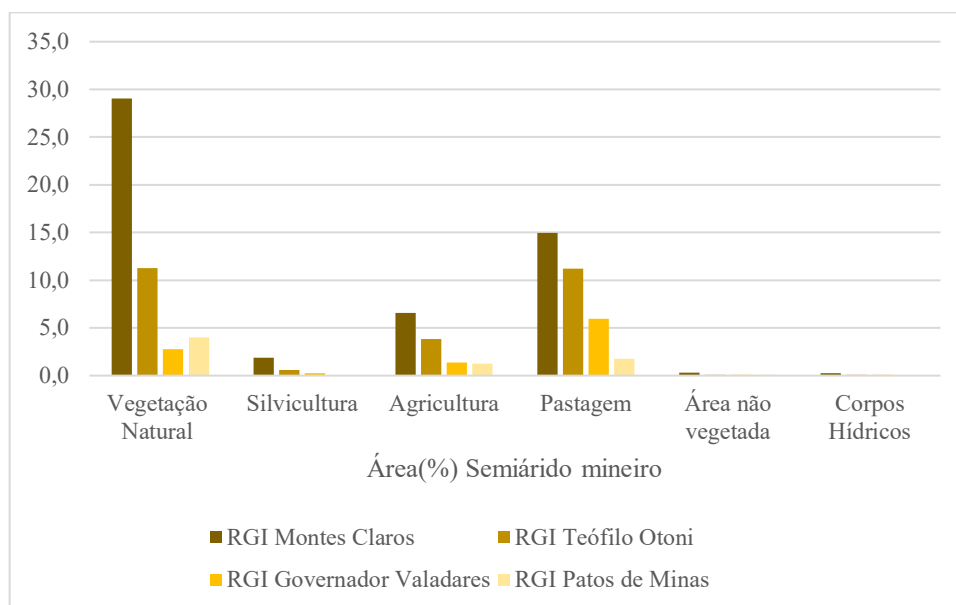


Fonte: MapBiomias, 2022. Elaboração do autor (2024).

Para um melhor delineamento do quadro analisado, a Figura 15 apresenta a divisão do semiárido mineiro segundo as Regiões Geográficas Intermediárias (RGIs), evidenciando sua distribuição territorial. Os percentuais indicados referem-se à participação de cada RGI no total de cada classe de uso e cobertura do solo no semiárido mineiro, e não à proporção interna das classes dentro de cada região.

A RGI de Montes Claros abrange aproximadamente 108.384 km² (53%) da área total do semiárido, configurando-se como o principal recorte territorial. Em seguida, destacam-se a RGI de Teófilo Otoni, com 55.513 km² (27%), a RGI de Governador Valadares, com 21.420 km² (10,5%), e a RGI de Patos de Minas, com 14.705 km² (7,2%). Ressalta-se que as RGIs de Belo Horizonte, Ipatinga e Juiz de Fora não foram incluídas na representação gráfica devido à sua reduzida participação territorial no semiárido mineiro, cuja expressão em área é estatisticamente pouco significativa quando comparada às demais regiões analisadas, não comprometendo a interpretação do padrão espacial observado.

Figura 15 - Gráfico de Uso e cobertura da terra no por Regiões Geográficas Intermediárias no semiárido mineiro (2022)



Fonte: MapBiomas, 2022, IBGE, 2022. Delimitação semiárido mineiro (Sudene, 2024).
Elaboração do autor (2024).

No que se refere ao uso e à cobertura do solo, a RGI de Montes Claros concentra cerca de 59.450 km² (29,1%) de vegetação natural, 31.053 km² (15,2%) de pastagem, 12.870 km² (6,3%) de agricultura e 3.855,21 km² (1,89%) de silvicultura. A RGI de Teófilo Otoni reúne aproximadamente 23.085 km² (11,3%) de vegetação natural, 22.472 km² (11%) de pastagem, 7.764 km² (3,8%) de agricultura e 1.252,69 km² (0,61%) de silvicultura. Por outro lado, a RGI de Governador Valadares apresenta cerca de 5.720 km² (2,8%) de vegetação natural, 11.236 km² (5,5%) de pastagem e 3.064 km² (1,5%) de agricultura, enquanto a RGI de Patos de Minas concentra aproximadamente 8.172 km² (4%) de vegetação natural, 4.086 km² (2%) de pastagem e 2.043 km² (1%) de agricultura. Esse padrão evidencia que a distribuição das classes acompanha, em grande medida, a escala territorial de cada RGI, com predominância da vegetação natural e da pastagem nas regiões de maior extensão territorial.

Ao analisar a relação entre a cobertura de vegetação natural e a soma dos usos antrópicos no semiárido mineiro, observa-se uma distribuição heterogênea entre as RGIs. A RGI de Montes Claros apresenta 59.450 km² (29,1%) de vegetação natural frente a 48.422 km² (23,7%) de áreas antrópicas. Na RGI de Teófilo Otoni, os usos antrópicos (32.278 km²; 15,8%) superam a vegetação natural (23.085 km²; 11,3%), evidenciando maior orientação territorial para atividades agropecuárias e silviculturais. Situação semelhante ocorre na RGI de Governador Valadares, onde 15.526 km² (7,6%) de áreas antrópicas contrastam com 5.720 km² (2,8%) de

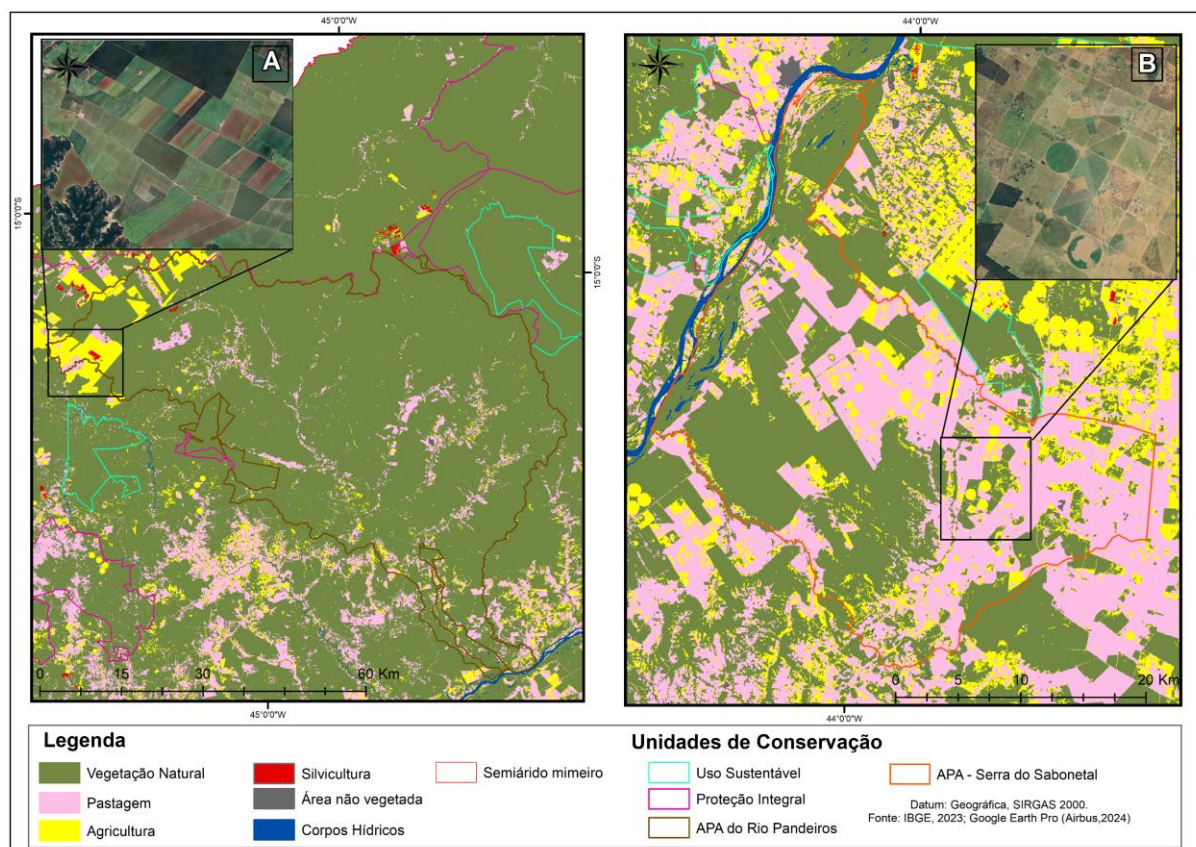
vegetação natural. Por outro lado, na RGI de Patos de Minas, há predominância de vegetação natural, cobrindo 8.172 km² (4%), enquanto os usos antrópicos ocupam 6.537 km² (3,2%).

No caso específico da RGI de Montes Claros, a manutenção de parte significativa da cobertura vegetal não pode ser atribuída exclusivamente à presença de UCS, que abrangem aproximadamente 12% do território da RGI. A configuração observada resulta da interação entre sua maior extensão territorial, condicionantes edafoclimáticos e histórico de uso e ocupação da terra (Anaya; Espírito-Santo, 2018; Costa, 2020).

A integração entre os dados de uso e cobertura da terra e os limites das UCs indica que 14.523 km², correspondentes a 78%, permanecem cobertos por vegetação natural. As classes de uso antrópico, representadas por pastagens, silvicultura e cultivos agrícolas, totalizam 3.354,60 km², equivalentes a 18% do total da área protegida.

A Figura 16 ilustra a configuração espacial identificada por meio de dois enfoques distintos. Na APA do Rio Pandeiros (A), observa-se que, embora a vegetação natural apresente elevada continuidade espacial e cubra parcela significativa da área protegida, ocorrem usos agrícolas nos patamares e tabuleiros, assim como a presença de pastagens ao longo das planícies fluviais, indicando pressões antrópicas pontuais associadas às áreas mais favoráveis ao uso da terra. Em contraste, a APA Serra do Sabonetal (B) encontra-se inserida em um contexto de maior intensificação do uso da terra em seu entorno, com destaque para a presença de cultivos agrícolas irrigados. Considerando sua área total de 785,64 km², aproximadamente 48,4% do território apresenta uso agropecuário, o que evidencia um cenário de maior fragmentação da paisagem e pressão antrópica sobre a unidade de conservação.

Figura 16 – Uso e cobertura da terra no semiárido mineiro, com destaque para áreas de Unidades de Conservação



Fonte: MapBiomass, 2022, CNUC, 2024; *Google Earth Pro* (Airbus, 2024). Elaboração do autor (2024). Em (A), observa-se a APA do Rio Pandeiros, onde predomina a vegetação natural, intercalada por usos agrícolas. Em (B), destaca-se a APA Serra do Sabonetal e seu entorno, evidenciando maior fragmentação da paisagem e presença expressiva de usos agrícolas, especialmente associados a áreas irrigadas.

A partir dos resultados obtidos, constata-se uma distribuição desigual das Unidades de Conservação no território do semiárido mineiro. A RGI de Montes Claros abriga 13.286,3 km² de áreas protegidas, correspondendo a 71,5% do total existente. As maiores extensões de áreas protegidas enquadram-se no grupo de Uso Sustentável, com predomínio da categoria APA, majoritariamente distribuída ao longo do rio São Francisco. Embora ocupem parcelas expressivas do território do semiárido mineiro, evidências indicam que a criação de APAs, de forma isolada, não assegura a efetiva proteção e conservação dos ecossistemas sob a perspectiva socioambiental (Salvio, 2017; Chinaque, 2017; Dornela et al., 2023).

Além disso, as APAs vêm sendo submetidas à pressão de usos antrópicos, como pastagens e atividades agrícolas irrigadas, frequentemente concentrados em locais estratégicos para a dinâmica hídrica regional. A ocupação antrópica ocorre, sobretudo, ao longo das margens de cursos d'água, ambientes fundamentais para a manutenção da disponibilidade hídrica em um contexto marcado por longos períodos de estiagem e elevada evapotranspiração.

A supressão da cobertura vegetal, associada à expansão da agricultura irrigada, intensifica a vulnerabilidade socioambiental em uma região onde o acesso à água é estruturalmente limitado. A associação entre uso da terra e fragilidade hídrica no semiárido é evidenciada por estudos que empregam geotecnologias no monitoramento de queimadas e de processos de degradação em biomas vulneráveis, como o Cerrado e a Caatinga (Mataveli et al., 2021; Chaves et al., 2021).

Embora as áreas de conservação desempenhem papel relevante no ordenamento territorial em Minas Gerais, a distribuição espacial desigual das UCs limita a eficácia das políticas de conservação na mitigação da escassez hídrica regional, uma vez que a concentração das áreas protegidas não abrange, de forma homogênea, os compartimentos ambientais mais estratégicos para a regulação dos recursos hídricos. No semiárido mineiro, setores fundamentais como áreas de recarga hídrica, nascentes, margens de cursos d'água e zonas de maior fragilidade climática permanecem, em muitos casos, submetidos à pressão de usos antrópicos intensivos.

Sob a perspectiva conceitual, a criação de uma Unidade de Conservação deve priorizar a proteção da diversidade ecológica associada à manutenção dos serviços ecossistêmicos, em especial aqueles relacionados à regulação hídrica, bem como a preservação dos modos de vida das populações tradicionais. No caso da categoria APA, busca-se a construção de um ambiente equilibrado que favoreça o desenvolvimento sustentável tanto no interior das unidades quanto em seus entornos. Contudo, na prática, o acesso à terra permanece fortemente condicionado à lógica de mercado, na qual o espaço natural é compreendido predominantemente como recurso destinado à exploração econômica. Nesse modelo, formas alternativas de organização social e sistemas de manejo baseados no respeito aos ciclos naturais da água e do clima tendem a ser desvalorizados, apesar de sua relevância para a resiliência socioambiental em contextos de vulnerabilidade climática (Diegues, 2001; Hall, 2011). Vale destacar que, com um enfoque preservacionista, a Lei nº 9.985/2000 estabelece, além da proteção de paisagens de notável beleza cênica, a preservação das águas jurisdicionais constitui um dos critérios prioritários para a criação de unidades de conservação, visando à qualidade de vida e ao bem-estar das populações humanas (BRASIL, 2000). No estado de Minas Gerais, as áreas contempladas pelas políticas de conservação, em termos normativos, seguem a premissa da conservação dos mananciais hídricos.

Contudo, observa-se uma contradição territorial, uma vez que grandes empreendimentos, como a silvicultura do eucalipto e projetos de irrigação agrícola, concentram-se justamente em contextos geográficos estratégicos para a preservação de

mananciais hídricos. A concentração das atividades antrópicas em questão ocorre em áreas com maior disponibilidade relativa de água superficial e subterrânea, como chapadas, tabuleiros e vales fluviais no semiárido mineiro. Tal configuração territorial acarreta pressão adicional sobre os mananciais e intensifica potenciais conflitos socioambientais (Porto-Gonçalves, 2021; Barbosa, 2023).

O viés mercadológico presente em áreas estratégicas para a manutenção dos mananciais hídricos constitui uma questão crítica em uma região caracterizada como semiárida. Tal problemática se intensifica diante da anuência do Estado que, embora reconheça a vulnerabilidade climática regional, autoriza a implantação de grandes empreendimentos orientados ao mercado. Entre eles, destacam-se a agricultura irrigada e mais recentemente a mineração, atividades amplamente reconhecidas pelo elevado consumo direto de água, indispensável à viabilização de seus processos produtivos. A lógica de implantação dos empreendimentos, entretanto, frequentemente não se traduz em contrapartidas socioeconômicas significativas para os grupos sociais que habitam o semiárido mineiro, os quais permanecem expostos à escassez hídrica e à intensificação das desigualdades no acesso aos recursos naturais (Alves; Rezende; Ribeiro, 2022; Barbosa, 2024; Gomes; Almeida, 2023; Leite, 2023).

Os conflitos socioambientais, especialmente situados ao norte do semiárido mineiro, exigem reconhecer que o território, para as comunidades tradicionais, não se restringe a uma dimensão físico-jurídica, mas constitui uma construção histórica e sociocultural vinculada a regimes próprios de uso comum, à memória coletiva e à reprodução da vida social (Little, 2003). No semiárido mineiro, a construção territorial tem na água seu elemento estruturante, pois é a partir do acesso às veredas, vazantes e outros cursos d'água que se organizam os sistemas produtivos, as redes de reciprocidade e a própria permanência das comunidades no espaço. Entretanto, a lógica de mercado, frequentemente dissociada das restrições socioambientais, consolida um padrão assimétrico de apropriação dos recursos hídricos. Tal dinâmica, legitimada por instrumentos institucionais como a compensação ambiental, tende a priorizar interesses econômicos e grandes projetos mercadológicos, restringindo o acesso comunitário à água e, consequentemente, fragilizando as bases materiais e simbólicas da reprodução social (Araújo, 2009; Costa, 2020; Silva; Kubo, 2020).

A sobreposição de áreas protegidas de uso restrito aos territórios tradicionalmente ocupados, analisada por Anaya e Espírito-Santo (2018), evidencia que o controle ambiental também se traduz em controle hídrico. Ao instituir mecanismos de compensação ambiental associados a empreendimentos como o Projeto Jaíba, o Estado reconfigura as relações de poder

sobre as fontes de água, as áreas de vazante e os sistemas de irrigação tradicionais, impondo restrições que desestruturam práticas produtivas historicamente adaptadas às dinâmicas locais. Assim, os conflitos não decorrem de uma incompatibilidade intrínseca entre conservação e uso tradicional, mas da imposição de um modelo de gestão que desconsidera a centralidade da água na organização territorial das comunidades, produzindo desterritorialização e aprofundando desigualdades no acesso aos recursos hídricos.

A criação de áreas protegidas como instrumento de compensação ambiental no âmbito do Projeto Jaíba resultou no cerceamento do acesso às veredas e aos corpos d'água essenciais à pesca, à agricultura de vazante e ao extrativismo, comprometendo diretamente a segurança alimentar e a autonomia produtiva das comunidades. Para além desse controle territorial e hídrico, Costa (2020) interpreta o processo como “carrancismo ambiental”, categoria que expressa a percepção comunitária de que a violência histórica no sertão foi atualizada sob a forma de restrições ambientais institucionalizadas. A proibição do manejo das veredas, o encurralamento em pequenas áreas e a criminalização de práticas tradicionais revelam que o conflito incide, sobretudo, sobre o direito de acessar, manejar e compartilhar a água. A noção de “carrancismo ambiental” explicita a dimensão moral da injustiça hídrica no semiárido mineiro, evidenciando que a desterritorialização contemporânea é vivenciada como a perda do controle sobre o elemento vital que estrutura a vida social, econômica e cultural das comunidades dependentes dos sistemas hídricos locais.

Para além das restrições impostas por dispositivos legais e categorias de conservação, a reconfiguração do acesso à água no semiárido mineiro também se vincula às transformações nos usos do solo nas áreas de recarga hídrica. A expansão de atividades antrópicas nas chapadas acrescenta uma dimensão estrutural aos conflitos, ao modificar os processos ecológicos responsáveis pela manutenção das veredas, nascentes e cursos d'água. Tais intervenções alteram a dinâmica hidrológica entre montante e jusante, impactando diretamente as comunidades que dependem dos cursos d'água para a reprodução de seus modos de vida.

Entre as atividades que mais têm reconfigurado as áreas de recarga, destaca-se a silvicultura do eucalipto, cuja expansão exige uma abordagem mais cuidadosa. Estudos, como o de Leite et al. (2025), indicam que, em regiões marcadas por déficit hídrico, o eucalipto apresenta elevadas taxas de evapotranspiração, mantendo demanda hídrica significativa, sobretudo durante a estação seca, o que repercute na disponibilidade de água superficial e subterrânea. Todavia, no recorte territorial do semiárido mineiro, os impactos associados à silvicultura do eucalipto não se restringem ao consumo direto de água. A expansão da atividade relaciona-se, sobretudo, à supressão da vegetação nativa das chapadas, à homogeneização da

paisagem e às alterações nos processos de infiltração e recarga hídrica, produzindo efeitos indiretos sobre a disponibilidade de água nos vales e nas áreas a jusante.

As florestas plantadas refletem o modelo econômico hegemônico, orientado pela exploração intensiva da natureza e pela expropriação territorial. A expansão da silvicultura do eucalipto, associada ao processo de modernização conservadora da agricultura, evidencia a substituição de práticas tradicionais de manejo, historicamente responsáveis por importantes serviços socioambientais, por extensas monoculturas homogêneas. Impulsionadas por políticas estatais a partir da década de 1970, as plantações foram estruturadas para suprir, sobretudo, a demanda energética do setor siderúrgico.

Minas Gerais detém a maior área plantada e a maior produção no setor florestal brasileiro, concentrando aproximadamente 24% da área total cultivada no país (IBÁ, 2019). No recorte do semiárido mineiro, a silvicultura do eucalipto encontra-se predominantemente concentrada nas RGIs de Montes Claros e Teófilo Otoni, que somam, respectivamente, 3.855,21 km² e 1.252,69 km² de áreas plantadas, conforme dados do MapBiomias. A distribuição espacial dos monocultivos associa-se, em grande medida, à ocupação das chapadas e de áreas com relevo menos favorável à agricultura mecanizada ou à pecuária de corte intensiva. Em tais regiões, o custo da terra é menor em comparação as áreas mais adequadas para atividades agrícolas ao longo dos rios do semiárido mineiro. (Rodrigues et al., 2021).

A agricultura irrigada constitui outra prática responsável por transformações socioambientais significativas no semiárido mineiro. Os projetos de irrigação concentram-se majoritariamente nas planícies fluviais dos rios São Francisco, Verde Grande, Jequitaiá, das Velhas, Gorutuba, Carinhanha e Pardo. A elevada presença de pivôs centrais nas planícies associa-se, entre outros fatores, à predominância de terrenos planos, condição topográfica favorável à instalação desses equipamentos (Leite et al., 2014; Paulino et al., 2017).

Contudo, a expansão da agricultura irrigada em um contexto caracterizado por irregularidade pluviométrica, altas taxas de evapotranspiração e recorrentes déficits hídricos revela uma tensão estrutural entre o modelo produtivo adotado e as limitações edafoclimáticas do semiárido. A dependência intensiva de captação hídrica superficial e subterrânea para sustentar monocultivos irrigados pode ampliar a pressão sobre rios e aquíferos, especialmente durante a estação seca, intensificando disputas pelo uso da água e acentuando vulnerabilidades socioambientais.

O Projeto Jaíba constitui o exemplo mais emblemático da expansão da agricultura irrigada no semiárido mineiro, tendo sido iniciado na década de 1980. Estruturado por meio de convênio entre a Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (CODEVASF) e

a Fundação Rural Mineira de Colonização e Desenvolvimento Agrário (Ruralminas), o empreendimento foi concebido para implantar um complexo agroindustrial voltado à produção em larga escala. Não obstante, o projeto também incorporou uma dimensão de colonização agrícola, com a destinação de parcelas significativas da área para assentamento de pequenos produtores. Ainda que coexistam diferentes formas de organização produtiva, a lógica predominante de funcionamento tem sido orientada pela integração aos mercados e pela priorização de culturas comerciais, com crescente inserção em cadeias produtivas de alcance nacional e internacional (Santos, 2013).

O modelo agroindustrial implementado no âmbito do Projeto Jaíba não contemplou a agricultura de subsistência, priorizando a produção voltada ao mercado. Ademais, os impactos associados à implantação do projeto foram, em parte, compensados por meio da criação de UCs em outras áreas do semiárido mineiro. A instituição de áreas protegidas incidiu sobre territórios previamente utilizados por grupos e comunidades locais, nos quais se estabeleciam sistemas produtivos, vínculos sociais e referências simbólicas, configurando um campo de disputa pela territorialidade. Evidencia-se, assim, a atuação assimétrica de entes públicos e privados, em contraste com grupos sociais que reivindicam o reconhecimento e a garantia de direitos territoriais e sociais (Little, 2003; Silva; Kubo, 2020; Leite, 2023).

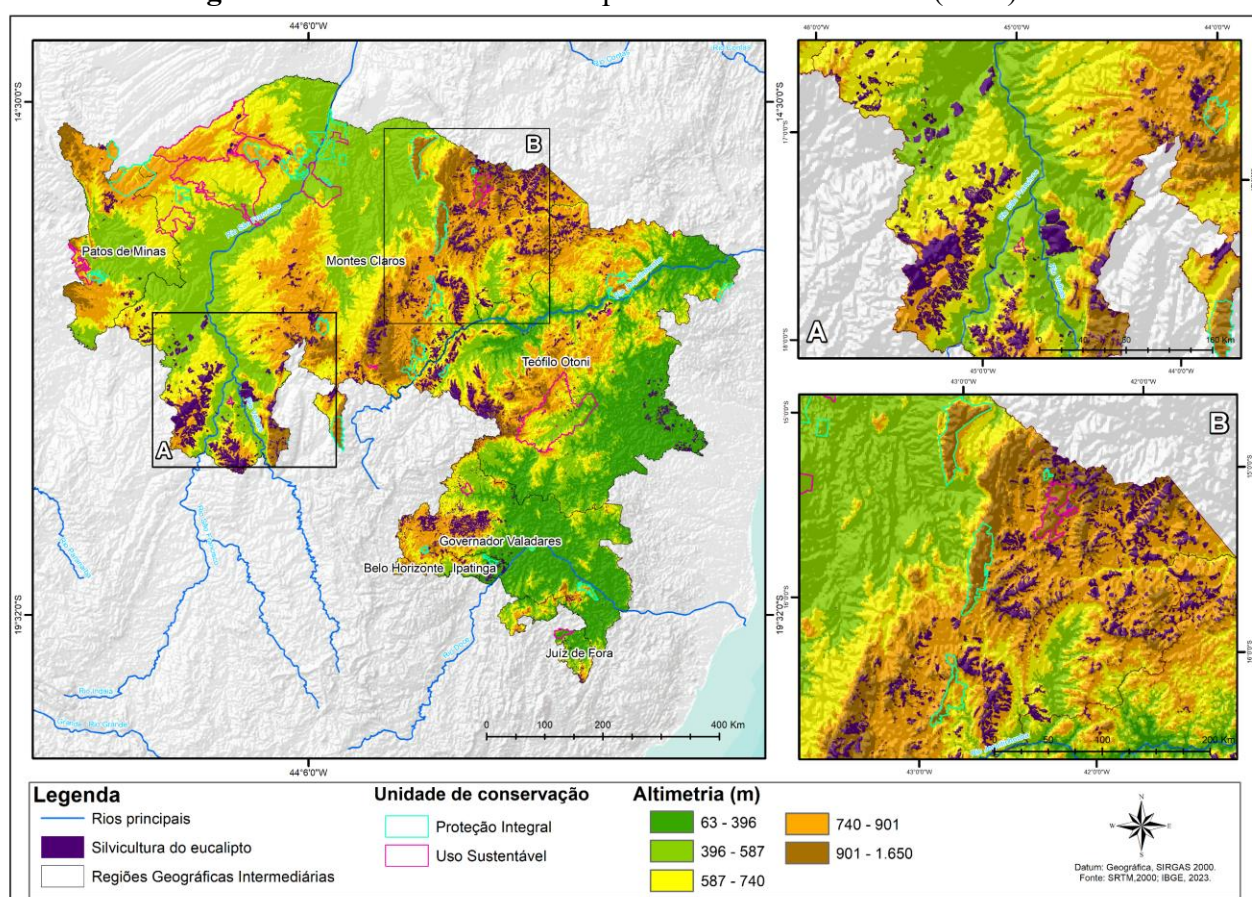
Diante do quadro apresentado, o Estado assume um papel paradoxal: embora trate os recursos naturais sob a retórica de bens públicos e universais, suas práticas institucionais tendem a privilegiar determinados grupos, principalmente aqueles vinculados a interesses econômicos, em detrimento de outros. Tal assimetria manifesta-se por meio de dispositivos legais, processos de licenciamento ambiental e mecanismos de gestão dos recursos naturais, que frequentemente operam como instrumentos de hierarquização de direitos e de redefinição territorial (Zhou, 2005; Laschefski; Barros, 2005).

O desequilíbrio institucional não se restringe ao plano normativo, mas materializa-se na configuração do uso da terra no semiárido mineiro, particularmente na consolidação de atividades produtivas de caráter empresarial. Conforme ilustrado na Figura 17, a silvicultura do eucalipto constitui um exemplo expressivo da materialização territorial do modelo produtivo orientado ao mercado no semiárido mineiro, representando aproximadamente 4,2% da área regional, correspondendo a cerca de 9.350 km². Diferentemente das estimativas anteriormente apresentadas com base na coleção do MapBiomass, o quantitativo de área ocupada pela silvicultura foi obtido no Laboratório de Geoprocessamento da Unimontes, a partir de procedimentos próprios de mapeamento e análise espacial. A estimativa abrange não apenas as áreas efetivamente ocupadas por florestas plantadas no momento da classificação, mas também

aquelas em preparo ou em diferentes estágios do ciclo produtivo, as quais tendem a ser reincorporadas ao plantio.

Com base no mapeamento realizado, verifica-se que a RGI de Montes Claros concentra 6.546,02 km² (aproximadamente 70%) da área ocupada pela silvicultura no semiárido mineiro. Na sequência, destaca-se a RGI de Teófilo Otoni, com 1.757 km² (18,8%). A RGI de Governador Valadares apresenta participação mais reduzida, correspondendo a 7,1% da área total. Por outro lado, as RGIs de Ipatinga, Juiz de Fora e Belo Horizonte, somadas, totalizam 342,25 km², correspondendo a cerca de 3,7% da área ocupada pela silvicultura no território.

Figura 17- Silvicultura do eucalipto no semiárido mineiro (2024)



Fonte: Geoprocessamento (2024); SRTM (2000). Delimitação semiárido mineiro (Sudene, 2024).
Elaboração do autor (2024).

Conforme exposto anteriormente, o valor apresentado refere-se à dinâmica espaço-temporal dos cultivos de eucalipto, abrangendo não apenas as florestas efetivamente plantadas, mas também as áreas em preparo que integram o ciclo produtivo e tendem a ser novamente ocupadas. No recorte analisado, aproximadamente 85% da área destinada aos monocultivos de eucalipto localiza-se entre 730 e 1.650 metros de altitude. A concentração na faixa altimétrica, associada a unidades geomorfológicas como patamares, chapadas/tabuleiros e planaltos, indica

a predominância da atividade em superfícies elevadas que desempenham papel estratégico na dinâmica hídrica regional.

As superfícies elevadas são reconhecidas como áreas de recarga hídrica, entendidas como porções do território onde ocorre infiltração significativa da água da precipitação, alimentando aquíferos e contribuindo para a manutenção do fluxo de nascentes, veredas e cursos d'água, especialmente durante o período seco (Freeze; Cherry, 1979; Ab'Sáber, 2003; Walczuk; Campos; Azevedo, 2019, Silva; 2019). No contexto analisado, a concentração da silvicultura em superfícies elevadas suscita questionamentos relevantes, pois a expansão da atividade incide diretamente sobre setores estratégicos de infiltração e armazenamento subterrâneo de água no semiárido mineiro, potencializando pressões sobre a disponibilidade hídrica regional.

A pertinência da discussão sobre a concentração da silvicultura em superfícies elevadas é reforçada por estudos recentes que destacam a importância da caracterização da hidrologia subterrânea em áreas de plantações florestais. A integração entre dados hidrogeológicos e estimativas de balanço hídrico tem se mostrado fundamental para compreender a dinâmica da água em sistemas produtivos florestais (Bezerra et al., 2024; De Souza et al., 2024).

Em um cenário de mudanças climáticas, marcado pelo aumento das temperaturas e por alterações nos regimes de precipitação, com tendência à intensificação de períodos de seca, a dinâmica de absorção hídrica pelas árvores pode sofrer modificações significativas. Em condições de estiagem prolongada, espécies florestais tendem a ampliar a captação de água em camadas mais profundas do solo, reduzindo a dependência das porções superficiais e potencialmente interferindo na disponibilidade de águas subterrâneas (Bezerra et al., 2024; De Souza et al., 2024; Leite et al., 2025).

A relação entre ocupação produtiva e áreas estratégicas de recarga torna-se mais evidente quando analisada em escala local, conforme apresentado pelos destaques da Figura 13. O destaque A evidencia a pressão exercida por empreendimentos de silvicultura nos municípios de Buritizeiro, Jequitaiá, Pirapora e Lassance, confirmando o padrão previamente identificado de ocupação em zonas associadas à recarga hídrica. Em contraste, o destaque B indica que UCs de Proteção Integral, especialmente na categoria Parque, não apresentam grandes empreendimentos privados nos limites territoriais. Considerando as restrições mais rigorosas ao uso da terra impostas por categorias de proteção integral, observa-se maior preservação dos ambientes naturais nas áreas correspondentes.

Sob a ótica da gestão territorial em áreas de disputa pelo acesso à água, as UCs assumem caráter estratégico no gerenciamento territorial, sobretudo em contextos em que a disputa pelo

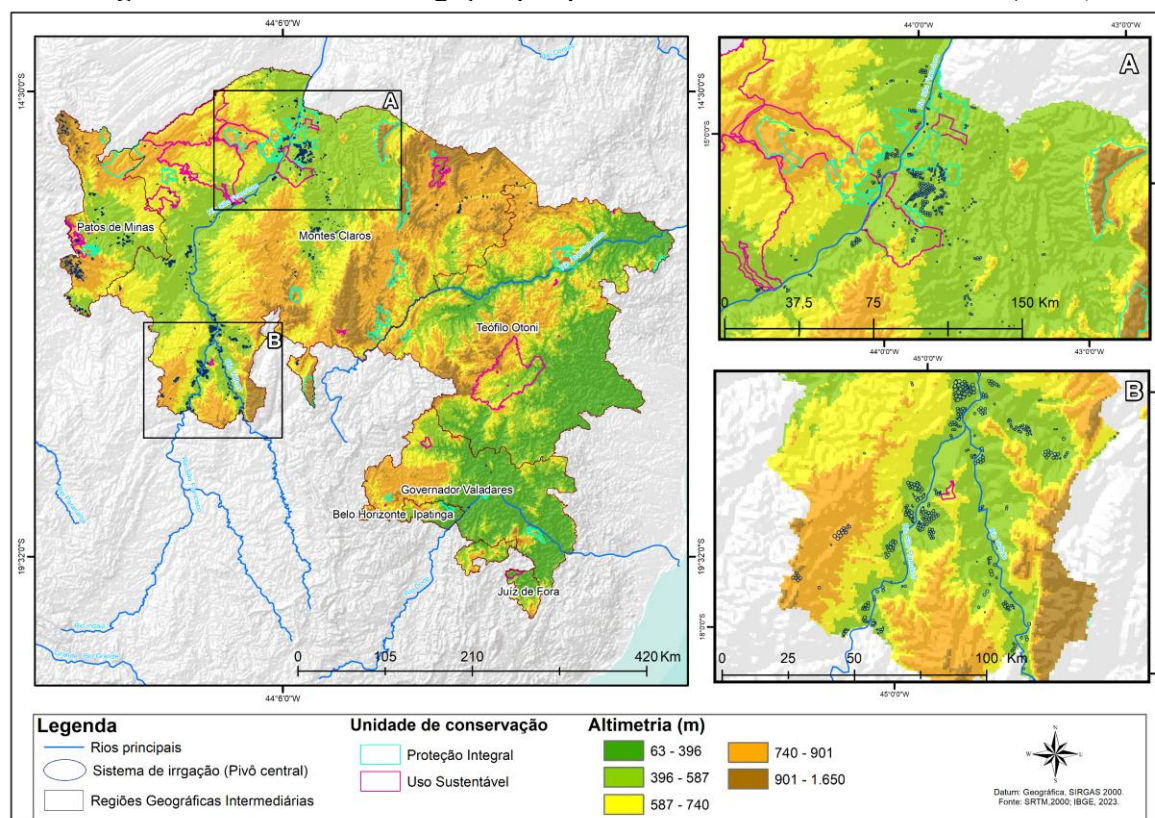
acesso à água se intensifica. Ao restringirem usos potencialmente degradadores, funcionam como importante instrumento para a conservação hídrica, contribuindo para a conservação de nascentes e para a manutenção de ecossistemas essenciais à regulação do fluxo de água no semiárido mineiro.

No entanto, observa-se que, das 42 UCs de Proteção Integral existentes no semiárido mineiro, aproximadamente 19% situam-se na faixa altimétrica entre 730 e 1.650 metros, o mesmo contexto geomorfológico em que se concentram os monocultivos de eucalipto. A coincidência espacial revela que tanto a conservação quanto a expansão produtiva incidem sobre superfícies elevadas que desempenham papel central na recarga e no armazenamento subterrâneo de água.

Desse modo, o cerne da disputa territorial não reside apenas no uso e ocupação da terra, mas no controle de áreas estratégicas para a regulação hídrica regional. A apropriação de superfícies elevadas associadas à recarga hídrica, seja por grandes empreendimentos florestais, seja por mecanismos estatais de proteção integral, redefine as formas de acesso à água e reconfigura as relações de poder no território. No contexto de valorização diferencial da terra no semiárido mineiro, a dinâmica impulsionada pelo baixo preço da terra favorece processos assimétricos, privilegiando grupos hegemônicos na territorialização de áreas com função estratégica na regulação hídrica.

Os sistemas de irrigação por pivô central, conforme ilustrado na Figura 18, inserem-se na mesma lógica de apropriação econômica de áreas estratégicas para a coletividade. No semiárido mineiro, os equipamentos de irrigação ocupam aproximadamente 963,13 km², concentrando-se predominantemente às margens do rio São Francisco. Do total, cerca de 76% situam-se na faixa entre 150 e 540 metros de altitude, evidenciando forte associação com as planícies fluviais.

Figura 18 - Sistema de irrigação por pivô central no semiárido mineiro (2024)



Fonte: Geoprocessamento (2024); SRTM (2000). Delimitação semiárido mineiro (Sudene, 2024).
Elaboração do autor (2024).

A localização dos pivôs nas planícies fluviais favorece empreendimentos cuja viabilidade depende diretamente da disponibilidade hídrica do rio São Francisco. A configuração territorial evidencia uma escolha estratégica que prioriza atividades de maior escala e capacidade de investimento. Ao mesmo tempo, a concentração espacial desses empreendimentos tende a tensionar outros usos da água, limitando o acesso de grupos e atividades que também dependem do rio São Francisco, mas apresentam maior vulnerabilidade hídrica.

Estudos que estimam o uso de água por pivôs centrais em sistemas irrigados brasileiros mostram que volumes anuais podem alcançar milhares de metros cúbicos por equipamento, com estimativas variando de 1,8 a 3,2 milhões de m³ por conjunto de pivôs em um ano agrícola típico (de Sousa Júnior; Fonseca; Bendini, 2022). Os valores apresentados evidenciam que a irrigação por pivô central pode representar um uso intensivo de recursos hídricos, cujas retiradas precisam ser avaliadas frente à capacidade de recarga dos corpos d'água e ao regime diário de vazões, especialmente em regiões com déficit hídrico estrutural.

Para além da dimensão quantitativa, a expansão dos equipamentos de irrigação foi incentivada por políticas públicas que difundiam a agricultura irrigada como vetor estratégico

de desenvolvimento para o semiárido mineiro (Reis; Silveira; Rodrigues, 2012). A irrigação pode desencadear impactos cumulativos sobre a qualidade das águas subterrâneas, sobretudo em ambientes de baixa disponibilidade hídrica. Processos de salinização tendem a ocorrer em função da elevada evapotranspiração, da concentração progressiva de sais no solo e da percolação de águas de retorno associadas à aplicação de fertilizantes e corretivos agrícolas, afetando tanto o solo quanto os aquíferos (Bosch et al., 2018).

O destaque “A” evidencia a distribuição dos pivôs centrais no âmbito do Projeto Jaíba e as sobreposições com UCs. O histórico de uso e ocupação da área analisada revela um quadro de tensionamento socioambiental associado à implementação de empreendimentos públicos e privados que não contemplaram a agricultura de subsistência e incidiram sobre áreas anteriormente ocupadas por comunidades locais. Em determinados casos, a criação de UCs como medida compensatória implicou a reconfiguração do acesso ao território, limitando o uso e o acesso a áreas tradicionalmente vinculadas às práticas produtivas, culturais e simbólicas de comunidades tradicionais.

Estudos que investigaram a dinâmica territorial, especialmente na RGI de Montes Claros, apontam que comunidades veredeiras e outros grupos tradicionais relataram restrições de acesso a áreas anteriormente utilizadas para coleta, pesca e práticas produtivas vinculadas às veredas, sobretudo após a redefinição institucional de limites territoriais (Araújo, 2009; Anaya; Espírito-Santo, 2018; Costa, 2020; Silva; Kubo, 2020;).

Além disso, durante a realização do trabalho de campo, foram registradas percepções recorrentes de redução de fluxos de água nas nascentes e de dificuldades de acesso à água em períodos de estiagem, frequentemente associadas à expansão de empreendimentos irrigados e à reconfiguração do uso da terra em áreas de recarga. Tais evidências indicam que os conflitos extrapolam a dimensão formal da política ambiental, configurando disputas concretas pelo controle de áreas estratégicas para a manutenção hídrica local.

No que se refere ao destaque “B”, verifica-se que, além dos monocultivos de eucalipto mencionados anteriormente, há presença expressiva de sistemas de irrigação nas margens dos rios das Velhas e São Francisco. A concentração desses empreendimentos em planícies fluviais reforça a centralidade do acesso à água na configuração territorial regional. A apropriação de espaços por empreendimentos públicos e privados intensifica disputas por territorialidade, na medida em que processos hegemônicos não apenas concentram a terra, mas também, reconfiguram sistemas produtivos historicamente articuladas aos ecossistemas locais.

Embora a irrigação por pivô central não apresente a mesma expressividade espacial na RGI de Teófilo Otoni, a expansão da silvicultura no Alto Jequitinhonha revela dinâmica

estrutural semelhante. A monocultura de eucalipto esteve associada à concentração fundiária e à monopolização de cursos d'água, resultando em quadros de escassez hídrica para comunidades rurais. Conforme investigação de Silva (2019), a ocupação das chapadas alterou ecossistemas estratégicos para a recarga hídrica e para a manutenção de nascentes e cursos d'água. Diante do exposto, tanto nas planícies irrigadas quanto nas superfícies elevadas ocupadas pela silvicultura, observa-se a incidência de empreendimentos agroindustriais sobre áreas fundamentais à regulação hídrica, evidenciando que a disputa territorial no semiárido mineiro assume caráter hidroterritorial.

A análise integrada dos usos da terra evidencia que a expansão da irrigação intensiva e da monocultura de eucalipto no semiárido mineiro ocorre sob regime climático caracterizado por irregularidade pluviométrica e elevada evapotranspiração. A ocupação de superfícies elevadas, nesse contexto climático, não é neutra, pois incide sobre áreas estratégicas de infiltração e armazenamento de água, enquanto a concentração de sistemas de irrigação por pivô central nas planícies fluviais reforça processos de monopolização dos cursos d'água. As dinâmicas observadas configuram formas de territorialização assimétrica, nas quais o controle de áreas fundamentais à regulação hídrica aprofunda a tensão entre empreendimentos agroindustriais e grupos sociais historicamente vinculados ao lugar.

A incompatibilidade não se manifesta apenas em episódios de escassez, mas na própria lógica de ocupação, que submete um ambiente de elevada sensibilidade edafoclimática a usos intensivos dependentes de disponibilidade hídrica contínua. Assim, os conflitos ultrapassam disputas fundiárias ou institucionais e revelam uma tensão estrutural entre a capacidade de suporte hídrico do semiárido e modelos produtivos que operam além dos limites impostos pela disponibilidade hídrica estrutural do território.

Considerações parciais

A partir dos dados, das análises e das discussões desenvolvidas ao longo do primeiro capítulo, torna-se possível sistematizar considerações acerca do semiárido mineiro. A delimitação do território, fundamentada em critérios climáticos como precipitação média anual e risco de seca, evidencia condicionantes naturais frequentemente mobilizados como explicação para indicadores socioeconômicos insatisfatórios na região, produzindo uma leitura que associa pobreza e atraso às limitações ambientais. A interpretação tende a obscurecer processos históricos de organização territorial marcados pela concentração fundiária e pela reprodução de desigualdades sociais, elementos que também condicionam a dinâmica socioeconômica regional.

O problema central, portanto, não reside no reconhecimento das condições climáticas adversas, mas no tipo de política pública historicamente implementada e nos critérios que orientam sua aplicação. Em muitos casos, a incorporação de municípios ao semiárido ocorre a partir de decisões de natureza política e administrativa, vinculadas ao acesso a incentivos fiscais, programas governamentais e transferências de recursos, que se sobrepõem aos condicionantes climáticos propriamente ditos. O processo de delimitação territorial, frequentemente caracterizado por baixa participação social, não enfrenta as questões estruturais do território e, em determinadas situações, contribui para o reforço da concentração fundiária e da apropriação privada dos recursos naturais. Como resultado, os principais beneficiários das políticas tendem a ser elites locais e agentes econômicos externos, enquanto grupos sociais historicamente vinculados ao território permanecem à margem dos processos decisórios e da distribuição dos benefícios gerados.

Diante do exposto, a definição do recorte territorial e da escala de análise tornou-se etapa central da investigação. A delimitação oficial do semiárido mineiro e sua subdivisão em Regiões Geográficas Intermediárias (RGIs) foram adotadas em consonância com o objetivo de analisar a distribuição espacial e as categorias das UCs no semiárido mineiro, relacionando-as às dinâmicas de uso e cobertura da terra, com o intuito de compreender seus efeitos socioambientais, especialmente no que se refere à proteção de áreas estratégicas para os mananciais hídricos. A adoção do recorte institucional permitiu articular os critérios climáticos que fundamentam a delimitação com a análise das estratégias de criação de áreas protegidas e seus efeitos sobre os mananciais. Assim, o recorte territorial assumiu não apenas função geográfica, mas também analítica, ao possibilitar a correlação entre a presença das UCs, as dinâmicas produtivas e as disputas pelo uso da água.

A escolha das RGIs, por sua vez, atendeu à necessidade de uma escala compatível com a análise espacial baseada em dados secundários. A regionalização adotada permitiu examinar padrões diferenciados de distribuição das UCs, do uso da terra e de pressões sobre os recursos hídricos, mantendo coerência com a divisão territorial oficial do IBGE e com a organização contemporânea dos fluxos econômicos e institucionais. Ainda que apresente limitações, o procedimento metodológico desenvolvido buscou evitar generalizações excessivas, favorecendo a compreensão de como as políticas de conservação se articulam a dinâmicas territoriais distintas no interior do próprio semiárido mineiro.

Com base no recorte territorial escolhido, foi possível identificar diferentes padrões de ocupação vinculados às dinâmicas econômicas do semiárido mineiro. No que tange as formas de exploração do espaço, o estudo indicou que, no processo de ocupação desse território, as

pastagens e os cultivos agrícolas concentram-se predominantemente em superfícies relativamente planas ou suavemente inclinadas, especialmente ao longo dos cursos fluviais. Em contraste, a silvicultura do eucalipto encontra-se majoritariamente nas áreas de maior altitude, associadas às chapadas e superfícies elevadas.

O mapeamento realizado para o ano de 2022 indica um quadro expressivo de antropização. Ao considerar as áreas destinadas à agropecuária, às florestas plantadas e às demais categorias de uso antrópico, verifica-se que a ocupação humana ultrapassa 51% da área do semiárido mineiro. A leitura integrada desse padrão territorial evidencia a localização da silvicultura e dos sistemas de irrigação por pivô central em contextos estratégicos para a disponibilidade hídrica.

No caso da silvicultura do eucalipto, os resultados indicam que a presença no semiárido mineiro não pode ser interpretada apenas a partir da área efetivamente plantada em determinado momento. Conforme evidenciado na análise derivada do mapeamento realizado pelo Laboratório de Geoprocessamento da Unimontes, a estimativa utilizada na pesquisa inclui não apenas as áreas ocupadas por florestas plantadas, mas também aquelas em preparo ou inseridas em diferentes estágios do ciclo produtivo. Considerando tal mapeamento, a área territorial mobilizada pelos monocultivos em 2022 revela-se mais ampla do que aquela observada em recortes pontuais de classificação de cobertura da terra. A análise espacial também evidenciou que os cultivos se concentram predominantemente em superfícies elevadas do relevo, especialmente em chapadas e tabuleiros situados entre 730 e 1.650 metros de altitude, compartimentos geomorfológicos reconhecidos por seu papel na infiltração e na recarga hídrica regional. A configuração territorial indica que a expansão da silvicultura incide sobre áreas estratégicas para a dinâmica hídrica do semiárido mineiro, frequentemente associadas a terras de menor valor fundiário, reforçando a necessidade de considerar implicações territoriais em um contexto marcado pela escassez hídrica.

Outro empreendimento evidenciado pelo capítulo refere-se aos sistemas de irrigação por pivô central, localizados majoritariamente ao longo do rio São Francisco. Embora a pesquisa não tenha mensurado diretamente variações de vazão ou alterações na recarga hídrica, estudos apontam que sistemas de irrigação de grande porte, especialmente em contextos semiáridos, podem intensificar a pressão sobre os recursos hídricos superficiais e subterrâneos, sobretudo em períodos de estiagem. A concentração desses equipamentos em áreas de forte dependência hídrica sugere potencial tensionamento entre a demanda produtiva e a disponibilidade natural de água. Tal cenário, impacta de maneira mais significativa as comunidades rurais associadas

à agricultura familiar, devido à sua maior dependência direta dos recursos hídricos e à limitada capacidade de adaptação às variações do regime de águas.

Sob a perspectiva analítica adotada, tanto a silvicultura do eucalipto quanto os sistemas de irrigação por pivô central devem ser analisados à luz da sazonalidade climática característica do semiárido mineiro, marcado por aproximadamente oito meses de estação seca. Estudos indicam que, no caso das florestas plantadas, durante o período de déficit pluviométrico, a manutenção da atividade fisiológica das árvores depende da captação de água armazenada no solo e, em determinadas condições, em camadas mais profundas, o que pode intensificar a pressão sobre o armazenamento subterrâneo (Leite et al., 2025). No que se refere aos pivôs centrais, embora a pesquisa não tenha mensurado diretamente variações de vazão, a literatura indica que sistemas irrigados de grande porte, especialmente em ambientes semiáridos, tendem a ampliar a demanda hídrica justamente no intervalo de menor reposição natural de água.

Assim, a concentração de dois usos produtivos, monocultura florestal em áreas de recarga e irrigação intensiva em planícies fluviais, principalmente na RGI de Montes Claros, sugere um potencial tensionamento entre a demanda produtiva contínua e a disponibilidade hídrica sazonalmente limitada, particularmente em contextos de elevada evapotranspiração. O quadro resultante intensifica o tensionamento socioambiental, especialmente em uma região historicamente marcada pela concentração fundiária e pela apropriação assimétrica dos recursos naturais por grupos hegemônicos. A implantação de empreendimentos no semiárido mineiro não ocorre de forma aleatória, mas está condicionada à lógica do valor fundiário, refletindo prática econômica orientada ao mercado. No plano político-institucional, a adoção de medidas voltadas à proteção de áreas estratégicas de recarga hídrica poderia contribuir para mitigar efeitos da pressão antrópica em uma região oficialmente caracterizada como semiárida.

Em consonância com o objetivo da pesquisa, o estudo foi conduzido com o propósito de compreender a distribuição das UCs no semiárido mineiro, suas categorias de manejo e as relações estabelecidas entre as áreas protegidas, as dinâmicas de uso e cobertura da terra e a presença de atividades produtivas em compartimentos territoriais estratégicos para a dinâmica hídrica regional. Sem a pretensão de esgotar a temática, os resultados apresentados ao longo do capítulo permitem responder às questões que orientaram a investigação, especialmente no que se refere à distribuição das UCs no semiárido mineiro, às suas categorias de manejo e às relações estabelecidas entre as áreas protegidas, as dinâmicas de uso e cobertura da terra e a presença de atividades produtivas no território.

Os resultados indicam que a política de conservação implementada pelo estado apresenta maior expressividade na RGI de Montes Claros, onde se concentra a maior parte das

UCs do semiárido mineiro. Conforme evidenciado ao longo do capítulo, a concentração territorial das áreas de proteção contribuiu para a manutenção de parcelas mais significativas de vegetação natural na RGI de Montes Claros. Contudo, a distribuição desigual das UCs no interior do semiárido pode comprometer a eficácia das políticas de conservação na mitigação da escassez hídrica em escala regional. Áreas estratégicas para a recarga e a regulação hídrica permanecem sob intensa pressão de usos produtivos. Os sistemas de irrigação por pivô central concentram-se majoritariamente ao longo do rio São Francisco, enquanto a silvicultura do eucalipto se distribui sobretudo na porção central e a leste do território, com maior expressividade nas RGIs de Montes Claros e RGI de Teófilo Otoni.

Destaca-se, ainda, que as UCs no semiárido mineiro apresentam forte concentração na porção oeste do território, especialmente na RGI de Montes Claros, que reúne aproximadamente 71,5% das áreas protegidas. No conjunto das UCs, predomina o grupo de Uso Sustentável, evidenciando a orientação das políticas de conservação adotadas no estado de Minas Gerais. As categorias de Uso Sustentável estão fundamentadas em um modelo que admite a exploração regulada dos recursos naturais, buscando conciliar conservação ambiental e uso econômico do território. No entanto, no interior do semiárido mineiro observam-se processos antrópicos que comprometem a integridade ecológica de determinadas UCs, particularmente nas APAs situadas ao longo do rio São Francisco, onde a pressão produtiva é mais intensa. Em contraste, as Unidades de Proteção Integral, com destaque para os parques localizados na Serra do Espinhaço, apresentam maior continuidade de cobertura vegetal, evidenciando níveis mais elevados de preservação em seus domínios territoriais.

Diante do exposto, os critérios adotados para a criação de UCs no semiárido mineiro devem priorizar ações fundamentadas nas particularidades socioambientais do território, com vistas a assegurar a disponibilidade e a qualidade da água em contexto estrutural de escassez. Observa-se que a política de conservação em Minas Gerais opera em cenário no qual o ICMS Ecológico constitui mecanismo de compensação financeira aos municípios que abrigam Unidades de Conservação, introduzindo dimensão fiscal na gestão territorial, ainda que com valores relativamente reduzidos de repasse. Embora o estudo não tenha mensurado diretamente a influência do instrumento na criação de UCs, a existência do ICMS Ecológico integra o arranjo institucional que pode influenciar decisões em escala local.

A predominância da categoria APA no semiárido mineiro revela funcionalidade controversa. Por admitir usos produtivos e ocupações diversas, as APAs podem favorecer a manutenção de assimetrias territoriais ao permitir a instalação de grandes empreendimentos em

seus limites, o que, em determinadas circunstâncias, compromete a integridade socioambiental e hídrica do território.

Em síntese, a distribuição das UCs no semiárido mineiro não se orienta prioritariamente pela proteção dos mananciais hídricos, mas insere-se em um contexto mais amplo de interesses institucionais e territoriais. Embora contribuam para a manutenção de parcelas significativas de vegetação natural, a predominância de categorias de Uso Sustentável evidencia limites estruturais na proteção de áreas estratégicas de recarga e regulação hídrica.

À luz dos resultados obtidos, a análise desenvolvida ao longo do capítulo indica que a ocupação das superfícies elevadas não é neutra, tampouco dissociada das dinâmicas de poder que estruturam o semiárido mineiro. A conversão de áreas historicamente vinculadas a usos comuns em espaços de exploração privada, associada à monopolização dos cursos d'água e à concentração de empreendimentos produtivos em compartimentos estratégicos para a manutenção hídrica, configura um processo de territorialização assimétrica. Tal configuração intensifica a tensão entre grandes empreendimentos agroindustriais e comunidades historicamente vinculadas ao território, cuja reprodução social depende diretamente do acesso e a disponibilidade de água.

As transformações em curso não se restringem à alteração da paisagem ou da cobertura vegetal, mas incidem sobre formas de vida, sistemas produtivos e vínculos socioculturais, produzindo efeitos de difícil reversão. Nessa perspectiva, compreender o semiárido mineiro exige reconhecer que os conflitos observados expressam não apenas disputas pelo uso da terra, mas disputas estruturais pelo controle da água e pelas condições de permanência no território. A eficácia das políticas de conservação depende não apenas da existência formal das UCs, mas da coerência entre seus critérios de criação, sua distribuição territorial e as especificidades locais.

Cumprе destacar que o semiárido mineiro constitui não apenas um recorte climático, mas também uma construção político-administrativa. A incorporação de municípios pertencentes às RGIs de Patos de Minas, Belo Horizonte, Ipatinga e Governador Valadares exemplifica a heterogeneidade interna do território oficialmente delimitado. Muitos municípios classificados como pertencentes ao semiárido não compartilham integralmente as mesmas características socioambientais observadas no extremo norte mineiro, especialmente no que se refere às condições edafoclimáticas, à estrutura fundiária e às formas tradicionais de uso da terra. A diversidade interna tensiona a ideia de um semiárido homogêneo e impõe limites à formulação de políticas públicas uniformes, particularmente políticas voltadas à conservação de mananciais e à gestão de recursos hídricos.

Diante do quadro analítico apresentado, a fragilidade ambiental do semiárido mineiro na perspectiva hídrica será abordada no capítulo seguinte, por meio do estudo de caso do Parque Estadual Caminho dos Gerais (PECG). A análise investigará o histórico de uso e ocupação da terra e avaliará os efeitos socioambientais decorrentes da implantação de Unidade de Conservação de Proteção Integral, tanto nos limites territoriais quanto na área de entorno.

No desdobramento da análise, a fragilidade ambiental do semiárido mineiro na perspectiva hídrica será abordada no capítulo seguinte, por meio do estudo de caso do Parque Estadual Caminho dos Gerais (PECG), com foco no histórico de uso e ocupação da terra e nos efeitos socioambientais decorrentes da implantação de uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, tanto nos limites territoriais quanto na área de entorno.

Referências

AB'SÁBER, Aziz Nacib. Sertões e sertanejos: uma geografia humana sofrida. In: Dossiê Nordeste Seco. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 13, n. 36, p. 7–59, maio/ago. 1999.

AB'SÁBER, Aziz Nacib. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

ACOSTA, Alberto. Extrativismo e neoextrativismo: duas faces da mesma maldição. In: DILGER, Gerhard; LANG, Miriam; PEREIRA FILHO, Jorge (Orgs.). *Descolonizar o imaginário: debates sobre pós-extrativismo e alternativas ao desenvolvimento*. São Paulo: Fundação Rosa Luxemburgo, 2016. p. 35–58. Disponível em: https://rosalux.org.br/wp-content/uploads/2016/08/Descolonizar_o_Imaginario_web.pdf
Acesso em: jan. 2024.

ACSELRAD, Henri. **Conflitos ambientais no Brasil**. Rio de Janeiro: Relume Dumará / Fundação Heinrich Böll, 2004.

AGUIAR, L. C.; DELGROSSI, M. E.; OLIVEIRA, L. G.; ÁVILA, M. L. As políticas públicas no semiárido brasileiro: uma revisão de literatura. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 50, n. 2, p. 9–22, abr./jun. 2019. DOI: <https://doi.org/10.61673/ren.2019.968>

ANA. **Projeto de Gerenciamento Integrado das Atividades Desenvolvidas em Terra na Bacia do São Francisco: Síntese Executiva** (inclui referências aos subprojetos, incluindo 4.2A – Avaliação de mecanismos financeiros para o gerenciamento sustentável dos recursos hídricos da sub-bacia do rio Verde Grande). Brasília: ANA/GEF/PNUMA/OEA, 2004. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/arquivos/institucional/sge/CEDOC/Catalogo/2004/GEFSaoFranciscoProgramaDeGerenciamentoSintese.pdf>
Acesso em: ago. 2024.

ANAYA, F.C. “‘Vazanteiros’ em movimento”: o processo de ambientalização de suas lutas territoriais no contexto das políticas de modernização ecológica. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 19, n. 10, p. 4041–4050, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-812320141910.09242014>

ANAYA, F. C.; ESPÍRITO-SANTO, M. M. Protected areas and territorial exclusion of traditional communities: analyzing the social impacts of environmental compensation strategies in Brazil. **Ecology and Society**, v. 23, n. 1, art. 8, 2018. DOI: <https://doi.org/10.5751/ES-09850-230108>

ARAÚJO, Elisa Cotta de. Nas margens do São Francisco: sociodinâmicas ambientais, expropriação territorial e afirmação étnica do Quilombo da Lapinha e dos vazanteiros do Pau de Léguas. 2009. **Dissertação** (Mestrado em Desenvolvimento Social) – Universidade Estadual de Montes Claros, Montes Claros, 2009.

Disponível em: <https://www.posgraduacao.unimontes.br/uploads/sites/20/2019/06/Elisa-Cotta-de-Ara%C3%BAjo.pdf>

ARAÚJO, Elisa Cotta de. Nas margens do São Francisco e na várzea do Amazonas: formas de apropriação e uso dos recursos ambientais, fluxos e fronteiras territoriais. 2014. **Tese** (Doutorado em Antropologia) – Programa de Pós-Graduação em Antropologia, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2014. Disponível em: <https://ole.uff.br/wp-content/uploads/sites/16/2016/07/TESE-Elisa.pdf>

Acesso em: mar. 2024.

ALKMIM, F. F. O que faz de um cráton um cráton? O Cráton do São Francisco e as revelações almeidianas ao delimitá-lo. In: MANTESSO-NETO, V.; BARTORELLI, A.; CARNEIRO, C. D. R.; BRITO-NEVES, B. B. (org.). **Geologia do continente sul-americano: evolução da obra de Fernando Flávio Marques de Almeida**. São Paulo: Beca, 2004. p. 17–35. Disponível em: <https://geologia.ufc.br/wp-content/uploads/2016/02/geologia-do-continente.pdf>

Acesso em: ago. 2024.

ASSIS, P. C., et al. Unidades de Conservação e sua efetividade na proteção dos recursos hídricos na Bacia do Rio Araguaia. **Sociedade & Natureza** v. 34. 2022. <https://doi.org/10.14393/SN-v34-2022-60335>

BALBINO, T. F., RIBEIRO, E. M., & SHIKI, S. F. N. A dinâmica da agricultura familiar no Vale do Jequitinhonha mineiro e aspectos contemporâneos: uma análise a partir dos Censos Agropecuários de 2006 e 2017. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, 61(4), 2023. <http://dx.doi.org/10.1590/1806-9479.2022.258921>

BARBOSA, R. S. Comunidades Geraizeiras do Alto Rio Pardo-MG: Reconversão territorial e produção de água no Cerrado. **Revista Verde Grande: Geografia e Interdisciplinaridade**, v. 5, n. 02, p. 691–709, 25 set. 2023. DOI: <https://orcid.org/0000-0001-9226-2312>

BARBOSA, R.S. Mineração no Semiárido Mineiro: Neoextrativismo, Leis Estaduais, Princípios de Classificação e Resistência de Comunidades Tradicionais. **Revista Cerrados**, [S. l.], v. 02, pág. 354–378, 2024.

DOI: <https://doi.org/10.46551/rc24482692202431>

BARRETTO FILHO, Henyo Trindade. Da nação ao planeta através da natureza: uma abordagem antropológica das unidades de conservação de proteção integral na Amazônia brasileira. 2001. **Tese** (Doutorado em Antropologia Social) — Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001. Disponível em: http://teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8134/tde-28072017-162458/publico/2001_HenyoTrindadeBarrettoFilho.pdf

Acesso em: ago. 2024.

BENSUSAN, Nurit. **Conservação da biodiversidade em áreas protegidas**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.

BEZERRA, G. E. M. N.; VASCONCELOS, R. S.; CAETANO, T. O.; SOARES, B. M.; CIRILO, J. A.; PAIVA, A. L. R. de. Estimativa de recarga hídrica utilizando o método Water Table Fluctuation em aquífero aluvionar no semiárido brasileiro. **Revista de Geociências do Nordeste**, [S. l.], v. 10, n. 2, p. 127–140, 2024. DOI: <https://doi.org/10.21680/2447-3359.2024v10n2ID36338>

BRASIL. Decreto nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934. Aprova o Código Florestal. **Diário Oficial da União**, Rio de Janeiro, 23 jan. 1934. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1930-1939/decreto-23793-23-janeiro-1934-498279-norma-pe.html>. Acesso em: jan. 2025.

Brasil. Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981. Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental e dá outras providências. Brasília: DOU de 28/4/1981.

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

BRASIL. Resolução CONDEL/SUDENE nº 150, de 13 de dezembro de 2021. Aprova a Proposição nº 151/2021, que trata do Relatório Técnico que apresenta os resultados da revisão da delimitação do Semiárido 2021, inclusive os critérios técnicos e científicos, a relação de municípios habilitados, e a regra de transição para municípios excluídos. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 25 jul. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/sudene/pt-br/aceso-a-informacao/legislacao/hierarquia/resolucoes-conselho-deliberativo/resolucao-condel-sudene-no-150-de-13-de-dezembro-de-2021> Acesso em: abr. 2024.

BRASIL. Resolução CONDEL/SUDENE nº 176, de 3 de janeiro de 2024. Aprova o relatório conclusivo elaborado pela equipe técnica do Comitê Provisório do Conselho Deliberativo da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (CONDEL/SUDENE) sobre as irresignações apresentadas por entes federativos subnacionais contra a exclusão de municípios do Semiárido brasileiro e dá outras providências. Disponível em: <https://www.gov.br/sudene/pt-br/aceso-a-informacao/legislacao/hierarquia/resolucoes-conselho-deliberativo/resolucao-condel-sudene-no-176-de-3-de-janeiro-de-2024> Acesso em: abr. 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conjunto de dados: **Unidades de Conservação**. Dados abertos – Portal dados.gov.br. Disponível em: <https://dados.gov.br/dados/conjuntos-dados/unidadesdeconservacao>. Acesso em: abr. 2024.

BISPO, E. A. R. M. E.; BARBOSA, R. S. Processos de territorialização e efeitos da regularização fundiária rural no norte do estado de Minas Gerais: memórias de expropriação. **Revista Cerrados**, Montes Claros, v. 19, n. 1, p. 23–55, 2021. DOI: <https://doi.org/10.46551/rc24482692202102>

BRUNO, E. L. R.; LIMA, J. R. T.; ARAÚJO, A. H. S. Convivência com o semiárido: uma análise sobre os projetos desenvolvidos pela associação programa um milhão de cisternas. **Revista economia política do desenvolvimento**, 10 (23), 59–84, 2019. Disponível em: <http://www.seer.ufal.br/index.php/repd/article/view/6446/pdf>

BOSCH, A. P.; SANCHEZ, J. P. R.; VALLEJOS, A.; SANCHEZ, L. M.; SOLA, F. Impacts of agricultural irrigation on groundwater salinity. **Environmental Earth Sciences**, [s.l.], v. 77, n. 5, p. 1–14, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1007/S12665-018-7386-6>.

CHAPADEIRO, J. B.; MELLO, I. ICMS Patrimônio Cultural: O desafio de destacar o patrimônio local em cidades de pequeno porte. *Boletim do Gerenciamento*, [S.l.], v. 34, n. 34, p. 19-27, fev. 2023. ISSN 2595-6531. Disponível em: <https://nppg.org.br/revistas/boletimdoGerenciamento/article/view/525> . Acesso em: ago. 2024.

CHAVES, M., MARTINS, F., MATAVELI, G., CONCEIÇÃO, K., BARROS, K., & GUERRERO, J. Focos de calor no Cerrado e na Caatinga de Minas Gerais identificados por sensor orbital. **Revista brasileira de sensoriamento remoto**, 2(1), 42–54. 2021. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4743931>

CAMPOS, J.N.B. Secas e políticas públicas no semiárido: ideias, pensadores e períodos. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 28, n. 82, p. 65-88, dec. 2014. Disponível em <https://doi.org/10.1590/S0103-40142014000300005>

CAMPOS, C. B.; REIS, G. A. A importância da política de assistência social para os municípios de pequeno porte do Norte de Minas Gerais. In: ALBUQUERQUE, D. D. B. de (org.). *Ensaio de economia: finanças e políticas públicas*. Montes Claros: Even3, 2025. p. 120–151. Disponível em: <https://publicacoes.even3.com.br/book/ensaios-de-economia-5767985>. Acesso em: mar. 2026.

CLEMENTS, Frederic Edward. **Research methods in ecology**. Nebraska: University Publishing Co., 1905. 512 p.

CASTRO, Iná Elias de (Org.). **Brasil: questões atuais de reorganização do território**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.

COSTA, J. B. A. Conflitos ambientais no sertão roseano: a atualização do carrancismo contra veredeiros e quilombolas em Minas Gerais. **Anuário Antropológico**, v. 45, n. 3, p. 287-303, 2020. DOI: <https://doi.org/10.4000/aa.6688>

COSTA, L. R. F. da, S.S, J. P., BAGGIO F, H., CAVALCANTI, J. A. D., & LEITE, M. R. Geomorfologia da Mesorregião Norte de Minas Gerais – Brasil. **Revista Da ANPEGE**, 19(40). 2024. <https://doi.org/10.5418/ra2023.v19i40.17870>

COSTA, L. A.; SILVA, N. G. A.; TONDOLO, V. A. G.; NOGUEIRA, L. Análise do efeito redistributivo das transferências intergovernamentais sobre as receitas municipais no semiárido brasileiro. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 58, n. 5, e2024-0010, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1590/0034-761220240010>

CUNHA, T. J. F.; SILVA, F. H. B. B. da; SILVA, M. S. L. da; GIONGO, V.; SÁ, I. B.; OLIVEIRA NETO, M. B. de; CAVALCANTI, A. C. Solos do Submédio do Vale do São Francisco: potencialidades e limitações para uso agrícola. Petrolina: Embrapa Semi-Árido,

2008. 60 p. (Embrapa Semi-Árido. Documentos, 211). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/161560/1/SDC211.pdf>
Acesso em: set. 2024.

CHINAQUE, Fernanda Fernandez. Avaliação da efetividade de gestão das Áreas de Proteção Ambiental: o caso da APA de Itupararanga. 2017. Dissertação (Mestrado em Sustentabilidade na Gestão Ambiental) – Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/20.500.14289/9207>.
Acesso em: set. 2024.

DIEGUES, Antonio Carlos Sant'Ana; MOREIRA, André de Castro (Org.). **Espaços e recursos naturais de uso comum**. São Paulo: Nupaub, 2001.

DIEGUES, A. C. S. **O mito moderno da natureza intocada**. São Paulo: 6ª ed. Editora Hucitec: Nupaub-USP/CEC, 2008. 189 p.

DE SOUZA, E. E. B.; BASTOS, F.; KEMERICH, P. D. C.; ZAGO, M. M.; EBLING, É. D.; ARAUJO, E. F.; ANTONINO, A. C. D.; REICHERT, J. M. Surface and subsurface water impacts of forestry and grassland land use in paired watersheds: electrical resistivity tomography and water balance analysis. **Water**, Basel, v. 16, n. 15, p. 2191, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/w16152191>

DE SOUSA JUNIOR, M. F.; FONSECA, L. M. G.; BENDINI, H. do N. Estimation of water use in center pivot irrigation using evapotranspiration time series derived by Landsat: a case study in a southeastern region of the Brazilian Savanna. **Remote Sensing**, v. 14, p. 5929, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/rs14235929>

DOWIE, Mark. Conservation Refugees: when protecting nature means kicking people out. Orion Magazine, Novembro/Dezembro 2005. Tradução de Antônio Carlos Diegues: Refugiados da conservação (Artigo 4). São Paulo: NUPAUB – Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras, 2006. Disponível em: <https://nupaub.fflch.usp.br/sites/nupaub.fflch.usp.br/files/color/dowie.pdf>
Acesso em: abr. 2024.

DORNELA de S. B. L. D., MIRANDA, A. C. R., FELÍCIO, G. C. B., de Sá POSSEMATO, A. R., GONZAGA, A. V. (2023). Caracterização da efetividade da gestão da área de proteção ambiental carste de lagoa Santa no contexto da proteção dos recursos hídricos. **Biodiversidade Brasileira**, 13(4), 2023. <https://doi.org/10.37002/biodiversidadebrasileira.v13i4.1794>

ESCOBAR, Arturo. **O lugar da natureza e a natureza do lugar: globalização ou pós-desenvolvimento?** Buenos Aires: CLACSO, 2005.

ESTEVA, Gustavo. Desenvolvimento. IN: SACHS, Wolfgang (org.) **Dicionário do desenvolvimento**: Guia para o conhecimento como poder. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2000. p. 59- 83.

FRANÇA, I. S. de; COSTA, V. A. M.; FONSECA, M. A. Planejamento urbano e participação social em pequenas cidades. **Ágora**, Santa Cruz do Sul, v. 21, n. 1, p. 119–131, 2019. DOI: <https://doi.org/10.17058/agora.v21i1.13021>

FREEZE, R. A.; CHERRY, J. A. **Groundwater**. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1979.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. Alterações na Lei nº 18.030/2009 (Lei Robin Hood): análise comparativa da distribuição de recursos da cota-parte municipal do ICMS 2023/2024. **Nota Técnica** nº 4/2024. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, 2024. Disponível em: <https://fjp.mg.gov.br/icms-lei-robin-hood/>. Acesso em: fev. 2026.

FUNK, C., PETERSON, P., LANDSFELD, M. et al. The climate hazards infrared precipitation with stations—a new environmental record for monitoring extremes. **Sci Data** **2**, 150066 (2015). <https://doi.org/10.1038/sdata.2015.66>

GUIMARÃES, A.L. Desafios e oportunidades na utilização sustentável dos recursos naturais no distrito de Massinga, Província de Inhambane – Moçambique. **Holos Environment**, v. 19, n. 3, p. 406–423, 2019. DOI: <https://doi.org/10.14295/holos.v19i3.12325>

GONÇALVES, M. G. M.; KER, J. C.; OLIVEIRA, F. S.; RAMOS, L. O. S.; PACHECO, A. A.; CURI, N. Lateral loss of clay in the genesis of Luvisols in the Semi-Arid Depression of the Jequitinhonha Valley, Minas Gerais – Brazil. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 43, e018219, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-7054201943018219> .

GOMES, D. J. C., BELTRÃO, N. E. S., PEREIRA, F. M., REIS, A. C. M., PINHEIRO, A. M. P., & DA SILVA, D. F. (2022). Estimativa de precipitação dos dados CHIRPS e GPCC em anos de extremos climáticos, Bacia Hidrográfica do rio Guamá-PA. *Revista Brasileira De Geografia Física*, 15(3), 1583–1598. <https://doi.org/10.26848/rbgf.v15.3.p1583-1598>

GOMES, F. S.; ALMEIDA, A. S. de. Sentidos da demarcação das terras da União e da regularização fundiária de comunidades ribeirinhas no Norte de Minas Gerais. In: FERREIRA, G. H. C. **Atlas agrário e ambiental do Semiárido Mineiro**. 1. ed. Goiânia: C&A Alfa Comunicação, 2023. p. 85–93. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Fernando-Gomes28/publication/374899401_Atlas_Agrario_e_Ambiental_do_Semiarido_Mineiro/links/65341cbf24bbe32d9a598cbe/Atlas-Agrario-e-Ambiental-do-Semiarido-Mineiro.pdf

GOMES, F. I. B. P.; ZANELLA, M. E. Histórico, causas e características da semiaridez do Nordeste do Brasil. **Geografares**, v. 37, p. 209–233, 2023. DOI: <https://doi.org/10.47456/geo.v3i37.41515>

HAESBAERT, Rogério. **O mito da desterritorialização: do “fim dos territórios” à multiterritorialidade**. 13. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2021.

HALL, S. **A identidade cultural na pós-modernidade**. 12. ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2019. 64 p.

HERMANO, V. M.; FONSECA, A. I. A. Conflitos no hidroterritório do Gorutuba. **Caderno de Geografia**, Belo Horizonte, v. 29, n. 2, p. 118–128, 2019. DOI: <https://doi.org/10.5752/P.2318-2962.2019v29n2p118-128>

IBÁ – Indústria Brasileira de Árvores. Relatório Anual 2022. Disponível em: <https://www.iba.org/datafiles/publicacoes/relatorios/relatorio-anual-iba2022-compactado.pdf> Acesso em: out. 2023.

IBGE. Censo Demográfico 2010: resultados do universo – indicadores sociais. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9662-censo-demografico-2010.html>.

Acesso em: out. 2023.

IBGE. Mapa de Biomas e Sistema Costeiro-Marinho do Brasil: compatível com a escala 1:250 000. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101676.pdf>.

Acesso em: Jun. 2024.

IBGE. Censo Demográfico 2022: população residente no Brasil. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/22827-censo-2022.html>

Acesso em: out. 2023.

IBGE. Compartimentos do relevo: Base Contínua de Geomorfologia do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Banco de Dados e Informações Ambientais (BDIA). Escala 1:250.000. Disponível em: <https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/consulta/geomorfologia>

Acesso em: ab.2024.

IBGE. PIB dos Municípios 2023: valores correntes e PIB per capita dos municípios brasileiros. Rio de Janeiro: IBGE, [s.d.]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/apps/pibmunic/>. Acesso em: mar. 2026.

JONAS, Hans. **O princípio da vida: fundamentos para uma biologia filosófica**. Trad. Carlos Almeida Pereira. Petrópolis: Vozes. 2004.

JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Trad. Marijane Lisboa, Luiz Barros Montez. Rio de Janeiro: Contraponto; Editora PUC-Rio. 2006.

KANT, Immanuel. **Fundamentação da metafísica dos costumes**. Trad. Paulo Quintela. Lisboa: Edições 70. 2005.

LEITE, M. E.; MARQUES, S. C. S.; SILVA, L. A. P. da; SOUZA, C. M. P. de; ESPÍRITO SANTO, M. M.; VELOSO, M. D. M. Evapotranspiration behavior of eucalyptus plantations compared to other land uses and land covers in the semiarid zone of Brazil – South America. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 37, e77758, 2025. DOI: <https://doi.org/10.14393/SN-v37-2025-77758>

LEITE, M. E.; ALMEIDA, J. W. L.; SILVA, R. F. Análise espaço-temporal do eucalipto no norte de Minas Gerais nos anos de 1986, 1996 e 2010. **Revista Geotextos**, Salvador, v. 8, n. 2, p. 59–74, 2012. DOI: <https://doi.org/10.9771/1984-5537geo.v8i2.5931>

LEITE, M. E.; SILVA, R. M. N. A mineração no contexto do Norte de Minas Gerais. **Revista Cerrados**, Montes Claros, v. 12, n. 1, p. 165–180, 2014. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/cerrados/article/view/2983>

Acesso em: jun. 2024.

LEITE, M. E.; CLEMENTE, C. M. S.; PEREIRA, D. M.; MARTINS, A. S. Mapeamento da dinâmica espaço-temporal dos pivôs centrais no Norte de Minas Gerais, através do sensoriamento remoto. **Campo-Território: revista de Geografia Agrária**, Uberlândia, v. 9, n. 17, p. 418–435, abr. 2014. DOI: <https://doi.org/10.14393/RCT91723178>

LEITE, Paulo Henrique Campos. Práticas de Estado e povos tradicionais na implementação de unidades de conservação em Minas Gerais. 2023. 276 f. **Tese** (Doutorado em Desenvolvimento Social) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Social, Universidade Estadual de Montes Claros, Montes Claros, 2023.

Disponível em: <https://repositorio.unimontes.br/handle/1/1200>

Acesso em: abr. 2024.

LE MOS, José de Jesus Sousa. Mapa da exclusão social no Brasil: radiografia de um país assimetricamente pobre. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2012. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/69376>

Acesso em: abr. 2024.

LETRAS AMBIENTAIS. **Semiárido brasileiro tem nova delimitação desde janeiro de 2024**. ISSN 2674-760X. Disponível em: <https://www.letrasambientais.org.br/posts/semiario-brasileiro-tem-nova-delimitacao-desde-janeiro-de-2024>

Acessado em: abr. 2024.

LITTLE, P. E. Territórios sociais e povos tradicionais no Brasil: por uma antropologia da territorialidade. Anuário Antropológico, v. 28, n. 1, p. 251–290, 2003. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/anuarioantropologico/article/view/6871>

Acesso em: fev. 2024

MASSON-DELMOTTE, V. et al. Global Warming of 1.5° C: an IPCC special report on the impacts of global warming of 1.5° C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. Geneva: Geneva: **Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)**, 2018.. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2022/06/SR15_Full_Report_LR.pdf.

MATAVELI, G. A. V.; PEREIRA, G.; CHAVES, M. E. D.; CARDOZO, F. S.; STARK, S. C.; SHIMABUKURO, Y. E.; ARAGÃO, L. E. O. C.; OLIVEIRA, G.; CHEN, J. M. Deforestation and land use and land cover changes in protected areas of the Brazilian Cerrado: impacts on the fire-driven emissions of fine particulate aerosols pollutants. Remote Sensing Letters, v. 12, n. 1, p. 79–92, 2021. <https://doi.org/10.1080/2150704X.2021.1875147>

MITTERMEIER, R. A.; FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B.; BRANDON, K. Uma breve história da conservação da biodiversidade no Brasil. In: CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL BRASIL. **Megadiversidade: desafios e oportunidades para a conservação no Brasil**. Belo Horizonte, v. 1, n. 1, 2005.

Disponível em:

https://www.geth.zoo.bio.br/IMG/pdf/breve_historia_da_conservacao_no_brasil.pdf

Acesso em: ago. 2024

MINAS GERAIS. **Lei nº 12.040, de 28 de dezembro de 1995**. Dispõe sobre a distribuição da parcela de receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos municípios, de que trata

o inciso ii do parágrafo único do artigo 158 da constituição federal, e dá outras providências. Belo Horizonte, 1995.

MINAS GERAIS. **Lei nº 18.030, de 18 de janeiro de 2009.** Dispõe sobre a distribuição da parcela da receita do produto da Arrecadação do ICMS pertencente aos municípios. Belo Horizonte, 2009.

MINAS GERAIS. **Decreto nº 43.710, de 8 de janeiro de 2004.** Regulamenta a Lei nº 14.309, de 19 de junho de 2002, que dispõe sobre a política florestal e de proteção à biodiversidade no Estado. Belo Horizonte, 2004.

MEDEIROS, Rodrigo; GARAY, Irene. Singularidades do Sistema de Áreas Protegidas para Conservação e Uso da Biodiversidade Brasileira. In: GARAY, Irene; BECKER, Bertha. K. (Orgs.). **Dimensões humanas da biodiversidade: O desafio de novas relações sociedade-natureza no século XXI.** Petrópolis: Ed. Vozes, 2006. p. 159-184.

MERCADANTE, Maurício. Uma década de debate e negociação: a história da elaboração da Lei do SNUC. In: BENJAMIN, Antônio Herman (org.). **Direito ambiental das áreas protegidas: o regime jurídico das unidades de conservação.** Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2001. p. 190–231. Disponível em: <https://bdjur.stj.jus.br/bitstreams/6659e9d7-7b78-4070-8955-6f6f379aa423/download>
Acesso em: fev. 2024.

MELLO, N. A. **Políticas territoriais na Amazônia.** São Paulo: Annablume, 2006.

MONTENEGRO, A. A. A.; MONTENEGRO, S. M. G. L. Olhares sobre as políticas públicas de recursos hídricos para o semiárido. In: GHEYI, H.R; PAZ, V. P da Silva; MEDEIROS, S. de S.; GALVÃO, C. de O. (org.). **Recursos hídricos em regiões semiáridas: estudos e aplicações.** Campina Grande: Instituto Nacional do Semiárido, Cruz das Almas: EDUFRB, 2012, p. 2-29.

MOURA, M. M. **Os desertados da terra: a lógica costumeira e judicial dos processos de expulsão e invasão da terra camponesa no sertão de Minas Gerais.** 2. ed. Curitiba: Brazil Publishing, 2019.

MU, Y.; BIGGS, T.; SHEN, S. S. P. Satellite-based precipitation estimates using a dense rain gauge network over the Southwestern Brazilian Amazon: implications for identifying trends in dry season rainfall. **Atmospheric Research**, v. 261, art. 105741, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2021.105741>

NEIFF, J.J. Planícies de inundação são ecótonos? In: HENRY, R. (Org.). **Ecótonos nas interfaces dos ecossistemas aquáticos.** São Carlos: RiMa, 2003. p. 29-45. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/268745164_Planicies_de_Inundacao_Sao_Ecotonos
Acesso em: jan. 2024.

NEVES, S. L. S. Cartografia decolonial catrumana. 2020. 245 f. **Tese** (Doutorado em Desenvolvimento Social) — Universidade Estadual de Montes Claros — UNIMONTES, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Social, Montes Claros, MG, 2020. Disponível em: <https://repositorio.unimontes.br/handle/1/1191>
Acesso em: ago. 2024

NOBRE, F. W. A redefinição espoliativa dos “caminhos das águas” e os conflitos hidroterritoriais no Cariri cearense. 2021. 299 f. **Tese** (Doutorado em Geografia) — Universidade Federal da Paraíba, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, João Pessoa, PB, 2021.

Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/25001>

Acesso em: ago. 2024

OLIVEIRA, T. H. Modernização conservadora no Cerrado Gerais da Chapada Gaúcha – MG: um estudo de caso em Buraquinhos. 2016. 142 f. **Dissertação** (Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural) – Universidade de Brasília, Brasília, 2016. Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/20123/1/2016_ThaisHallOliveira.pdf. Acesso em: mar. 2026.

PACHECO, A. A.; NEVES, A. C. O.; FERNANDES, G. W. Uneven conservation efforts compromise Brazil to meet the Target 11 of the Convention on Biological Diversity. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 16, p. 91–96, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2017.12.001>

PAULINO, M. T. R. O.; FREITAS, A. M. L.; BORGES, F. M.; FREITAS, K. K. L.; GOMES, P. I. J.; DIAS, R. F. N. C. Parque Estadual de Grão Mogol – MG: avaliação de manejo e sua adequação ao Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC. **Revista Desenvolvimento Social**, v. 21, n. 1, p. 207–222, 2020. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/rds/article/view/1882>
Acesso em: mar. 2024.

PELLIZZARO, P. C.; HARDT, L. P. A.; HARDT, C.; HARDT, M.; SEHLI, D. A. Stewardship and management of protected natural areas: the international context. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 19–36, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/1809-4422ASOC509V1812015en>

PORTO-GONÇALVES, C. W. As Minas e os Gerais: breve ensaio sobre desenvolvimento e sustentabilidade a partir da geografia do Norte de Minas. **Revista Verde Grande: Geografia e Interdisciplinaridade**, v. 3, n. 2, 2021.
DOI: <https://doi.org/10.46551/rvg26752395202120325>

PUREZA, Fabiana. **Unidades de conservação**. 1. ed. São Paulo: Matrix, 2015.

PRESTES, L. D.; PERELLO, L. F. C.; GRUBER, N. L. S. Métodos para avaliar efetividade de gestão: o caso particular das Áreas de Proteção Ambiental (APAs). **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 44, 2018. DOI: <https://doi.org/10.5380/dma.v44i0.54880>

RABELO, D. R.; CAVALCANTE, A. A.; ARAÚJO, J. C. Sediment yield in a basin in Brazilian Semiarid Regions: A discussion on positive allometry. **Catena**, Volume 221, Part A, February 2023, 106749, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.catena.2022.106749>

RAFFESTIN, Claude. **Por uma Geografia do Poder**. São Paulo: Ática, 1993.

REBOITA, M. S.; RODRIGUES, M.; ARMANDO, R. P.; FREITAS, C.; MARTINS, D.; MILLER, G. Causas da semi-aridez do sertão nordestino. **Revista Brasileira de Climatologia**, Ano 12, v. 19, 2016. DOI: <https://doi.org/10.5380/abclima.v19i0.42091>

RIBEIRO, R.W. Seca e Determinismo: a Gênese do Discurso do Semiárido Nordestino. Anuário do Instituto de Geociências. v. 28, n. 22, p. 60-91. 1999. Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/aigeo/article/view/6209/4806>. Acesso em: set. 2023.

REIS, P. R. C.; SILVEIRA, S. F. R.; RODRIGUES, P. E. L. Impactos da Política Nacional de Irrigação sobre o desenvolvimento socioeconômico da região Norte de Minas Gerais: uma avaliação do Projeto Gorutuba. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 46, n. 4, p. 10101-10130, ago. 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0034-76122012000400010>

RODRIGUES, Rafael Sousa. **O caminho das águas: políticas públicas e tecnologias sociais de convivência com o semiárido brasileiro**. 1. ed. Jundiaí: Paco Editorial, 2022.

RODRIGUES, G. S. C.; ROSS, J. L. S.; TEIXEIRA, G.; SANTIAGO, O. R. P. L.; FRANCO, C. **Eucalipto no Brasil: expansão geográfica e impactos ambientais**. Uberlândia, MG: Composer, 2021. ISBN 978-65-990365-5-2. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/42063> Acesso em: mar. 2024

ROCHA, E. C.; BRITO, D.; SILVA, P. M.; SILVA, J.; BERNARDO, P. V. S.; JUEN, L. LEANDRO JUEN. Effects of habitat fragmentation on the persistence of medium and large mammal species in the Brazilian Savanna of Goiás State. **Biota Neotropica**, v.18, n.03, 2018. <https://doi.org/10.1590/1676-0611-bn-2017-0483>.

SALES, E. L. V.; LOPES, D. V.; SOUZA, S. F.; REIS, J. S. Integrated analysis of geodiversity in the municipality of Acari-RN, Brazilian semi-arid region. **International Journal Semiarid**, v. 5, n. 5, p. 418–428, 2022. DOI: https://doi.org/10.56346/Journal_Semiarid_ijsa.v5i5.143

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço**. São Paulo: Hucitec, 1996.

SANTOS, Kleber Carvalho dos. Heterogeneidade nas estratégias de sustento: a experiência da intervenção planejada na Etapa I do Projeto Jaíba, Minas Gerais. 2013. **Tese** (Doutorado em Geografia) — Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2013. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/79128/000901346.pdf?sequence=1> Acesso em: jul. 2024.

SANTOS, Altair Sancho Pivoto dos. Des-ordenamento territorial e unidades de conservação. 2016. 416 p. **Tese** (Doutorado em Geografia) — Universidade Federal de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Belo Horizonte, MG, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/items/2df9cce7-ec0c-4501-83cf-77a7838b48a0> Acesso em: jul. 2024.

SANTOS, Estefania Fernandes dos. Caracterização hidrogeológica e hidroquímica da Bacia do Rio Verde Grande em Minas Gerais. **Dissertação** (Mestrado em Geologia). Universidade Federal de Minas Gerais, 2013. Disponível em: <https://hdl.handle.net/1843/IGCC-A86FMJ> Acesso em: jul. 2024.

SCALCO, Raquel Faria. Unidades de conservação e territórios quilombolas: desafios, sobreposição de interesses e conciliação de direitos em Minas Gerais. 2019. 325 f. **Tese** (Doutorado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/items/aaf3adee-f49d-4012-8537-5148606771ac>

SALVIO, Geraldo Majela Moraes. **Áreas naturais protegidas e indicadores socioeconômicos: o desafio da conservação da natureza**. Jundiaí: Paco Editorial, 2017. 216 p.

SAQUET, M. A. O território: a abordagem territorial e suas implicações nas dinâmicas de desenvolvimento. **Informe GEPEC**, Toledo, v. 23, p. 25–39, 2019. DOI: <https://doi.org/10.48075/igepec.v23i0.22719>

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (SEMAD). **Mapa de solos do Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: IDE-Sisema, 2018. Produzido por: Universidade Federal de Viçosa; Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais; Universidade Federal de Lavras; Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2010. Disponível em: <https://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/geonetwork/srv/api/records/365b8a86-6ecd-474b-ae20-30efac6107a8>. Acesso em: abr. 2024.

SOCHAVA, Viktor Borisovich. **Métodos em questão: o estudo de geossistemas**. São Paulo: Instituto de Geografia, Universidade de São Paulo, 1977. (Série Geografia, n. 16). p. 1–50.

SMITH, Roberto. **Propriedade da terra e transição: estudo da formação da propriedade privada da terra e transição para o capitalismo no Brasil**. 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 2008.

SILVA, Emília Pereira Fernandes da. Metamorfose da Chapada: monocultura de eucalipto e monopólio da água em tomadas de terras no Alto Jequitinhonha, Minas Gerais. 2019. 114 f. **Dissertação** (Mestrado em Sociedade, Ambiente e Território) – Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Agrárias, Montes Claros, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/server/api/core/bitstreams/cbad403b-c9c8-497f-85d1-e7a6933f36c3/content>. Acesso em: fev. 2025.

SILVA, J. L., RIBEIRO, E. R., LIMA, V. M. P., & HELLER, L. As secas no Jequitinhonha: demandas, técnicas e custos do abastecimento no Semiárido de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, 22. 2020. <https://doi.org/10.22296/2317-1529.rbeur.202013>

SILVA, Q. M. S. da; KUBO, R. R. Conflitos ambientais no Norte de Minas Gerais: o 7º Encontro da Articulação dos Vazanteiros em Movimento. **Argumentos**, Montes Claros, v. 17, n. 1, p. 47–68, jan./jun. 2020. DOI: <https://doi.org/10.32887/issn.2527-2551v17n1p.47-68>

SOUZA, Marcelo Lopes de. **Os conceitos fundamentais da pesquisa sócio-espacial**. 7. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2022.

SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE – SUDENE. Delimitação do semiárido: relatório final preliminar. Recife: Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste, 2021. 272 p. Disponível em: <https://www.gov.br/sudene/pt-br/centrais-de-conteudo/02semiaridorelatorionv.pdf>. Acesso em: abr. 2023

TORRES, A. T. G. Os meandros da política hídrica do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco: representatividade, efetividade, e formação de hidroterritórios. 2016. 356 f. **Tese** (Doutorado em Geografia) — Universidade Federal de Sergipe, Programa de Pós-Graduação em Geografia, São Cristóvão, SE, 2016. Disponível em: <https://ri.ufs.br/jspui/handle/riufs/11729> Acesso em: fev. 2023

VASCONCELOS, A. R. M.; FRAXE, T. J. P.; NORTE FILHO, A. F.; COSTA, M. S. B.; OKA, J. M.; CARNEIRO, J. P. R.; GONÇALVES, V. V. C.; SENNA, G. M.; WITKOSKI, A. C. Arcabouço legal e instrumentos norteadores dos planos de gestão em Unidades de Conservação estaduais de uso sustentável no Amazonas. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 1, e19412138518, 2023. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v12i1.38518>

VIANNA, P. C. G. A. Água vai acabar? In: ALBUQUERQUE, E. S. (Org.). **Que País é Esse**. São Paulo: Editora Globo, 2005, p. 217-234.

ZOMER, R. J.; XU, J.; TRABUCCO, A. Version 3 of the Global Aridity Index and Potential Evapotranspiration Database. **Scientific Data**, v. 9, art. 409, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41597-022-01493-1>

ZHOURI, A.; LASCHEFSKI, K.; BARROS, D. P. Introdução: desenvolvimento, sustentabilidade e conflitos socioambientais. In: ZHOURI, A.; LASCHEFSKI, K.; BARROS, D. P. (org.). **A insustentável leveza da política ambiental: desenvolvimento e conflitos socioambientais**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005. p. 9–28. Disponível em: https://conflitosambientaismg.lcc.ufmg.br/wp-content/uploads/2014/04/ZHOURI_LASCHEFSKI_-_Conflitos_Ambientais.pdf Acesso em: mar. 2024.

WALCZUK, A.; CAMPOS, J. E. G.; AZEVEDO, J. H. Recarga de aquíferos em região de clima semiárido: uma análise acoplada entre variabilidade pluviométrica e características pedológicas. **Anuário do Instituto de Geociências**, Rio de Janeiro, v. 42, n. 3, p. 536–557, 2019. DOI: https://doi.org/10.11137/2019_3_536_557

Capítulo 2

Dinâmica de Uso e Cobertura da Terra na Área de Abrangência do Parque Estadual Caminho dos Gerais e suas implicações para a recarga hídrica

Introdução

A análise desenvolvida no capítulo anterior evidenciou que a distribuição das UCs no semiárido mineiro e a dinâmica de uso e cobertura da terra incidem diretamente sobre áreas estratégicas para a manutenção hídrica. A situação revela tensões entre a capacidade de suporte do território e modelos produtivos que tendem a apresentar maior demanda hídrica, como se observa na expansão da silvicultura de eucalipto e dos sistemas de irrigação por pivô central. A configuração territorial evidencia uma contradição estrutural, uma vez que tais padrões produtivos se consolidam em região oficialmente caracterizada como semiárida, com elevado índice de aridez e forte concentração sazonal das chuvas.

No contexto caracterizado por irregularidade pluviométrica e elevada evapotranspiração, os efeitos das mudanças climáticas associadas às influências humanas sobre os sistemas naturais assumem centralidade analítica. A aceleração das transformações, associada a modelos econômicos baseados na intensificação da exploração da natureza, tem produzido impactos significativos em áreas ambientalmente sensíveis. Ademais, dinâmicas de uso e cobertura da terra tendem a aprofundar desigualdades socioeconômicas, uma vez que grupos sociais mais vulneráveis tendem a ser mais afetados pelas consequências das transformações ambientais e das dinâmicas de uso da terra, mesmo tendo contribuído pouco para o problema.

A escala temporal das transformações decorrentes do uso e da cobertura da terra insere-se em lógica de poder hegemônico responsável pela produção de processos de estigmatização regional. A delimitação do semiárido integra a própria estrutura que naturaliza desigualdades socioambientais, conduzida por agentes responsáveis pela análise técnica, pela execução administrativa e pela formulação de decisões políticas, econômicas e ideológicas. No âmbito da configuração institucional, o Estado atua como mediador de processos de apropriação da terra orientados por interesses dominantes, promovendo a fragmentação de paisagens, a reconfiguração de territórios e o deslocamento de grupos sociais do lugar (Escobar, 2005; Alier, 2007; Acselrad, 2004).

No campo dos estudos socioambientais, o uso de geotecnologias, especialmente do Sensoriamento Remoto (SR), para descrever, quantificar e monitorar o espaço terrestre constitui avanço significativo. A ampliação de plataformas e programas de sensoriamento remoto, associada à disponibilização de extensas bases de dados gratuitas e de acesso aberto, ampliou a capacidade analítica voltada à investigação de processos e transformações antrópicas na natureza. Sistemas de sensoriamento remoto produzem séries históricas consistentes e

periódicas, consolidando-se como instrumentos estratégicos para o monitoramento e a compreensão da dinâmica de ecossistemas diante de mudanças climáticas.

No histórico de uso e ocupação do semiárido mineiro são identificados problemas socioeconômicos decorrentes não apenas das características naturais, mas das relações de poder que estruturam a produção e organização ou reorganização do território (Raffestin, 1993; Souza, 2022). Ao longo do tempo, a região foi sendo moldada por meio da expulsão forçada de comunidades tradicionais e da degradação dos recursos naturais, evidenciando uma forma de ocupação que negligencia os aspectos sociais e ambientais (Costa, 2019).

A negligência histórica em relação ao semiárido mineiro remonta ao período de exploração mercantil portuguesa. Em razão da distância do litoral e inadequação da região para o cultivo da cana-de-açúcar, principal produto da economia colonial nos séculos XVI e XVII, a Coroa portuguesa direcionou investimentos e estruturas administrativas prioritariamente às áreas litorâneas. Paralelamente, a interiorização promovida pelas expedições bandeirantes, voltadas à captura de indígenas e à repressão de escravizados fugitivos, marcou os primeiros movimentos de incorporação do espaço regional às dinâmicas coloniais de controle e apropriação territorial (Pereira, 2007).

No primeiro capítulo, o recorte territorial correspondeu ao semiárido mineiro, estruturado a partir RGIs. No capítulo, a análise desloca-se para a RGI de Montes Claros, no extremo norte de Minas Gerais, cuja configuração paisagística apresenta características ecotonais resultantes da transição entre os biomas Caatinga e Cerrado. A adoção da escala analítica possibilita a contextualização dos processos históricos de territorialização iniciados no período colonial, os quais permanecem estruturantes para a compreensão da organização socioespacial contemporânea.

A configuração social do espaço que posteriormente seria reconhecido como Norte de Minas estruturou-se a partir de uma organização territorial orientada pelo eixo do rio São Francisco. A sociedade formada ao longo do curso médio do São Francisco passou a ser identificada como *Currais do São Francisco*, articulando-se aos *Currais da Bahia*, na margem direita, e aos *Currais de Pernambuco*, na margem esquerda. A intensificação do processo de ocupação regional ocorreu a partir do século XVIII, com a consolidação de grandes propriedades voltadas à pecuária de corte, em concomitância com a formação de uma economia agropastoril e o desenvolvimento de atividades mineradoras de caráter ainda incipiente (Costa, 2006; Costa, 2020).

A promulgação da Lei de Terras de 1850 intensificou a especulação imobiliária e os conflitos fundiários na região, ao estabelecer a compra como principal forma de acesso à terra,

favorecendo a concentração fundiária e a perda progressiva do controle territorial por comunidades tradicionais. Outro marco relevante ocorreu a partir da década de 1960, com a implantação da silvicultura de eucalipto em larga escala. A expansão de atividade de caráter estritamente comercial foi impulsionada por incentivos estatais destinados a suprir demandas das indústrias siderúrgicas da região central de Minas Gerais. A política de fomento priorizou critérios econômicos e logísticos, como preço da terra, relevo favorável, cobertura vegetal disponível e baixa densidade demográfica, em detrimento de territorialidades previamente constituídas (Leite; Almeida; Silva, 2012; Chaves; Ribeiro, 2014; Bispo, 2021).

A expansão da silvicultura do eucalipto apropriou-se de extensas áreas de chapadas no norte de Minas Gerais, compartimentos geomorfológicos estratégicos para a recarga hídrica no semiárido. A incorporação de áreas fundamentais para o equilíbrio hidrológico à lógica produtiva da monocultura florestal expressa um padrão de poder orientado pela racionalidade capitalista, no qual o território é subordinado a imperativos do mercado, comprometendo a integridade ecossistêmica, o acesso aos mananciais e a reprodução de modos de vida historicamente constituídos (Esteve, 2000). Os projetos de reflorestamento configuram processo de “encurralamento” de populações locais, ao converter as chapadas, tradicionalmente destinadas a usos coletivos e a sistemas produtivos diversificados, em extensas monoculturas de eucalipto. A reconfiguração territorial desloca práticas produtivas para outros contextos geomorfológicos menos favoráveis, fragilizando formas comunitárias de uso e gestão da terra (Anaya, 2014).

A instalação de empreendimentos de reflorestamento promoveu alterações significativas na paisagem regional, redefinindo usos, coberturas e formas de apropriação do território. Em resposta aos impactos ambientais associados a esse processo, a agenda ambiental estatal foi incorporada à região por meio da criação de Unidades de Conservação (UCs). As UCs consolidaram-se como instrumentos institucionais de ordenamento territorial nos âmbitos federal, estadual e municipal, voltados à proteção de ecossistemas e recursos naturais. Entretanto, a delimitação do espaço por dispositivos legais ambientais intensificou conflitos socioespaciais ao restringir o acesso de grupos sociais a áreas tradicionalmente utilizadas para a reprodução material e cultural, tensionando diferentes formas de territorialidade (Leite; Silva, 2014; Silva; Silva; Kubo, 2020; Dayrell, 2019).

A demarcação territorial associada às políticas ambientais insere-se em um contexto histórico e ideológico específico. A institucionalização de áreas protegidas no Brasil fundamenta-se em matrizes conservacionistas e preservacionistas formuladas entre o final do século XIX e o início do século XX. O conservacionismo, cujo principal expoente foi Gifford

Pinchot, defendia a utilização racional dos recursos naturais, orientada por três princípios centrais: uso sustentável pela geração presente, prevenção de desperdícios e utilização dos recursos naturais para o benefício da maioria dos cidadãos. A perspectiva em questão, concebe a natureza como recurso estratégico a ser gerido tecnicamente pelo Estado.

Por outro lado, o preservacionismo, cujo principal representante foi John Muir, defendia a proteção integral dos ambientes naturais, atribuindo-lhes valor intrínseco e rejeitando a exploração econômica. Em contraste com o conservacionismo, o preservacionismo enfatizava a manutenção da natureza em estado intocado, especialmente em áreas consideradas de elevado valor paisagístico e simbólico. Ambas as matrizes do pensamento ambiental influenciaram a institucionalização de APs no Brasil.

A incorporação de perspectivas conservacionistas e preservacionistas ao ordenamento territorial brasileiro estruturou um modelo de gestão ambiental que, ao delimitar espaços segundo critérios técnico-científicos e normativos, pode tensionar territorialidades preexistentes. Seja pela lógica utilitarista de uso racional dos recursos, seja pela perspectiva preservacionista de restrição à presença humana, a implementação de políticas ambientais apresenta potencial de gerar conflitos territoriais ao redefinir formas de acesso, uso e controle do espaço (Diegues, 2008; Bensusan, 2006; Moreira, 2014).

No semiárido mineiro, a materialização do modelo de gestão ambiental baseado em categorias de preservação e uso sustentável apresenta particularidades espaciais relevantes. A análise realizada no primeiro capítulo evidenciou que as UCs no semiárido mineiro apresentam forte concentração territorial na RGI de Montes Claros, que reúne aproximadamente 71,5% do total regional. A distribuição espacial não se orienta prioritariamente por critérios hidrológicos regionais, mas insere-se em um arranjo institucional marcado pela predominância de categorias de Uso Sustentável, especialmente APAs. Embora tais unidades contribuam para a manutenção de parcelas significativas de vegetação natural, sua eficácia na proteção de áreas estratégicas de recarga e regulação hídrica mostra-se desigual no conjunto do semiárido.

Considerando a configuração territorial identificada, a análise do PECO constitui o recorte empírico adotado no capítulo, por corresponder a unidade de proteção integral inserida em compartimentos geomorfológicos estratégicos para a dinâmica hidrológica regional. Criado no extremo norte do semiárido mineiro em conformidade com diretrizes do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), o parque teve como fundamentos a relevância cênica e atributos geológicos e geomorfológicos da área. Entretanto, a demanda de moradores do entorno pela proteção de nascentes, únicas fornecedoras de água para uso de comunidades

locais, representa fator primordial para a implantação do parque (IEF, 2007; Minas Gerais, 2021).

Na perspectiva da análise territorial, o acesso à água configura-se como objeto central de disputa em contextos marcados por elevada vulnerabilidade hídrica. A condição intensifica conflitos que não se restringem às dinâmicas ecológicas, mas se estendem ao acesso à terra como base material de reprodução social para distintos agrupamentos humanos. No cenário de escassez hídrica, a água deixa de ser compreendida apenas como elemento natural e passa a constituir componente estruturante das relações territoriais, na medida em que diferentes atores sociais disputam controle, uso e gestão. As dinâmicas evidenciam a constituição de hidroterritórios, entendidos como espaços nos quais a organização do território se articula diretamente às formas de acesso, apropriação e circulação da água. Mesmo sob limitações de ordem ecológica, política, jurídica e econômica, iniciativas coletivas desenvolvem estratégias de convivência com especificidades ecotonais, evidenciando formas alternativas de organização socioespacial e distintas modalidades de territorialização associadas à gestão da água (Torres, 2007; Rodrigues, 2022).

As características naturais da área de abrangência do PEGG, associadas ao histórico de uso e ocupação da terra, implicam tensionamentos socioambientais que se expressam em disputas por recursos, reconfiguração das formas de reprodução social e adaptações às mudanças ambientais. A análise do processo de reorganização territorial decorrente da atuação estatal, seja por meio de iniciativas orientadas ao mercado, seja por políticas de conservação da natureza, constitui campo de investigação pertinente para compreender as dinâmicas e conflitos que estruturam o território.

A relevância hidrológica do Parque Estadual Caminho dos Gerais (PEGG) suscita questionamentos centrais para a compreensão da dinâmica territorial da região: qual é o alcance espacial das águas originadas nas nascentes localizadas no interior da unidade? De que maneira a dinâmica de uso e cobertura da terra, especialmente a expansão da silvicultura do eucalipto, se relaciona com a criação do parque e com a disponibilidade de água no seu entorno? Quais condicionantes naturais e territoriais influenciam a disponibilidade hídrica nas áreas próximas ao parque?

A partir das questões apresentadas, o presente capítulo busca analisar de que maneira a dinâmica de uso e cobertura da terra na área do PEGG, particularmente associada à expansão da silvicultura do eucalipto e à criação da unidade de conservação, se relaciona com a relevância hidrológica das nascentes e com a disponibilidade de água no seu entorno. A investigação baseia-se em produtos de sensoriamento remoto aplicados à análise temporal do uso e cobertura

da terra na área do parque e em seu entorno, estabelecendo um paralelo entre o período de expansão da silvicultura e o momento posterior à criação da unidade de conservação. Considerando que a disponibilidade e a qualidade da água também estão condicionadas às características físicas do território, a análise incorpora variáveis como tipos de solo e declividade. A articulação entre padrões de uso e cobertura da terra, tipos de solo e declividade permite compreender como dinâmicas territoriais e características naturais condicionam a distribuição espacial da água, revelando bases territoriais sobre as quais se estruturam disputas pelo acesso e controle.

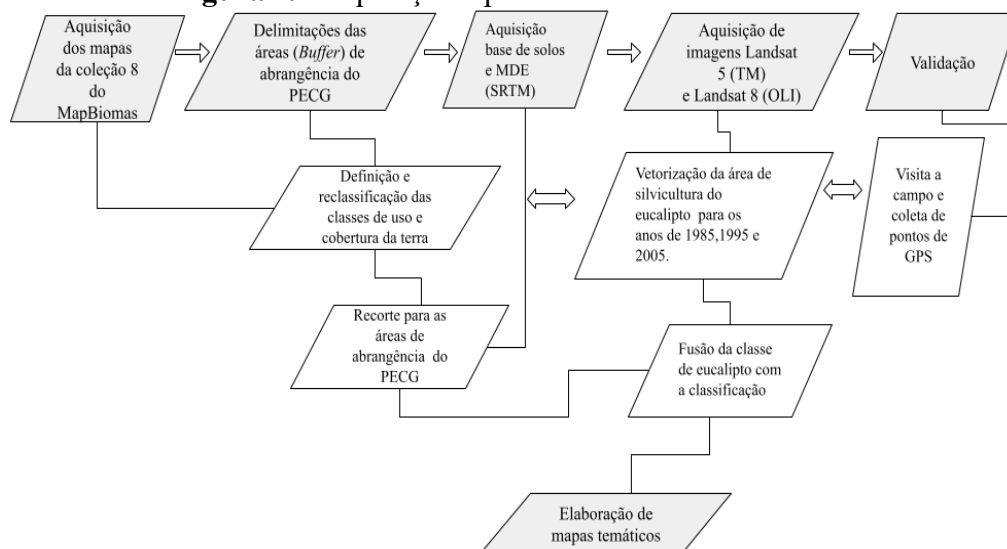
2. Materiais e Métodos

A seção apresenta as etapas e os procedimentos operacionais adotados na análise temporal do uso e cobertura da terra na área de abrangência do PEGG. Foram utilizados os mapas anuais do projeto MapBiomass referentes aos anos de 1985, 1995, 2005, 2015 e 2022. A seleção da base de dados fundamenta-se na consistência da série temporal, na abrangência espacial dos mapeamentos e na escala compatível com a análise proposta, permitindo examinar a evolução da cobertura vegetal e dos usos antrópicos desde o período inicial de expansão da silvicultura até a fase posterior à criação da unidade de conservação. Os procedimentos de classificação temática, a delimitação dos arcos de abrangência e a caracterização da área de estudo são detalhados nos subtópicos seguintes.

2.1 Aquisição de dados e métodos

Conforme apresentado no fluxograma (Figura 19), a primeira etapa consistiu na obtenção dos mapas de uso e cobertura da terra por meio da plataforma MapBiomass. Utilizou-se a Coleção 8, que disponibiliza dados em formato *GeoTIFF* para o período de 1985 a 2022. Para fins de análise temporal, selecionaram-se intervalos decenais ao longo de um recorte de 37 anos, com o objetivo de examinar a evolução histórica do uso e cobertura da terra na área de estudo.

Figura 19- Aquisição e processamento de dados



Elaboração do autor (2024).

O MapBiomias constitui uma rede colaborativa que reúne organizações não governamentais, universidades, pesquisadores e empresas de tecnologia. Iniciado em 2015, o projeto disponibiliza produtos anuais de uso e cobertura da terra, bem como informações sobre superfície de água e cicatrizes de fogo, com séries históricas desde 1985. Organizado na escala de 1:250.000, o mapeamento baseia-se na série temporal de imagens do satélite Landsat, com resolução espacial de 30 metros, permitindo acompanhar a evolução do uso e cobertura da terra em todos os biomas brasileiros. O processo de classificação é realizado por meio de algoritmos de aprendizado de máquina, com destaque para o método Random Forest, implementado na plataforma *Google Earth Engine* (MapBiomias, 2023).

As classificações obtidas na plataforma apresentam códigos e nomenclaturas predefinidos. Para adequá-los aos objetivos do estudo, procedeu-se à reclassificação temática dos dados. Nesse processo, os componentes naturais foram reorganizados mediante a agregação das classes Floresta Natural e Formação Natural Não Florestada em uma única categoria denominada Vegetação Natural. No caso dos usos antrópicos, os códigos da classe Agricultura foram consolidados na categoria Mosaico de Usos. As demais classes consideradas na análise de uso e cobertura da terra foram Pastagem, Área Não Vegetada e Corpos Hídricos. Conforme a descrição da legenda da Coleção 8, a classe Mosaico de Usos nos biomas da área de estudo refere-se às áreas de uso agropecuário nas quais não foi possível distinguir entre pastagem e agricultura. A classe “Áreas Não Vegetadas” corresponde a superfícies impermeáveis, como infraestrutura, expansão urbana e áreas de mineração (MapBiomias, 2023).

Em relação à classe Silvicultura de Eucalipto, verificou-se que os métodos automáticos de classificação empregados pelo MapBiomias, nos anos analisados, não representaram de

forma satisfatória as dinâmicas associadas ao plantio de florestas cultivadas. Diante da limitação, procedeu-se à obtenção de imagens Landsat dos sensores *Thematic Mapper* (TM) e *Operational Land Imager* (OLI), referentes à órbita 218 e aos pontos 70 e 71, disponíveis no portal do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

Para garantir maior coerência com as condições da área de estudo, as imagens selecionadas correspondem ao período de inverno (junho a setembro), quando a redução das precipitações favorece maior contraste espectral entre a vegetação natural e as áreas de silvicultura. Além disso, a integração dos dados foi assegurada pela adoção da mesma resolução espacial e do mesmo recorte temporal utilizados na classificação do MapBiomias.

Nesta etapa de obtenção de dados, incorporaram-se variáveis do meio físico, com destaque para o Modelo Digital de Elevação (MDE) do Projeto TOPODATA e a base de Solos do Estado de Minas Gerais na escala 1:650.000 (Valeriano, 2008; CETEC et al., 2010). A partir do MDE-TOPODATA, realizou-se a classificação do relevo segundo as seguintes classes de declividade: plano (0–3%), suave ondulado (3–8%), ondulado (8–20%), forte ondulado (20–45%), montanhoso (45–75%) e escarpado (>75%).

Antes da vetorização das áreas de silvicultura de eucalipto, na etapa de Processamento Digital de Imagens (PDI), as imagens do sensor TM foram georreferenciadas com base em pontos de controle, utilizando a ferramenta de georreferenciamento. Em seguida, aplicaram-se procedimentos de correção atmosférica, reamostragem espacial, composição e empilhamento de bandas. Todas as etapas de tratamento e análise dos dados geoespaciais foram realizadas no software QGIS, versão 3.16.

Durante o processo de definição das classes e vetorização das áreas de Silvicultura de Eucalipto, realizou-se visita de campo à área de estudo entre os dias 22 e 24 de julho de 2022. O trabalho de campo foi fundamental para a identificação e validação das diferentes formações vegetais e dos usos da terra. Foram registradas fotografias, coletadas coordenadas por meio de receptor GPS (*Global Positioning System*) e realizadas anotações das condições observadas em campo.

O passo seguinte consistiu na delimitação da área de abrangência do PECEG. De acordo com o plano de manejo, em conformidade com as diretrizes da Lei nº 9.985/2000, a zona de amortecimento (ZA) corresponde ao entorno da unidade de conservação no qual as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas. A ZA tem como função mitigar impactos externos, como a introdução de espécies exóticas, a ocorrência de incêndios e a realização de atividades ilegais ou desordenadas. Ademais, contribui para a manutenção do

equilíbrio ecológico e para a formação de corredores que favorecem a migração da fauna (Minas Gerais, 2021).

O plano de manejo do PEGC estabelece uma Zona de Amortecimento (ZA) com extensão de cinco quilômetros a partir do limite da unidade. Sua delimitação considerou diferentes critérios, entre eles: a presença de limites físicos, remanescentes de ambientes naturais com potencial de conectividade ecológica, bacias e sub-bacias hidrográficas associadas à unidade de conservação e áreas de uso antrópico consolidado, como as comunidades adjacentes (Minas Gerais, 2021).

No presente estudo, o limite da ZA estabelecido no plano de manejo do PEGC foi ampliado para um raio de quinze quilômetros. A delimitação adotada buscou contemplar não apenas as áreas residenciais, mas também, possíveis estruturas utilizadas pelas comunidades localizadas fora do perímetro da unidade, como sistemas de captação e reservatórios de água. Ressalta-se que a distância corresponde, de forma aproximada, ao alcance da comunidade mais afastada atendida pelas águas provenientes do parque. No presente estudo, tal entorno foi denominado arco de influência do PEGC. Para sua operacionalização, utilizou-se a ferramenta de mapa de distância (*buffer*), a partir da qual foram definidos cinco arcos de abrangência com intervalos de três quilômetros entre si, tomando como referência o limite oficial da unidade.

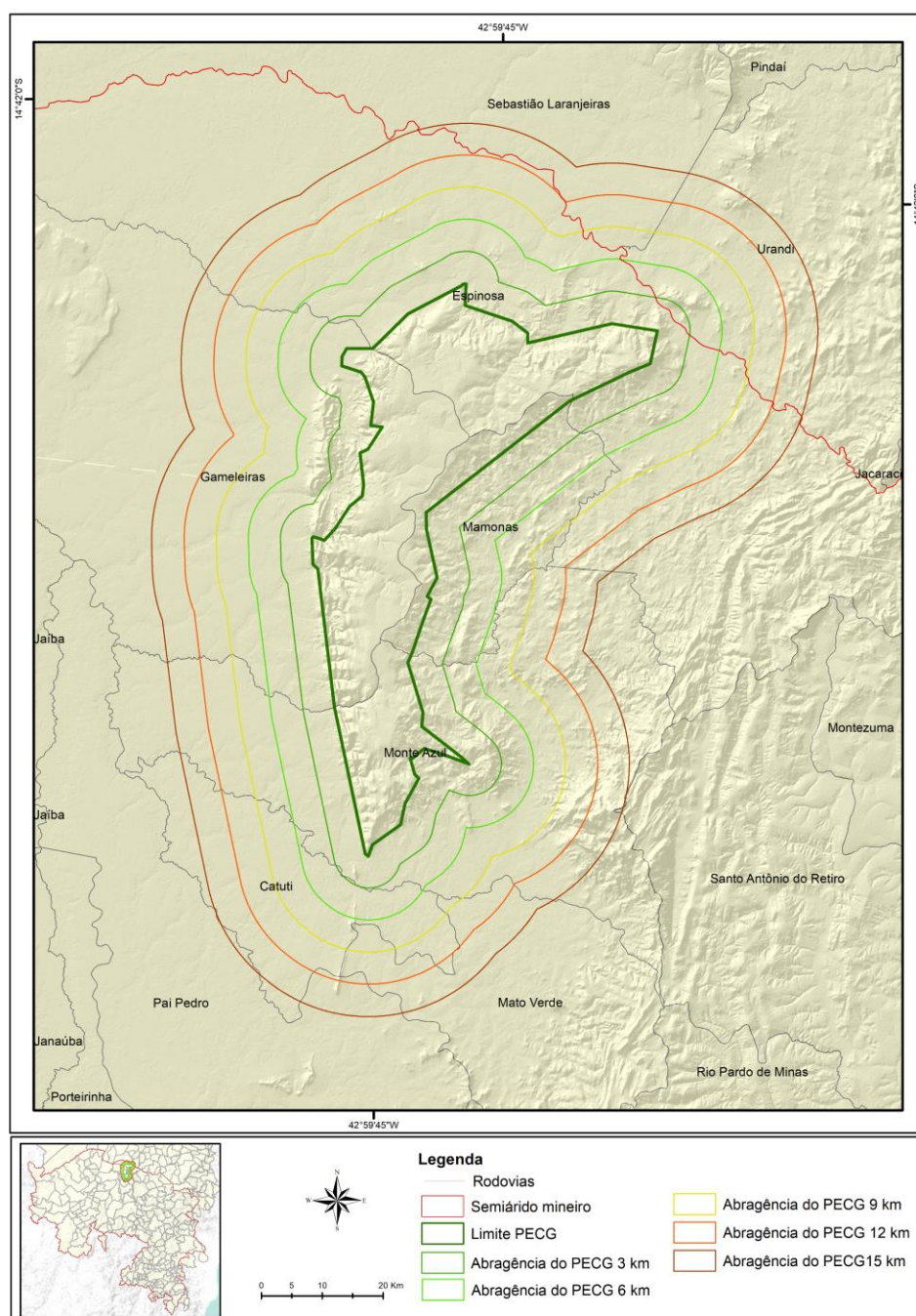
O parque e sua área de abrangência totalizam 325.724 hectares (3.257,24 km²). Desse total, 17% correspondem à área do PEGC (56.237 ha / 562 km²), enquanto os 83% restantes (269.487 ha / 2.695,24 km²) compõem seu arco de influência. Com a delimitação estabelecida, os dados foram reprojatados para o sistema de coordenadas Cônica Conforme de Lambert, visando sua compatibilização. Esse procedimento assegurou a integração espacial das informações e a precisão no cálculo das áreas. Por fim, os resultados foram sistematizados e apresentados em tabelas e mapas.

2.2 Caracterização da área de estudo

Considerada a maior unidade de conservação de proteção integral sob responsabilidade do Instituto Estadual de Florestas (IEF), o Parque Estadual Caminho dos Gerais (PEGC) foi criado em 28 de março de 2007. Localizado no bioma Caatinga, no contexto do semiárido mineiro, o parque abrange uma área de 56.237,37 hectares, situando-se aproximadamente entre as coordenadas 14°48' S e 15°18' S de latitude, e 43°06' W e 42°50' W de longitude (IEF, 2007). A Figura 20 apresenta a localização do parque e seus arcos de abrangência, que ultrapassam os limites estaduais e se estendem até o sul da Bahia.

Como discutido no subtópico anterior, a extrapolação da área de influência se deve ao alcance das águas provenientes do PEGG. Assim, os arcos definidos para a análise ultrapassam os limites do semiárido mineiro, uma vez que os cursos d'água que se originam ou atravessam a área do parque não se restringem às fronteiras do Estado de Minas Gerais. Esses cursos d'água podem se estender para áreas adjacentes, como o sul da Bahia. No entanto, é importante destacar que a área analisada se restringe aos municípios do semiárido mineiro que circundam o PEGG, ou seja, Mamonas, Monte Azul, Gameleiras e Espinosa.

Figura 20 - Localização do PEGG e seus arcos de abrangência



Fonte: IBGE (2022). Elaboração do autor (2024).

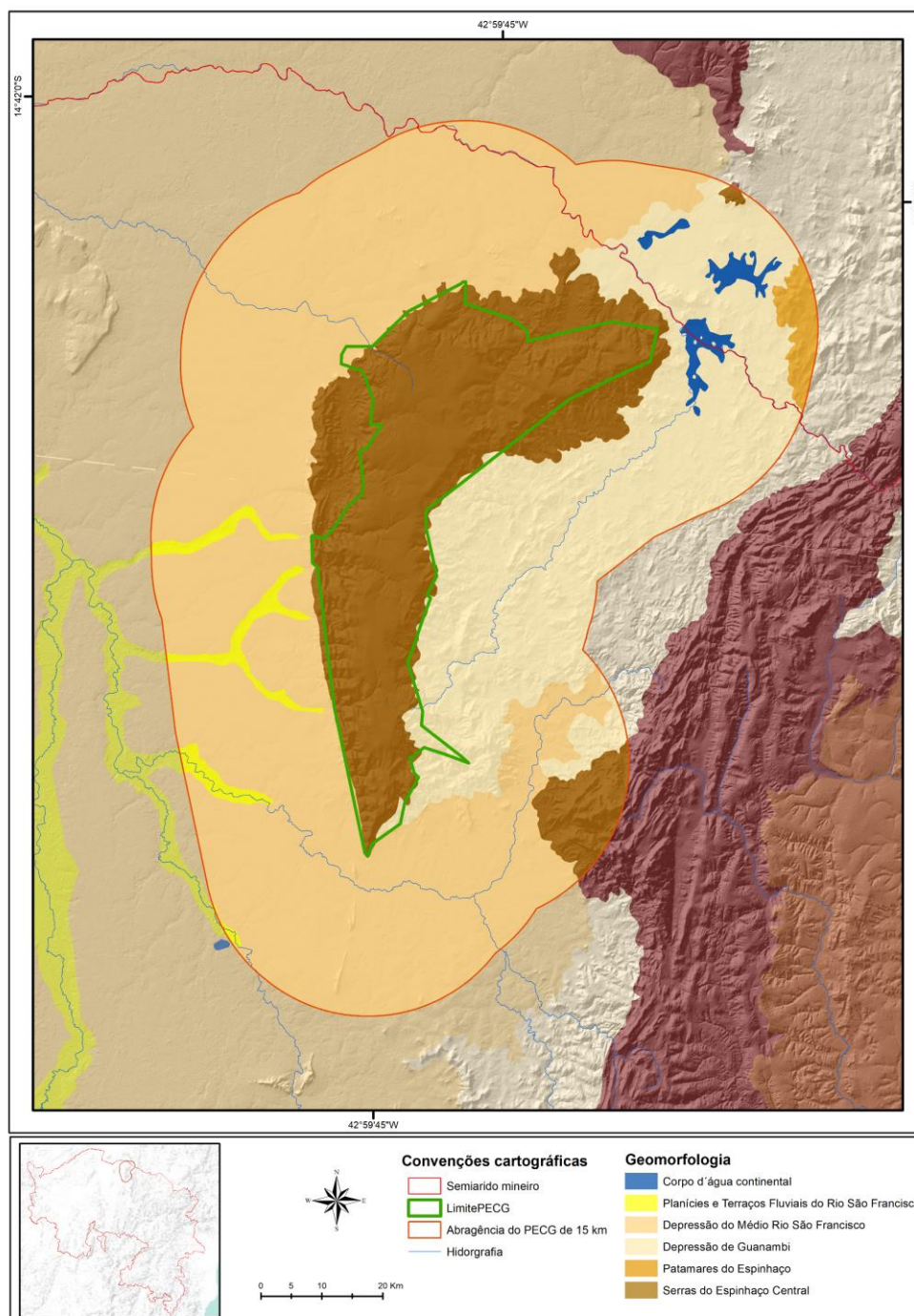
Na área de abrangência do PEGC, as características ecotonais são expressivas em função da intensa interação entre sistemas ecológicos adjacentes, notadamente os domínios da Caatinga, do Cerrado e da Mata Atlântica. As regiões ecotonais, entendidas como zonas de transição entre comunidades ecológicas distintas, apresentam elevada biodiversidade, abrigando espécies raras e endêmicas, além de evidenciarem transições florísticas e contatos edáficos complexos. Por configurarem áreas de tensão ecológica e elevada heterogeneidade ambiental, esses espaços devem ser priorizados em estratégias de conservação, uma vez que sua diversidade biológica amplia o potencial adaptativo das espécies frente às mudanças climáticas (Neiff, 2003; Anadón et al. 2014).

Considerando sua localização no extremo norte de Minas Gerais, o PEGC insere-se em uma região caracterizada por forte sazonalidade pluviométrica e elevada variabilidade climática, resultantes da posição de transição entre áreas tropicais mais úmidas do centro do estado e condições semiáridas do Nordeste brasileiro. A porção do território mineiro, predomina o clima tropical com inverno seco (Aw), com ocorrência de condições semiáridas (BSh), refletindo a irregularidade das chuvas e os baixos índices de umidade ao longo do ano. Estudos recentes indicam que, no norte de Minas Gerais, há tendência de atraso no início da estação chuvosa e possível encurtamento de sua duração em cenários futuros de alteração do clima, o que pode intensificar períodos secos e ampliar a vulnerabilidade hídrica regional (Martins et al., 2018; Reboita et al., 2022).

No contexto da Serra do Espinhaço, o PEGC está assentado sobre um bloco isolado de rochas sedimentares do Pré-Cambriano Médio e Superior, circundado por padrões morfológicos e fitogeográficos característicos do Médio São Francisco. Tal configuração resulta em um mosaico vegetacional complexo, composto por diferentes fitofisionomias, entre as quais se destacam: savana estépica, campo rupestre, savana estépica florestada, floresta estacional decidual, cerrado *stricto sensu*, cerrado rupestre, campo cerrado, além de formações associadas como veredas e campos brejosos (Ab'Sáber, 2003; Rodrigues, 2015).

No que se refere à compartimentação do relevo (Figura 21), a área do PEGC situa-se sobre uma meseta isolada de estrutura tabular, com predomínio de arenitos, pertencente à Serra do Espinhaço Central. A superfície tabular possui cerca de 739,46 km², correspondendo a 22,7% da área total do Parque. O entorno paisagístico é composto, a oeste, pela Depressão do Médio Rio São Francisco, com 1.591,51 km² (49%); a leste, pela Depressão de Guanambi, com 813 km² (25%); e, com menor representatividade, pelas Planícies e Terraços Fluviais do Rio São Francisco (2%) e pelos Patamares do Espinhaço (1%).

Figura 21- Geomorfologia na Abrangência do PEGC



Fonte: IBGE (2022); Elaboração do autor (2024).

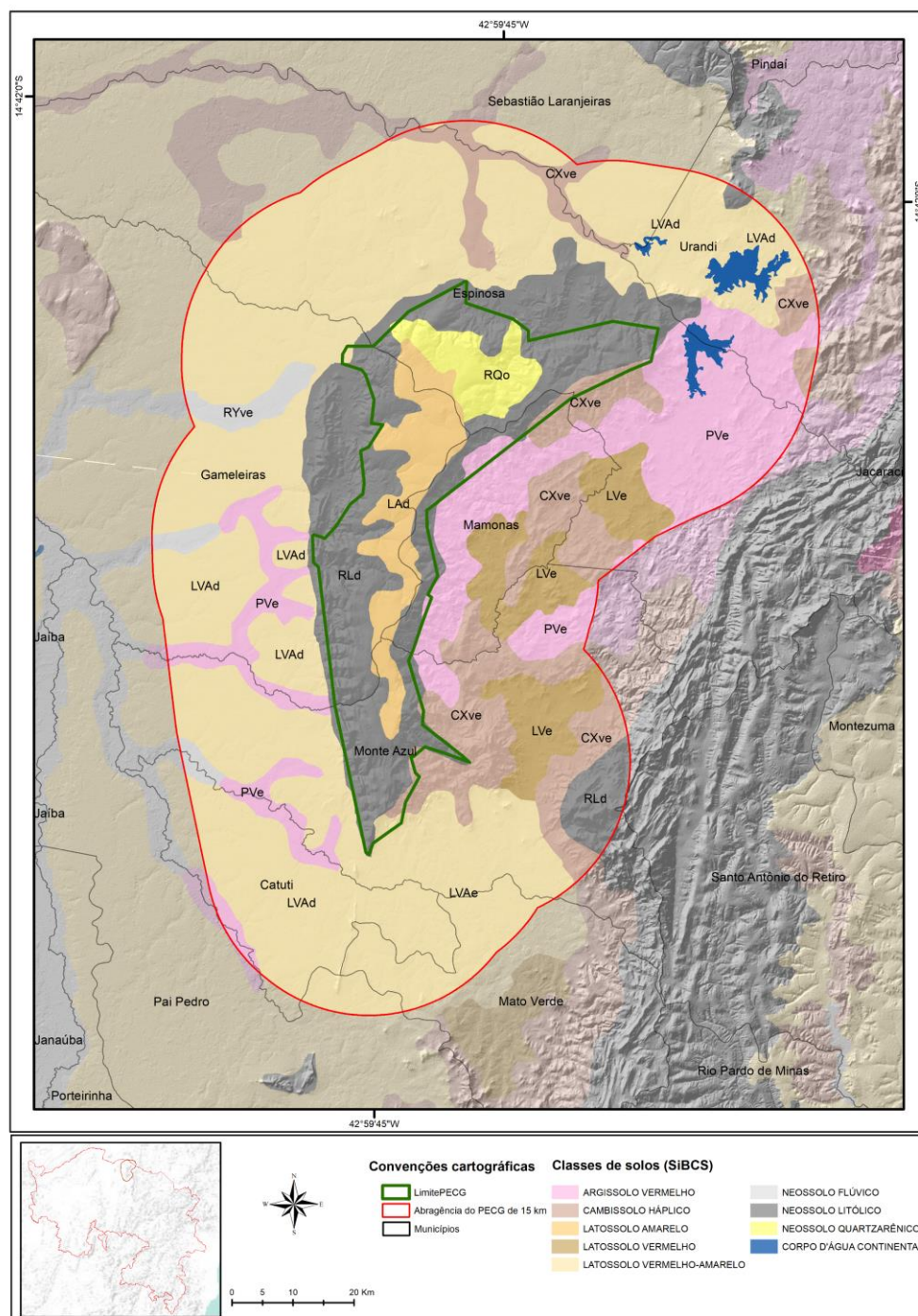
As unidades de relevo apresentadas são fundamentais para a compreensão da dinâmica hídrica no entorno do Parque, com destaque para a Serra do Espinhaço Central, que atua como divisor de águas entre cursos perenes, tributários da bacia do rio Pardo, e cursos intermitentes vinculados à bacia do rio São Francisco. Na área limítrofe do PEGC, registram-se mais de 300 nascentes e cursos d'água, escoando paralelamente às escarpas e aproveitando falhas e zonas de fratura, o que favorece a formação de gargantas, localmente conhecidas como “boqueirões”.

Entre os principais cursos d'água que se originam na superfície de aplainamento destacam-se Gameleiras, Engenho, Boa Vista, Brejo do Coronel, Jacú das Piranhas, Poço Triste, Boqueirão do Encantado, Pé de Serra, Riacho Seco, Espera e Capivara. Os mananciais são essenciais tanto para a manutenção da biodiversidade local quanto para o abastecimento de comunidades do entorno (Minas Gerais, 2021; IBGE, 2022).

Conforme a Figura 22, na área de abrangência do PEGC predominam solos do tipo Latossolos e suas subdivisões, que cobrem 54% da área (1.746 km²). Tais classes ocorrem principalmente a oeste do Parque, no município de Gameleiras, bem como ao norte, em Espinosa, e ao sul, em Monte Azul. Os Neossolos, que representam 20% da área (649 km²), concentram-se na superfície tabular aplainada do PEGC. O Argissolo Vermelho, com 14% (468 km²), e o Cambissolo Háptico, com 11% (366 km²), distribuem-se a leste do Parque, especialmente entre os municípios de Espinosa, Mamonas e Monte Azul. Os tipos de solos e suas subdivisões serão detalhados na seção de resultados e discussão, a partir da análise integrada entre declividade e classes de uso e cobertura da terra.

Em relação à participação dos municípios do semiárido mineiro no território do PEGC, Mamonas apresenta o maior percentual de sua área inserida no Parque (25%), seguida por Gameleiras (14%), Monte Azul (11%) e Espinosa (10%). Ao se adotar o arco de 15 km como recorte de análise, Mamonas possui a totalidade de seu território inserida na área de influência, seguida por Monte Azul (79%), Espinosa (52%) e Gameleiras (46%). No que se refere à população residente nesses municípios, a área do PEGC compreende cerca de 61.561 habitantes, segundo dados do IBGE referentes ao ano de 2022. Espinosa, com 30.443 habitantes, e Monte Azul, com 20.328 habitantes, concentram os maiores contingentes populacionais, enquanto Mamonas, com 5.997 habitantes, e Gameleiras, com 4.793 habitantes, apresentam os menores quantitativos (IBGE, 2022).

Figura 22 - Solos na Abrangência do PEGG



Fonte: IBGE (2022); Elaboração do autor (2024).

No que se refere aos indicadores socioeconômicos, todos os municípios situam-se na faixa de Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) médio, isto é, entre 0,600 e 0,699. Os municípios de Monte Azul (0,659) e Gameleiras (0,650) apresentam os maiores valores, enquanto Espinosa (0,627) e Mamonas (0,618) registram os menores. Em Monte Azul, a dimensão que mais contribuiu para o IDHM foi a longevidade (0,811), seguida pela renda

(0,611). No entanto, no componente educação, com valor de 0,578, o município é superado por Gameleiras, que apresenta 0,618 (PNUD, 2017).

Conforme a Tabela 3, os municípios de Espinosa e Monte Azul apresentam os maiores valores de Produto Interno Bruto (PIB), com R\$ 472,196 milhões e R\$ 325,957 milhões, respectivamente, em 2023. No que se refere ao PIB *per capita*, Monte Azul registra o maior valor (R\$ 16.034,90), enquanto Mamonas apresenta o menor (R\$ 13.337,09). De modo geral, a economia desses municípios é predominantemente baseada no setor de serviços, com forte participação da administração pública na composição do valor adicionado.

Em termos absolutos, o PIB dos quatro municípios totalizou cerca de R\$ 953 milhões, correspondendo a aproximadamente 1,2% do PIB do semiárido mineiro, estimado em R\$ 79,5 bilhões, e a 2,2% do PIB da Região Geográfica Imediata de Montes Claros, estimado em R\$ 43,5 bilhões. Esses resultados evidenciam a baixa participação econômica do conjunto municipal na estrutura produtiva regional.

O PIB *per capita* médio dos municípios analisados, estimado em aproximadamente R\$ 15.480,64 por habitante em 2023, situa-se abaixo da média do semiárido mineiro, cujo valor foi de R\$ 23.836,54, e da RGI de Montes Claros, cujo valor foi de R\$ 27.531,22 no mesmo ano, bem como das médias estadual e nacional, estimadas em R\$ 47.321,23 e R\$ 53.886,67, respectivamente (IBGE, 2021; IBGE, 2023; IBGE, 2025).

Tabela 3 – Valor adicionado bruto a preços correntes, em R\$ mil, nos municípios selecionados do entorno do PECG, 2021

Município	Agropecuária (R\$ mil)	Indústria (R\$ mil)	Serviços (R\$ mil)	Serviços Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social (R\$ mil)	PIB (R\$ mil)	PIB <i>Per capita</i> (R\$)
Monte Azul	20.745	10.961	100.024	241.110	325.957	16.034,90
Espinosa	18.566	31.372	147.324	337.059	472.196	15.510,85
Gameleiras	8.595	1.189	30.734	54.918	74.869	15.620,50
Mamonas	4.496	2.095	34.456	57.668	79.982	13.337,09
Total	52.402	45.616	280.199	312.538	953.004	60.503,34

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE (2021)

Um instrumento adicional de arrecadação que incide sobre a economia dos municípios é o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), na modalidade Ecológica. Com o objetivo de incentivar a criação e a preservação de áreas protegidas, o ICMS Ecológico atua como mecanismo de compensação financeira para municípios que possuem restrições ao

uso da terra decorrentes da presença de áreas legalmente protegidas, como unidades de conservação e mananciais destinados ao abastecimento público. A relevância dos valores repassados varia conforme critérios de distribuição e características territoriais, podendo assumir relevância financeira em contextos específicos, sem configurar, de forma homogênea, impacto expressivo para o conjunto dos municípios (Lima; Gomes; Fernandes, 2020; Lui; Assunção, 2024).

O estado de Minas Gerais aprimorou os critérios do ICMS Ecológico ao incorporar fatores qualitativos na avaliação de UCs, incentivando melhorias na gestão dessas áreas. O estado também se destacou pela inclusão de indicadores relacionados ao esgotamento sanitário e à gestão de resíduos sólidos como critérios para o repasse de recursos. A chamada “Lei Robin Hood” (Lei nº 18.030/2009) promoveu a readequação da distribuição da cota-parte municipal do ICMS, mantendo 75% dos repasses vinculados ao Valor Adicionado Fiscal (VAF) e incorporando, nos 25% restantes, critérios ecológicos e sociais, como compensação para municípios afetados por barragens, mineração, unidades de conservação e atividades turísticas (Lui; Assunção, 2024).

Para receber os recursos do ICMS Ecológico, os municípios mineiros devem atender aos critérios estabelecidos pela Lei nº 18.030/2009, que incluem: o Índice de Conservação (IC – 45,45%), relacionado às unidades de conservação e outras áreas protegidas; o Índice de Saneamento Ambiental (ISA – 45,45%), referente à existência de aterros sanitários, estações de tratamento de esgoto e usinas de compostagem; e o Índice de Mata Seca (IMS – 9,1%), associado à presença e à proporção territorial dessa fitofisionomia no município (IDE-SISEMA, 2024).

Amparados pelos critérios de Unidade de Conservação e Mata Seca, a Tabela 4 apresenta os valores do ICMS Ecológico recebidos pelos municípios abrangidos pelo PEEG. No critério Unidade de Conservação, Mamonas é o município que recebe o maior montante, totalizando R\$ 908.202,92, enquanto Espinosa apresenta o menor valor na modalidade. No critério Mata Seca, Gameleiras lidera com R\$ 496.071,76, ao passo que Mamonas registra o menor valor recebido, com R\$ 173.305,31.

Tabela 4 – Valores do ICMS Ecológico recebidos pelos municípios abrangidos pelo PECG, em R\$, 2024

Município	UC	Saneamento	Mata seca	Total
Mamonas	908.202,92	0	173.305,31	1.081.508,23
Monte Azul	380.433,78	0	257.490,71	637.924,49
Espinosa	374.181,49	0	346.577,99	720.759,48
Gameleiras	497.818,97	0	496.071,76	993.890,73

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IDE-SISEMA (2024)

No contexto da arrecadação municipal, observa-se que o parque contribui para o incremento das receitas dos municípios envolvidos, embora a magnitude da participação na receita orçamentária municipal varie conforme a estrutura fiscal de cada localidade. Mamonas, que possui a maior área inserida na unidade de conservação, recebe cerca de 84% do montante com base no critério “Unidade de Conservação”. Ao ampliar a participação municipal nas receitas, o ICMS Ecológico configura-se como instrumento que pode favorecer a implementação de políticas ambientais, em consonância com o objetivo constitucional de proteção ao meio ambiente (Tupiassu; Fadel; Gros-Désormeaux, 2018; Lui; Assunção, 2024).

3. Resultados e discussão

3.1 Histórico de uso e ocupação da terra na abrangência do PECG

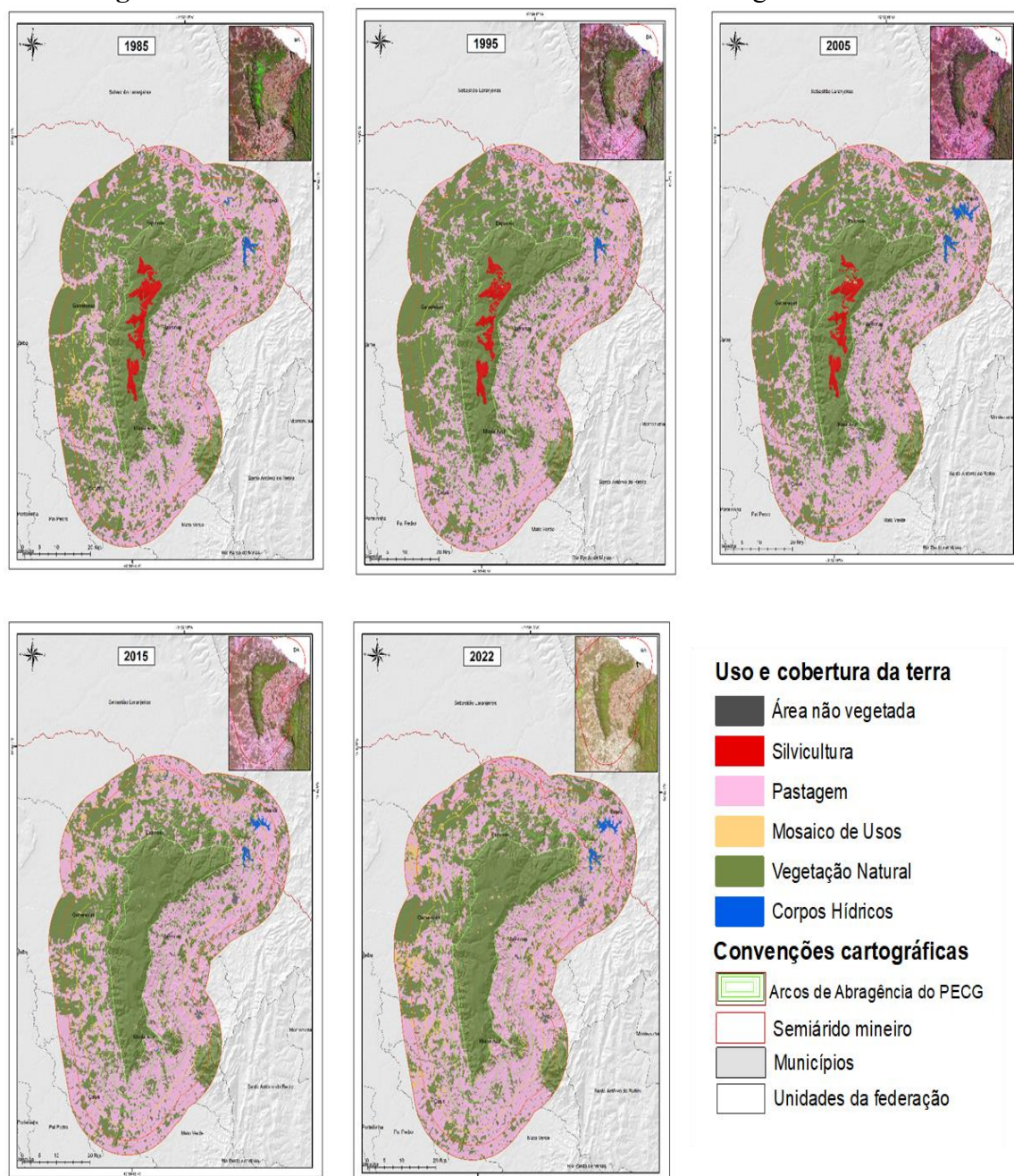
Ao longo do histórico de uso e ocupação da terra, atividades econômicas como a pecuária, os monocultivos de eucalipto e o mosaico de usos (em grande parte associado à agricultura) contribuíram para a degradação do ambiente natural tanto na área do PECG quanto em seu entorno. A Figura 23 ilustra a dinâmica por meio dos mapas reclassificados de uso e cobertura da terra do MapBiomas, considerando três marcos temporais: 1985, correspondente à primeira imagem disponível na escala de análise adotada; 2007, ano de criação do parque; e 2022, que representa o cenário mais recente.

Ressalta-se que a análise foi realizada com base em uma unidade espacial fixa, definida a partir de um buffer de 15 km no entorno do PECG, com o objetivo de garantir a comparabilidade entre os períodos analisados. A adoção desse recorte espacial justifica-se não apenas pela necessidade de evitar inconsistências decorrentes de alterações nos limites político-administrativos municipais ao longo do tempo, como a emancipação dos municípios de Mamonas (1992) e Gameleiras (1996), mas também pelo fato de que o próprio limite do PECG

somente foi instituído em 2007, inexistindo, portanto, como referência espacial nos períodos anteriores.

Ademais, a definição do buffer está associada aos arcos de abrangência das nascentes e sistemas hídricos relacionados ao parque, configurando uma unidade territorial funcional que permite analisar, de forma integrada, as dinâmicas de uso e cobertura da terra tanto na área atualmente protegida quanto em seu entorno imediato

Figura 23 - Histórico de uso e cobertura da terra na abrangência do PEGG



Fonte: MapBiomias (2023); IBGE (2022); Landsat R(5),G (3) e B(2).

Fonte: IBGE (2022); Elaboração do autor (2024).

O recorte temporal adotado visa analisar, ao longo de 37 anos, a dinâmica de ocupação territorial na área limítrofe do PEGG e nos arcos de abrangência definidos para o estudo. No

período analisado, as pastagens configuram-se como uso predominante tanto a oeste, na depressão do Médio São Francisco, quanto a leste, na depressão de Guanambi.

Na superfície tabular elevada, a silvicultura do eucalipto se destaca amplamente na paisagem, especialmente no período de plantio dos monocultivos anterior a 2007, ano de criação do PEGC. É importante pontuar que a classe de vegetação natural inclui áreas em processo de regeneração, principalmente na área do parque. Entretanto, devido à escala utilizada nos mapeamentos do MapBiomas, os impactos da silvicultura, como a abertura de estradas e os processos erosivos nas áreas de antigo plantio de eucalipto, não são contemplados nos mapas, especialmente para os anos de 2015 e 2022, após a implantação do PEGC.

A análise dos mapas evidencia a expansão das áreas de pastagem e os efeitos da silvicultura de eucalipto. Os usos antrópicos impactaram a integridade de ecossistemas fundamentais para a manutenção dos mananciais hídricos, como nascentes e veredas, refletindo-se na redução da disponibilidade de água para o abastecimento das comunidades rurais e dos centros urbanos da região. O agravamento das pressões ambientais impulsionou mobilizações locais em defesa da preservação dos cursos d'água e do acesso às áreas de nascentes. A criação do PEGC insere-se como resposta aos impactos ambientais identificados e às demandas sociais por proteção hídrica, articulando-se a diretrizes preservacionistas vinculadas à valorização cênica e ao potencial turístico da área (IEF, 2007; Rodrigues, 2015; Minas Gerais, 2021).

Conforme a Tabela 5, ao considerar a delimitação do parque e seu arco de abrangência em três quilômetros (3 km), ou cerca de 980 km², predomina a vegetação natural, cobrindo cerca de 621,8 km², o que corresponde a 63% da área em 2022. Em relação ao uso antrópico, destacam-se as pastagens que ocupam aproximadamente 26%, com um aumento progressivo entre 1985 e 2022, embora com poucas variações de área. O menor índice de cobertura vegetal foi registrado em 1985, com cerca de 589,4 km² (60%). Esse ano também apresentou o maior percentual de áreas de eucalipto com 72,9 km² (7,4%), bem como, atividades agrícolas aglutinadas na classe de mosaico de usos com 80 km² (8%).

A silvicultura de eucalipto concentra-se na superfície tabular elevada da porção centro-norte do PEGC. Ressalta-se que, nos anos de 1985, 1995 e 2005, a área correspondente ao atual parque ainda não estava sob regime de unidade de conservação, o que explica a presença e a continuidade das florestas plantadas até sua criação, em 2007. As imagens Landsat/TM indicam a presença de áreas plantadas até 2007, sendo a atividade de silvicultura interrompida em decorrência do decreto de criação da unidade. As áreas não vegetadas correspondem, predominantemente, a infraestruturas urbanas e a atividades de extração mineral, especialmente

para a retirada de cascalho. No raio de 3 km, os corpos hídricos incluem trechos da barragem do Estreito, construída em 1961 no rio Verde Pequeno, e a barragem de Gameleiras, implantada em 1994 em uma vertente a sudoeste do parque (ANA, 2016; Minas Gerais, 2021).

Tabela 5: Uso e cobertura da terra no período de 1985 a 2022 na abrangência de 3km do PEGG

Classes de uso e cobertura	Período										1985-2022 (Km²)
	1985 (km²)	1985 (%)	1995 (km²)	1995 (%)	2005 (km²)	2005 (%)	2015 (km²)	2015 (%)	2022 (km²)	2022 (%)	
Vegetação Natural	589,4	60	625	64	632,6	65	649,7	66	621,8	63	+32,4
Pastagem	231	24	246,7	25	249	25	258,7	26	254,5	26	+23,5
Mosaico de Usos	80	8	37	4	29	3	69,7	7	98,2	10	+18,2
Corpos Hídricos	1	0,1	0,9	0	1	0	0,6	0	0,8	0	-0,2
Área não vegetada	5,5	0,6	1,6	0	3,3	0	1,2	0	4,7	0	-0,8
Silvicultura	72,9	7,4	68	7	64,8	7	0	0	0,0	0	-72,9

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do MapBiomias (2023).

Na abrangência de 6 km (Tabela 6), que totaliza 1.480,49 km², observa-se a intensificação da interferência antrópica, sobretudo no entorno do PEGG, evidenciada pelo aumento de aproximadamente 65,7 km² de áreas de pastagem entre 1985 e 2022, bem como pela expansão dos mosaicos de uso em cerca de 35,7 km². Em contrapartida, verifica-se a redução de aproximadamente 85 km² de vegetação natural no intervalo entre 1995 e 2022. Os períodos de maior pressão antrópica correspondem a 1985, marcado pela expansão da silvicultura de eucalipto, e 2022, caracterizado pelo avanço das pastagens e das atividades agrícolas no entorno do parque. A ampliação do raio de análise também resultou no aumento da área de corpos hídricos, ao incluir maior extensão da barragem do Estreito, no município de Espinosa.

Tabela 6: Uso e cobertura da terra no período de 1985 a 2022 na abrangência de 6km do PECG

Classes de uso e cobertura	Período										
	1985 (km ²)	1985 (%)	1995 (km ²)	1995 (%)	2005 (km ²)	2005 (%)	2015 (km ²)	2015 (%)	2022 (km ²)	2022 (%)	1985–2022 (km ²)
Vegetação Natural	763,5	52	811,7	55	821,5	55	783	53	736,5	50	-27,0
Pastagem	494,7	33	533,4	36	533,9	36	558,6	38	560,4	38	+65,7
Mosaico de Usos	134,7	9	56,2	4	47,4	3	131,6	9	170,4	12	+35,7
Corpos Hídricos	8,9	1	7,9	1	8,5	1	4,8	0	6,7	0	-2,2
Área não vegetada	5,8	0	3,1	0	4,4	0	2,5	0	6,4	0	+0,6
Silvicultura	72,9	5	68,3	5	64,8	4	0	0	0	0	-72,9

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do MapBiomias (2023).

Ao expandir o arco de abrangência do PECG para 9 km, com área de 2.025,6 km² (Tabela 7), observa-se a continuidade do processo de conversão da vegetação natural em usos antrópicos, evidenciada na abrangência anterior de 6 km. Em 2022, as áreas de pastagem, com 914 km² (45%), superaram a vegetação natural, que totalizou 842 km² (42%). Destaca-se que os maiores impactos ocorrem no entorno do parque, e não em seu interior, onde o incremento de pastagens é pouco expressivo. O período de maior redução da cobertura vegetal ocorreu entre 2005 e 2022, com perda de aproximadamente 180 km² de vegetação natural. Nesse mesmo intervalo, o mosaico de usos apresentou o maior acréscimo, com aumento de cerca de 183 km², também predominante no entorno.

Tabela 7: Uso e cobertura da terra no período de 1985 a 2022 na abrangência de 9 km do PECG

Classes de uso e cobertura	Período										
	1985 (km ²)	1985 (%)	1995 (km ²)	1995 (%)	2005 (km ²)	2005 (%)	2015 (km ²)	2015 (%)	2022 (km ²)	2022 (%)	1985– 2022 (km ²)
Vegetação Natural	951	47	1.007	50	1.022	50	913	45	842	42	-109
Pastagem	794	39	862	43	852	42	911	45	914	45	+120
Mosaico de Usos	188	9	70	3	63	3	187	9	246	12	+58
Corpos Hídricos	11	1	10	1	15	1	8	0	12	1	+1
Área não vegetada	8	0	8	0	9	0	7	0	12	1	+4
Silvicultura	73	4	68	3	65	3	0	0	0	0	-73

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do MapBiomias (2023).

O MapBiomias define a classe Mosaico de Usos como “áreas de uso agropecuário onde não foi possível distinguir entre pastagem e agricultura” (MapBiomias, 2023). Observa-se a expansão desses usos à medida que aumenta o raio de abrangência, sobretudo a oeste, nos municípios de Gameleiras e Monte Azul. A Tabela 8, referente ao raio de 12 km (2.617,74 km²), confirma a dinâmica identificada nos arcos anteriores, marcada pelo avanço das atividades agropecuárias e da pastagem, com maior representatividade a partir de 2015.

Tabela 8: Uso e cobertura da terra no período de 1985 a 2022 na abrangência de 12 km do PECG

Classes de uso e cobertura	Período										
	1985 (km²)	1985 (%)	1995 (km²)	1995 (%)	2005 (km²)	2005 (%)	2015 (km²)	2015 (%)	2022 (km²)	2022 (%)	1985–2022 (km²)
Vegetação Natural	1.196	46	1.250	48	1.277	49	1.092	42	1.000	38	-196
Pastagem	1.083	41	1.192	46	1.163	44	1.257	48	1.256	48	+173
Mosaico de Usos	244	9	85	3	79	3	246	9	329	13	+85
Corpos Hídricos	12	0	11	0	22	1	12	0	17	1	+5
Área não vegetada	10	0	11	0	12	0	10	0	16	1	+6
Silvicultura	73	3	68	3	65	2	0	0	0	0	-73

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do MapBiomias (2023).

No que se refere à representatividade global das classes, a Tabela 9, correspondente à abrangência total de 15 km (3.257,24 km²), indica que os mosaicos de usos mantiveram, em

média, 9% da área ao longo dos 37 anos analisados, percentual semelhante ao observado nos demais cenários de abrangência do PEGC. Destaca-se, ainda, a redução de aproximadamente 393 km² de vegetação natural entre 2005 e 2022. Em 2022, o predomínio das áreas de pastagem (50%) sobre a vegetação natural (36%) reafirma a tendência no entorno ampliado. O aumento das áreas não vegetadas e dos corpos hídricos relaciona-se à incorporação de novas áreas urbanas e à expansão da barragem Cova da Mandioca, construída em 1994 no rio Cova da Mandioca, na bacia do rio Verde Grande, no município de Urandi (BA) (CODEVASF, 2020).

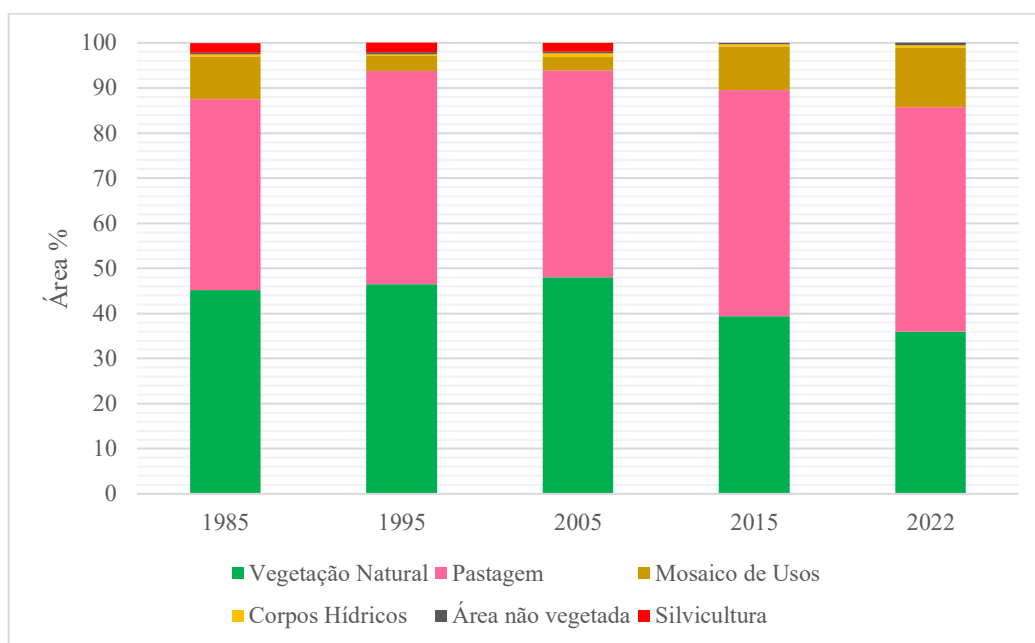
Tabela 9: Uso e cobertura da terra no período de 1985 a 2022 na abrangência de 15 km do PEGC

Classes de uso e cobertura	Período										
	1985 (km ²)	1985 (%)	1995 (km ²)	1995 (%)	2005 (km ²)	2005 (%)	2015 (km ²)	2015 (%)	2022 (km ²)	2022 (%)	1985– 2022 (km ²)
Vegetação Natural	1.470	45	1.514	46	1.564	48	1.282	39	1.171	36	-299
Pastagem	1.380	42	1.543	47	1.494	46	1.633	50	1.622	50	+242
Mosaico de Usos	309	9	107	3	98	3,0	318	10	430	13	+121
Corpos Hídricos	13,7	0,4	12	0,4	24	0,7	13	0	18	0,6	+4,3
Área não vegetada	11,1	0,3	13	0,4	12	0,4	11	0	17	0,5	+5,9
Silvicultura	72,9	2,2	68	2,1	65	2,0	0	0	0	0	-72,9

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do MapBiomass (2023).

Tomando como referência o arco de abrangência de 15 km, a Figura 24 sintetiza o uso e a cobertura da terra no período de 1985 a 2022 por meio de representação gráfica. Observa-se a presença da silvicultura de eucalipto em cerca de 2% da área até 2005. Nesse intervalo, a vegetação natural correspondeu, em média, a 46% da área, enquanto os usos antrópicos somaram aproximadamente 50%, distribuídos principalmente entre pastagens (45%) e mosaico de usos (5%). Entre 2015 e 2022, a conversão da vegetação para usos antrópicos intensificou-se, com pastagens (50%) e mosaico de usos (13 %) totalizando cerca de 63 % da área. Nesse mesmo período, a vegetação natural passou a ocupar, em média, 37,5% da área do Parque Estadual Caminho dos Gerais e de seu entorno.

Figura 24 - Uso e cobertura da terra na abrangência de 15km do PECG



Fonte: MapBiomias (2023). Elaboração do autor (2024).

A análise dos arcos de abrangência do PECG ao longo de 37 anos evidencia um padrão espacial associado à proximidade da unidade de conservação. A ocupação antrópica mostrou-se mais intensa nas áreas do entorno, sobretudo nos arcos mais distantes, onde se observa maior expansão de pastagens e mosaicos de uso. Em contraste, no interior do parque e em suas áreas mais próximas, verifica-se a manutenção e o processo de regeneração da vegetação natural, especialmente nas superfícies anteriormente ocupadas pela silvicultura de eucalipto. No arco de 15 km, em 2022, as áreas antrópicas somaram 2.068 km² (63,5%), enquanto as áreas naturais totalizaram 1.189 km² (36,5%).

Ressalta-se que a disponibilidade hídrica não depende apenas das condições climáticas, mas também dos processos físico-hídricos que ocorrem nas encostas e nos fundos de vale. A intensificação de atividades antrópicas no entorno do PEC pode acentuar efeitos de borda, comprometendo a funcionalidade da unidade de conservação. Estudos indicam que a análise da dinâmica de uso e cobertura da terra no entorno de UCs é fundamental para a compreensão dos fatores que afetam os ecossistemas associados. A compreensão desses processos subsidia ações de preservação, recuperação de áreas degradadas e planejamento ambiental (Ross, 2009; Campos et al., 2021; Rodrigues, 1998; Rabelo; Cavalcante; Araújo, 2023, 2023).

Nas próximas seções de resultados e discussão, os dados de uso e cobertura da terra são integrados às variáveis de solo e declividade, com o objetivo de aprofundar a análise das interações entre os fatores físicos e as mudanças no uso da terra. A abordagem permite compreender como tais condicionantes influenciam a distribuição espacial das atividades

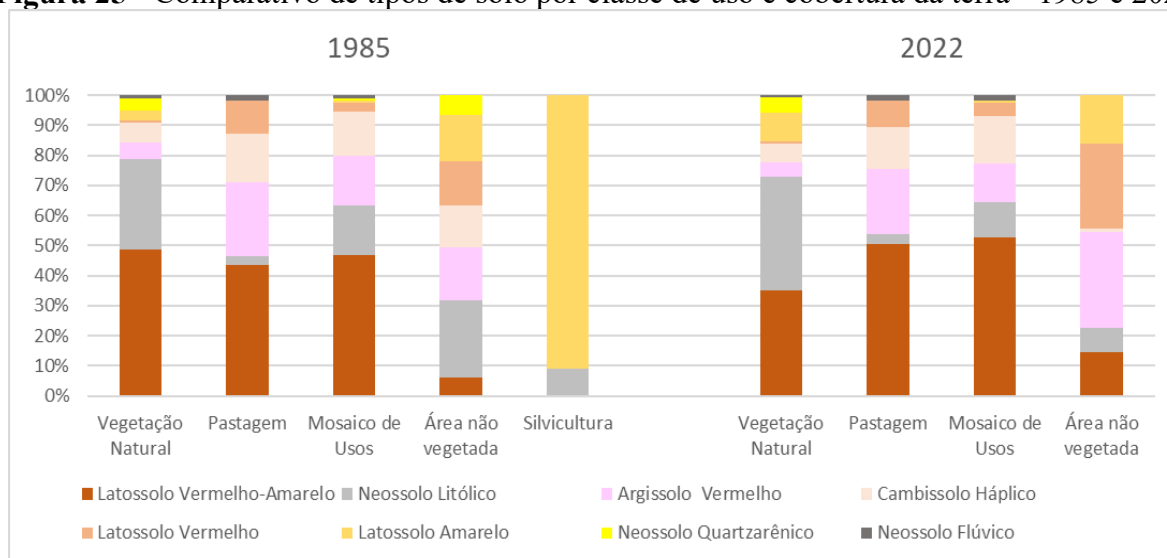
antrópicas e a conservação dos recursos naturais na área do Parque Estadual Caminho dos Gerais e em seu entorno.

3.2 Contextualização entre os tipos de solos e a distribuição espacial das classes de uso e cobertura da terra.

Ao relacionar os tipos de solo com a distribuição espacial das classes analisadas no arco de 15 km, observa-se que, em 1985 (Figura 25), 91% das áreas destinadas à silvicultura de eucalipto estavam localizadas na unidade Latossolo Amarelo, associada à superfície tabular elevada do PECG, enquanto o Neossolo Litólico correspondia aos 9% restantes.

O Latossolo Amarelo, presente na área, é caracterizado pela baixa fertilidade (distrófico - LAd), estrutura frágil e apresenta boas condições físicas de retenção de umidade e boa permeabilidade (Santos et al., 2018; IBGE, 2023). Conforme Rodrigues (2015), uma análise mais aprofundada revela que os solos presentes nos tabuleiros elevados do PECG são classificados como Neossolos Quartzarênicos Órticos Latossólicos, os quais apresentam textura arenosa, são profundos e caracterizam-se como relíquias paleoclimáticas, considerando que as condições semiáridas atuais não favorecem sua gênese.

Figura 25 - Comparativo de tipos de solo por classe de uso e cobertura da terra - 1985 e 2022



Fonte: MapBiomias, (2023); IBGE, 2022; SiBCS, 2018. Elaboração do autor (2024).

O Neossolo Litólico constitui um componente relevante dentro dos limites do PECG, sobretudo nas encostas dissecadas e íngremes. Em 1985, cerca de 30% da vegetação natural (1.470 km²) encontrava-se associada a esse tipo de solo. Fora da unidade de conservação, a vegetação natural distribui-se predominantemente sobre o Latossolo Vermelho-Amarelo (49%), localizado na porção oeste, tanto ao norte quanto ao sul do parque. Caracterizado por sua profundidade, boa drenagem e relevo plano, o solo apresenta condições favoráveis ao uso

agrícola, o que se reflete na presença expressiva de mosaicos de usos (47%) e pastagens (43%) na abrangência do PEGG.

Na porção leste da área limítrofe do PEGG, encontram-se os tipos de solos Argissolo Háplico, Cambissolo Háplico e Latossolo Vermelho, todos marcados pela presença significativa de áreas não vegetadas, pastagens e mosaicos de usos. Esses solos são mais argilosos, aptos à mecanização e à implantação de culturas anuais e perenes, e ocorrem nos terrenos mais acidentados na área de abrangência do parque (EMBRAPA, 2013; Santos et al., 2018).

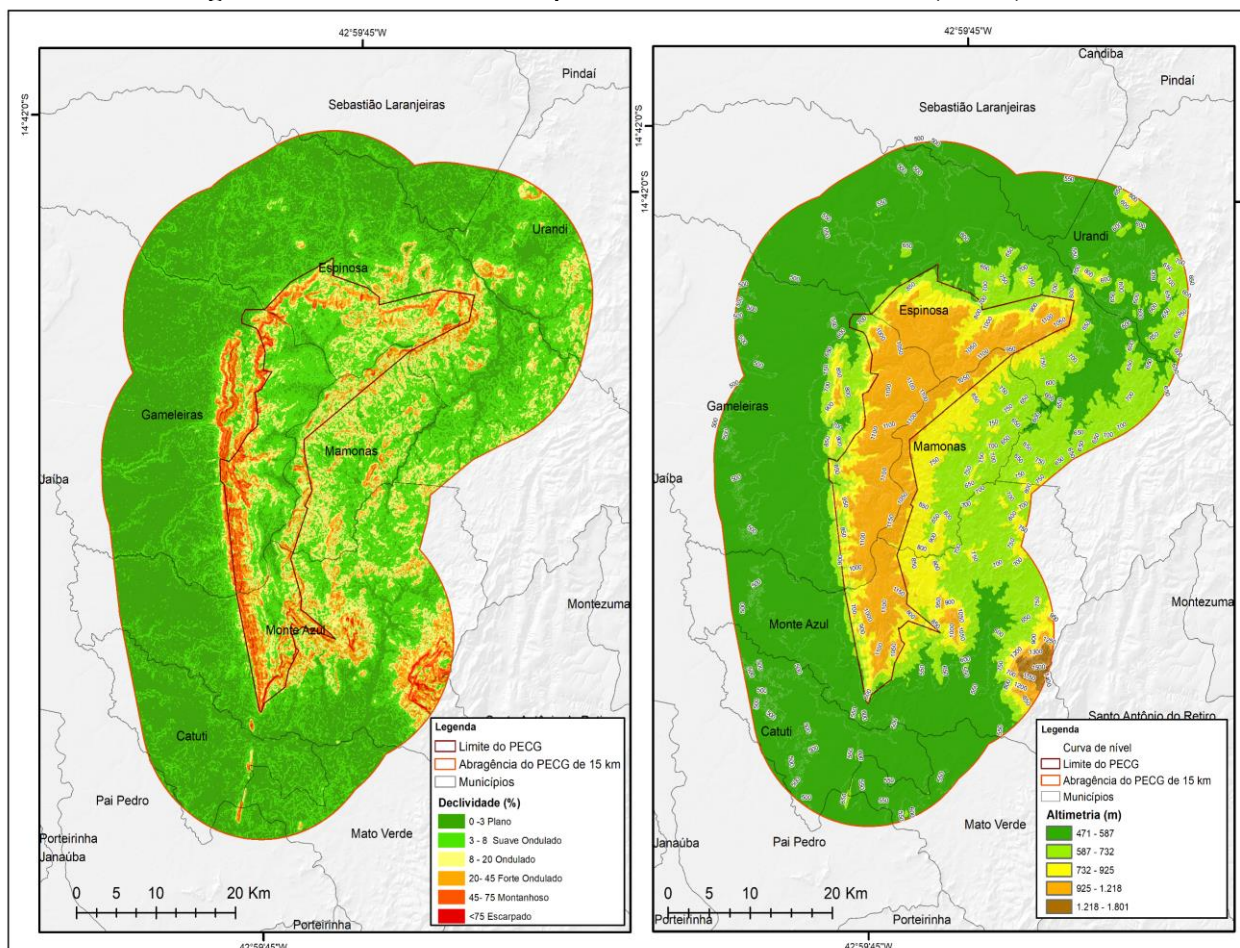
Em 2022, observa-se que, nos Latossolos Vermelho-Amarelo, houve conversão significativa da vegetação natural (35%) para mosaicos de usos (52%) e pastagens (50%). Ao longo dos 37 anos analisados, a vegetação natural perdeu cerca de 304 km² nos Latossolos Vermelho-Amarelo, enquanto as áreas de pastagem registraram acréscimo de aproximadamente 223 km². Em contraste, no interior do PEGG, o Neossolo Litólico passou a apresentar maior representatividade da vegetação natural, alcançando 38% da área. O padrão relaciona-se ao processo de regeneração da cobertura vegetal em áreas anteriormente ocupadas por mosaicos de usos, hoje inseridas no território da unidade de conservação.

Tal dinâmica também se manifesta nas áreas anteriormente destinadas ao cultivo de eucalipto em 1985, hoje inseridas no território do PEGG, na unidade Latossolo Amarelo, onde a vegetação natural registrou acréscimo de 65 km² em 2022. Em contraste, nas unidades Argissolo Vermelho e Latossolo Vermelho, situadas a leste do parque, registra-se aumento médio de 14% na classe “área não vegetada”, associado à expansão das infraestruturas urbanas nos municípios de Espinosa, Monte Azul e Mamonas ao longo dos 37 anos analisados.

3.3 Contextualização entre declividade e a distribuição espacial das classes de uso e cobertura da terra.

Após a contextualização das classes de uso e cobertura da terra com os tipos de solo, procedeu-se à análise de sua sobreposição com a declividade, a fim de compreender os padrões de ocupação em função da topografia do entorno do parque. A Figura 26 apresenta os intervalos de declividade e hipsometria identificados no arco de abrangência de 15 km.

Figura 26 – Declividade e hipsometria na área de entorno(15km)



Fonte: TOPODATA, 2008. Elaboração do autor (2024).

A oeste da área limítrofe do PEGG, tanto ao norte quanto ao sul, predominam declividades entre 0% e 8%, que indicam relevo plano a suavemente ondulado, correspondendo a 85% do arco de abrangência. A leste, sobretudo entre o limite do parque e os territórios dos municípios de Espinosa, Mamonas e Monte Azul, ocorrem maiores variações de declive, com predomínio das classes ondulado a forte ondulado, que representam 14% da área. Nas faixas de moderadamente ondulado a montanhoso e escarpado (1%), observam-se declividades superiores a 45% em setores de forte dissecação do relevo, associados a maior variação hipsométrica.

Retomando a discussão desenvolvida no capítulo anterior, as superfícies elevadas e de baixa declividade presentes no interior do PEGG correspondem a áreas reconhecidas como zonas de recarga hídrica, nas quais ocorre infiltração significativa da água da precipitação, contribuindo para a alimentação dos aquíferos e para a manutenção do fluxo de nascentes, veredas e cursos d'água, especialmente durante o período seco (Freeze; Cherry, 1979; Ab'Sáber, 2003; Walczuk; Campos; Azevedo, 2019).

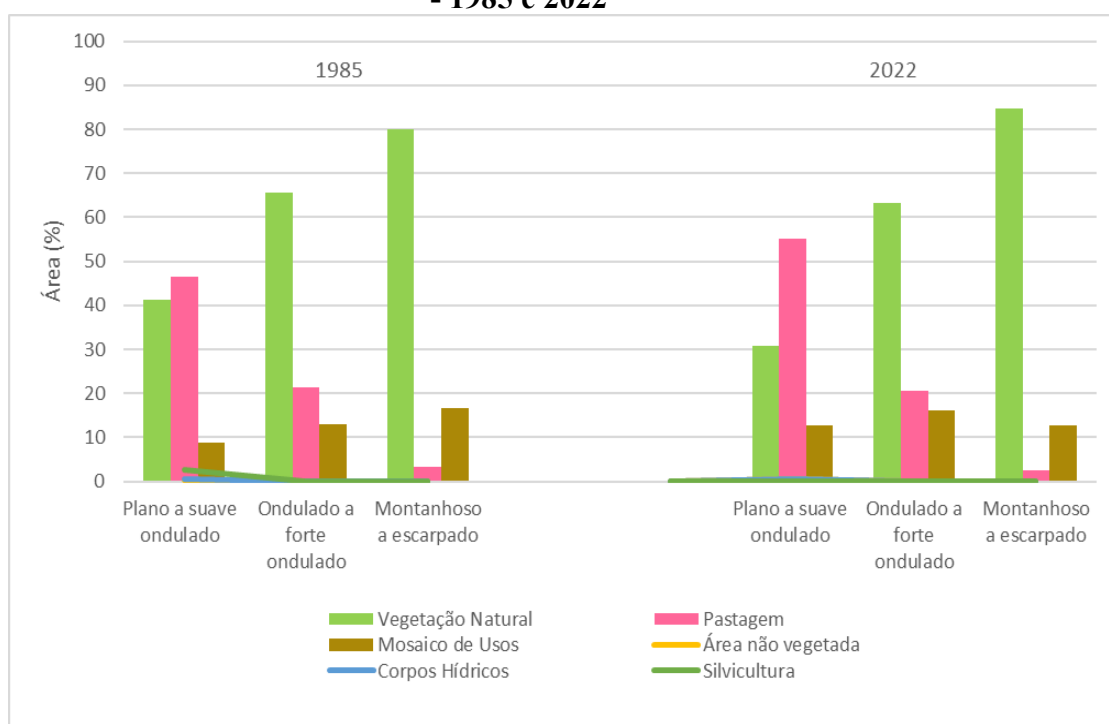
O histórico de concentração da silvicultura na área de recarga hídrica do parque está associado à geração de impactos ambientais de difícil reversão. Conforme apontado por Figueiredo et al. (2023), a fragilidade dos solos associada ao plantio inadequado de eucalipto na década de 1990 contribuiu para a intensificação de processos erosivos no interior do PEGG, especialmente ao longo das estradas, onde sulcos evoluíram para voçorocas. Tal cenário evidencia que a ocupação de áreas estratégicas de infiltração comprometeu não apenas a estabilidade geomorfológica, mas também a função hidrológica das superfícies.

A associação entre relevo propício, solos profundos e manutenção da cobertura vegetal favorece a infiltração da água no solo e reduz o escoamento superficial, contribuindo para a recarga de aquíferos e a regulação de mananciais. No contexto de regeneração da cobertura vegetal após a criação da unidade de conservação, conforme indicado pela análise temporal do uso e cobertura da terra, os processos de recuperação mostram-se fundamentais para o restabelecimento de condições favoráveis à infiltração e à sustentação de fluxos hídricos locais.

A análise conjunta da declividade e da hipsometria (Figura 26) indica que o PEGG se insere predominantemente em superfícies elevadas e de baixa inclinação, características que favorecem a infiltração e o armazenamento hídrico na subsuperfície. Na superfície tabular do parque, componentes geológicos, como litologia e grau de fraturamento das rochas, assumem papel determinante na infiltração e na circulação subsuperficial da água. A interação entre relevo, solos e estrutura geológica reforça o papel do PEGG como zonas estratégicas de recarga, nas quais a manutenção da cobertura vegetal contribui para a regulação dos cursos d'água.

A Figura 27 apresenta a distribuição do uso e cobertura da terra em função das classes de declividade. Observa-se que as pastagens concentram-se predominantemente nas áreas de relevo plano a suave ondulado, especialmente a oeste dos municípios de Espinosa e Gameleiras. Nessa compartimentação, as pastagens representavam cerca de 46% da cobertura em 1985, passando para aproximadamente 55% em 2022, evidenciando a intensificação do uso antrópico nas áreas de menor declividade.

Figura 27 - Comparativo de classes de declividade por classe de uso e cobertura da terra - 1985 e 2022



Fonte: TOPODATA, 2008. Elaboração do autor (2024).

Em relação à vegetação natural, observa-se redução nas áreas de relevo plano a suave ondulado ao longo do período analisado, enquanto se verifica maior permanência dessa cobertura nas classes de relevo ondulado a forte ondulado e montanhoso a escarpado, tanto em 1985 quanto em 2022. A análise temporal indica, ainda, aumento de aproximadamente 5 pontos percentuais na participação da vegetação natural nas áreas mais íngremes em 2022. Tal incremento não decorre da diminuição da pressão antrópica, mas de sua redistribuição espacial: enquanto pastagens e mosaicos de uso avançaram sobre superfícies mais planas, áreas anteriormente ocupadas pela silvicultura de eucalipto e por usos agrícolas em relevo acidentado foram progressivamente abandonadas, favorecendo a regeneração natural da vegetação.

Destacam-se também as áreas agrícolas (mosaico de usos), concentradas a leste, entre os municípios de Espinosa, Mamonas e Monte Azul. Em 1985, essas áreas encontravam-se majoritariamente associadas às classes de relevo ondulado a forte ondulado e montanhoso a escarpado. Em 2022, observa-se um deslocamento da ocupação para superfícies mais favoráveis, com aumento de aproximadamente 4 pontos percentuais nas áreas de relevo plano a suave ondulado e de cerca de 3 pontos percentuais nas áreas de relevo ondulado a forte ondulado.

Constata-se, assim, a existência de um padrão topográfico na distribuição do uso e da cobertura da terra na área de abrangência do Parque Estadual Caminho dos Gerais. As pastagens

concentram-se predominantemente sobre relevos planos a suavemente ondulados, enquanto os usos agrícolas, classificados como mosaico de usos (cerca de 16% da área), associam-se principalmente aos relevos ondulados a forte ondulados, com maior ocorrência entre os municípios de Mamonas e Monte Azul. Em 2022, observa-se intensificação dos usos antrópicos nas superfícies planas a suavemente onduladas. Em contraste, na área limítrofe do parque, verifica-se aumento da cobertura vegetal.

Considerações parciais

A partir da metodologia adotada, foi possível identificar a dinâmica de uso e cobertura da terra na área de abrangência do PEGG ao longo do período de 1985 a 2022. A análise evidenciou que os impactos dos usos antrópicos apresentam distribuição espacial condicionada pela presença territorial da unidade de conservação. Observa-se que, quanto mais próximo aos seus limites, maior é a permanência da vegetação natural, enquanto o distanciamento da área protegida associa-se ao aumento da presença de usos antrópicos.

Conforme ressaltado no capítulo, o parque foi criado com o objetivo de proteger nascentes, cursos d'água e outros recursos naturais, sendo estruturado por meio de zoneamento e normas que regulam o uso do território. O Plano de Manejo prevê atividades de monitoramento e fiscalização, incluindo a avaliação das condições das estradas, da vegetação e das pressões antrópicas no interior da unidade e em seu entorno (Minas Gerais, 2021). Tais ações permitem o acompanhamento do uso da terra nas áreas próximas, configurando um dos elementos institucionais associados à dinâmica observada. Paralelamente, iniciativas como o Projeto Sendas desenvolvem ações de educação ambiental e sensibilização comunitária quanto ao uso da terra e à conservação dos recursos naturais (Figueiredo et al., 2023), compondo o conjunto de fatores que podem influenciar a dinâmica de proteção na área de abrangência do PEGG.

No período de 37 anos analisado, observa-se que, na área de maior abrangência do PEGG, os usos antrópicos são mais expressivos, totalizando 2.068 km² (63,5%), enquanto as áreas naturais correspondem a 1.189 km² (36,5%). Em contraste, no entorno imediato do parque, verifica-se a predominância da vegetação natural, que representa cerca de 60% da área.

Os resultados indicam que a criação do PEGG, em 2007, esteve associada à regeneração de áreas anteriormente impactadas pela silvicultura do eucalipto, sobretudo em superfícies estratégicas para a recarga hídrica. A recomposição da cobertura vegetal na superfície elevada

do parque pode favorecer a infiltração e contribuir para a manutenção dos fluxos de nascentes e veredas.

Cabe destacar que a análise desenvolvida no capítulo não teve como objetivo mensurar diretamente variáveis hidrológicas, como vazão de nascentes, níveis freáticos ou balanço hídrico. O enfoque concentrou-se na investigação da dinâmica de uso e cobertura da terra e de sua relação com compartimentos geomorfológicos reconhecidos na literatura como estratégicos para os processos de infiltração e recarga hídrica. Os resultados evidenciam a sobreposição territorial entre áreas anteriormente ocupadas pela silvicultura de eucalipto e superfícies elevadas de baixa declividade associadas à infiltração da água no solo. A interrupção da atividade após a criação do Parque Estadual Caminho dos Gerais, em 2007, foi acompanhada por processos de regeneração da cobertura vegetal, especialmente no interior da unidade de conservação. Embora não se estabeleça uma relação causal direta entre transformações observadas e alterações quantitativas na disponibilidade hídrica, os resultados indicam que a recomposição da vegetação em áreas anteriormente degradadas pode favorecer condições mais adequadas à infiltração e à manutenção dos fluxos hídricos locais.

Por outro lado, a intensificação da conversão de áreas naturais em usos antrópicos no entorno da unidade pode produzir efeitos de borda, conforme discutido na literatura sobre áreas protegidas. A fragmentação da vegetação e a substituição por pastagens e usos agrícolas nas áreas adjacentes alteram processos ecológicos e hidrológicos, reduzindo a capacidade de infiltração e aumentando o escoamento superficial. Tais alterações podem repercutir na dinâmica de recarga e na disponibilidade hídrica, evidenciando que a conservação no interior da unidade encontra-se funcionalmente relacionada às condições de uso da terra em seu entorno.

A área limítrofe do parque insere-se em uma superfície tabular aplainada, reconhecida como compartimento estratégico para a recarga hídrica regional em função de sua capacidade de infiltração e armazenamento de água no solo. Historicamente, o território foi submetido à silvicultura de eucalipto, atividade que incidiu diretamente sobre setores sensíveis à dinâmica de infiltração. Embora se observem, atualmente, processos de regeneração da cobertura vegetal, persistem evidências dos impactos decorrentes dessa ocupação, como registros de erosão e alterações na estrutura superficial do solo, que podem comprometer a capacidade de infiltração e o escoamento superficial ao longo da rede de drenagem. Assim, o papel dessas superfícies na recarga hídrica não depende apenas de sua posição geomorfológica, mas também das condições atuais de cobertura vegetal.

Partindo da premissa de que a dinâmica de acesso e disponibilidade de água, bem como o uso e ocupação da terra, estão diretamente condicionados ao relevo, a análise integrada das

variáveis do meio físico, como solo e declividade, ao longo dos 37 anos evidencia que na área de maior abrangência do PEGC (15 km), sobressai a unidade de Latossolo Vermelho-Amarelo, onde ocorreu significativa conversão da vegetação natural (35%) para pastagens e usos agrícolas (50%).

Nesse tipo de solo, as atividades agropecuárias tendem a apresentar maior intensidade, em função tanto de suas características físicas quanto de condicionantes históricos, como o preço da terra. A análise evidenciou, ainda, um padrão topográfico na distribuição das atividades antrópicas na área de abrangência da unidade de conservação: enquanto as pastagens concentram-se em relevos planos a suavemente ondulados, os usos agrícolas predominam em terrenos ondulados a fortemente ondulados.

No capítulo anterior, a análise concentrou-se em compreender de que maneira a criação de UCs no semiárido mineiro, associada à dinâmica de uso e cobertura da terra, interfere na disponibilidade hídrica regional. No presente capítulo, a investigação foi orientada por um conjunto de questões voltadas à compreensão da relevância hidrológica do PEGC, ao alcance territorial das águas originadas em suas nascentes e às relações entre a dinâmica de uso e cobertura da terra, especialmente a expansão da silvicultura do eucalipto. Os resultados indicam que a dinâmica de uso e cobertura da terra produziu transformações diferenciadas na organização territorial, evidenciando, simultaneamente, processos de regeneração da cobertura vegetal no interior da unidade e a intensificação de usos antrópicos em áreas adjacentes.

A implantação da silvicultura implicou conversão de áreas naturais, sobretudo em superfícies elevadas e planas, alterando a dinâmica ecológica e hidrológica local. Por sua vez, a criação do parque, em 2007, introduziu um novo regime de regulação territorial que contribuiu para a regeneração da cobertura vegetal em áreas anteriormente ocupadas por monocultivos e para a contenção parcial da expansão de usos antrópicos em seu entorno imediato.

A dinâmica territorial evidencia a coexistência de lógicas contrastantes: de um lado, a permanência de pressões antrópicas nas áreas do entorno do PEGC; de outro, o processo de recuperação de áreas degradadas nos limites da unidade, com implicações diretas para a manutenção da recarga hídrica.

No território do parque, a área limítrofe configura-se como um enclave ambiental no contexto do semiárido mineiro. A área contrasta com o histórico regional de ocupação, marcado pela expansão de usos produtivos e pela desvalorização da terra e dos modos de vida tradicionais. Considerando a configuração territorial estabelecida, o PEGC destaca-se como território institucionalmente protegido, inserido em uma região caracterizada pela predominância de usos antrópicos, especialmente pastagens e mosaicos de usos agropecuários,

além da presença histórica da silvicultura de eucalipto nas superfícies tabulares elevadas do entorno.

A condição observada evidencia o papel da unidade de conservação na proteção de compartimentos geomorfológicos estratégicos para a dinâmica hídrica regional, ao mesmo tempo em que revela as tensões entre a conservação ambiental e as pressões produtivas que caracterizam o entorno do parque. Além de contribuir para a manutenção de mananciais hídricos, o PEGC também desempenha papel relevante na preservação da biodiversidade ecotonal, abrigando espécies raras em uma zona de transição entre os biomas Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica.

Entretanto, torna-se necessário abarcar as relações socioambientais no contexto da criação do PEGC e como as políticas ambientais promovidas pelos agentes públicos impactam o uso comunitário da água. Esse tema será abordado no próximo capítulo, no qual serão analisadas as relações, os acessos e o uso da água provenientes do PEGC, sob a ótica da disputa pela água na perspectiva de uma hidroterritorialidade.

Referências

AB'SÁBER, Aziz Nacib. Sertões e sertanejos: uma geografia humana sofrida. In: **Dossiê Nordeste Seco**. Estudos Avançados, São Paulo, v. 13, n. 36, p. 7–59, maio/ago. 1999.

ACSELRAD, Henri. **Conflitos ambientais no Brasil**. Rio de Janeiro: Relume Dumará / Fundação Heinrich Böll, 2004.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA); ENGECORPS ENGENHARIA S.A. **Reservatórios do Semiárido Brasileiro: hidrologia, balanço hídrico e operação – Estreito / BA**. Brasília: ANA; Engécorps Engenharia, 2016. Disponível em: https://portal1.snirh.gov.br/arquivos/semiarido/204res/SF_Estreito.pdf. Acesso em: fev. 2026

ALIER, J. M. **O Ecologismo dos Pobres: conflitos ambientais e linguagens de valoração**. São Paulo: Contexto, 2007.

ANADÓN, J. D.; SALA, O. E.; MAESTRE, F. T. Climate change will increase savannas at the expense of forests and treeless vegetation in tropical and subtropical Americas. *Journal of Ecology*, v. 102, n. 6, p. 1363–1373, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1111/1365-2745.12325>

ANAYA, F. C. “Vazanteiros em movimento”: o processo de ambientalização de suas lutas territoriais no contexto das políticas de modernização ecológica. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n. 10, p. 4041–4050, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-812320141910.09242014>.

BENSUSAN, N. **Conservação da biodiversidade em áreas protegidas**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.

BISPO, E. A. R. M. E.; BARBOSA, R. S. Processos de territorialização e efeitos da regularização fundiária rural no norte do estado de Minas Gerais: memórias de expropriação. **Revista Cerrados**, Montes Claros, v. 19, n. 1, p. 23–55, 2021. DOI: <https://doi.org/10.46551/rc24482692202102>

CAMPOS, J. O.; SANTOS, J. S.; SALVADOR, M. S. S.; LIMA, V. R. P. Análise e propagação dos efeitos de borda no Parque Estadual Mata do Pau-Ferro, Areia – PB. **Revista Geográfica Acadêmica**, Boa Vista, v. 12, n. 2, p. 21–36, 2018. DOI: <https://doi.org/10.18227/1678-7226rga.v12i2.5103>

CETEC; UFV; UFLA; FEAM. **Mapas de solos do Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: FEAM, 2010. Disponível em: <http://www.feam.br/noticias/1/949-mapas-de-solo-do-estado-de-minas-gerais>. Acesso em: abr. 2024.

CHAVES, L. A.; RIBEIRO, L. G. G. Os atos ilícitos praticados no âmbito do reflorestamento no Norte de Minas Gerais e Alto Jequitinhonha: estudo de caso e repercussão penal. **Veredas do Direito**, Belo Horizonte, v. 11, n. 21, p. 317–339, jan./jun. 2014. Disponível em: <https://revista.domhelder.edu.br/index.php/veredas/article/view/425/408>
Acesso em: fev. 2024.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA (CODEVASF). **Plano de ação de emergência (PAE) da barragem Cova da Mandioca**. Brasília: CODEVASF, 2020. Disponível em: https://www.codevasf.gov.br/acesso-a-informacao/institucional/legislacao/planejamento-programas-planos-e-cartas/planos/plano-de-acao-de-emergencia-pae-de-barragens/plano-de-acao-de-emergencia-pae_barragem-cova-da-mandioca.pdf
Acesso em: 27 fev. 2026.

COSTA, J. B. A. Conflitos ambientais no sertão roseano: a atualização do carrancismo contra veredeiros e quilombolas em Minas Gerais. **Anuário Antropológico**, v. 45, n. 3, p. 287-303, 2020. DOI: <https://doi.org/10.4000/aa.6688>

COSTA, J. B. de A. Populações tradicionais do sertão Norte Mineiro e as interfaces socioambientais vividas. **Revista Cerrados**, Montes Claros, v. 4, n. 1, p. 81–108, 2006. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/cerrados/article/view/2920/2914>.
Acesso em: abr. 2024.

DAYRELL, C. A. De nativos e de caboclos: práticas e representações no uso do território no Médio São Francisco (BA/MG). 2019. **Tese** (Doutorado em Desenvolvimento Sócio-Espacial) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sócio-Espacial, Universidade Estadual de Montes Claros, Montes Claros/MG. Disponível em: https://www.caa.org.br/media/publicacoes/De_Nativos_e_de_Caboclos_TESE_CARLOS_ALBERTO_DAYRELL_2019_UNIMONTES_PPGDS.pdf
Acesso em: 24 fev. 2026.

DIEGUES, A. C. S. **O mito moderno da natureza intocada**. São Paulo: 6ª ed. Editora Hucitec: Nupaub-USP/CEC, 2008. 189 p.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2013. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3a. ed. Brasília.

ESCOBAR, Arturo. **O lugar da natureza e a natureza do lugar: globalização ou pós-desenvolvimento?** Buenos Aires: CLACSO, 2005.

ESTEVA, Gustavo. Desenvolvimento. In: SACHS, Wolfgang. **Dicionário do Desenvolvimento: guia para o conhecimento como poder**. Petrópolis: Editora Vozes, 2000.

FIGUEIREDO, L. H. A.; FOGAÇA, C. A.; FIGUEIREDO, M. A. P.; FAGUNDES, M.; LEITE, M. E.; JORGE, A. C. (org.). **CRAD-Mata Seca: coletânea II – Projeto Sendas**. Nova Xavantina: Pantanal Editora, 2023. DOI: <https://doi.org/10.46420/9786581460983>

FREEZE, R. A.; CHERRY, J. A. **Groundwater**. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1979.

IBGE. **PIB cresce em todos os 27 estados do país em 2023**. Agência de Notícias IBGE, Rio de Janeiro, 14 nov. 2025. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/45142-pib-cresce-em-todos-os-27-estados-do-pais-em-2023>. Acesso em: mar. 2026

IBGE. **Censo demográfico 2022**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; IBGE, 2023.

IBGE. **PIB dos Municípios 2023**: valores correntes e PIB per capita dos municípios brasileiros. Rio de Janeiro: IBGE, [s.d.]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/apps/pibmunic/>. Acesso em: mar. 2026.

IBGE. Compartimentos do relevo: Base Contínua de Geomorfologia do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. **Banco de Dados e Informações Ambientais (BDIA)**. Escala 1:250.000. Disponível em: <https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/consulta/geomorfologia>. Acesso em: ab.2024.

IBGE. **Produto interno bruto dos municípios: 2021**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html?edicao=38672&t=downloads>. Acesso em: fev. 2024.

IBGE. **Províncias estruturais, compartimentos de relevo, tipos de solos, regiões fitoecológicas e outras áreas**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101648>. Acesso em: abr. 2024.

IDE-SISEMA. **ICMS Ecológico por município (2018–2023)**. Belo Horizonte: Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), 2024. Recurso eletrônico (dado vetorial em formato shapefile). Disponível em: <https://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/Acesso> em: jul.2024.

IEF – Instituto Estadual de Florestas. Unidades de conservação do Estado de Minas Gerais. 2007. Disponível em: https://www.ief.mg.gov.br/w/parque-estadual-caminho-dos-gerais?p_1_back_url=%2Fbusca%3Fq%3Dcaminho%2Bdos%2Bgerais&p_1_back_url_title=Busca. Acesso em: fev. 2024.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA); PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD); FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (FJP). **Atlas do desenvolvimento humano nas regiões metropolitanas brasileiras: Florianópolis, Sorocaba, Rida Grande Teresina, Rida Petrolina-Juazeiro.** Brasília: IPEA; PNUD; FJP, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/8182>. Acesso em: jul. 2024.

LEITE, M. E.; ALMEIDA, J. W. L.; SILVA, R. F. Análise espaço-temporal do eucalipto no norte de Minas Gerais nos anos de 1986, 1996 e 2010. **Revista Geotextos**, Salvador, v. 8, n. 2, p. 59–74, 2012. DOI: <https://doi.org/10.9771/1984-5537geo.v8i2.5931>

LEITE, M. E.; MARQUES, S. C. S.; SILVA, L. A. P.; SOUZA, C. M. P.; SANTO, M. M. E.; VELOSO, M. D. M. Evapotranspiration behavior of eucalyptus plantations compared to other land uses and land covers in the semiarid zone of Brazil – South America. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 37, n. 1, 2025. DOI: [10.14393/SN-v37-2025-77758](https://doi.org/10.14393/SN-v37-2025-77758)

LEITE, M. E.; SILVA, R. M. N. A mineração no contexto do Norte de Minas Gerais. **Revista Cerrados**, Montes Claros, v. 12, n. 1, p. 165–180, 2014. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/cerrados/article/view/2983>. Acesso em: fev. 2024.

LIMA, I. M. C.; GOMES, L. J.; FERNANDES, M. M. Áreas protegidas como critério de repasse do ICMS Ecológico nos estados brasileiros. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, [S. l.], v. 54, p. 125–145, 2020. DOI: <https://doi.org/10.5380/dma.v54i0.66676>

LUI, L.; ASSUNÇÃO, P. O ICMS Ecológico como um instrumento de política ambiental no Brasil. *Revista Direito GV*, São Paulo, v. 20, e2417, 2024. <https://doi.org/10.1590/2317-6172202417>

MARTINS, F. B.; GONZAGA, G.; SANTOS, D. F.; REBOITA, M. S. Classificação climática de Köppen e de Thornthwaite para Minas Gerais: Cenário atual e projeções futuras. *Revista Brasileira de Climatologia*, edição especial, ano 14, p. 129-156, 2018. DOI: [http://dx.doi.org/10.5380/abclima.v1i0.60896](https://dx.doi.org/10.5380/abclima.v1i0.60896).

MINAS GERAIS. Lei n. 18.030, de 12 de janeiro de 2009. Dispõe sobre a distribuição da parcela da receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos municípios. Belo Horizonte: Governo do Estado de Minas Gerais, 2009.

MINAS GERAIS, 2021. Plano de Manejo do Parque Estadual Caminho dos Gerais. IEF - Instituto Estadual de Florestas, 2021. Disponível em: https://sistemas.meioambiente.mg.gov.br/reunioes/uploads/PVUFlbOtXCmaZ_4CO0nQ0SRw79r1RFvf.pdf. Acesso em: set. 2024.

MAPBIOMAS. **Visão geral da metodologia.** 2023. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/visao-geral-da-metodologia/>. Acesso em: jun. 2024.

MOREIRA, J.C. **Geoturismo e interpretação ambiental**. 1. ed. rev. atual. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2014.

NEIFF, J.J. Planícies de inundação são ecótonos? In: HENRY, R. (Org.). Ecótonos nas interfaces dos ecossistemas aquáticos. São Carlos: **RiMa**, 2003. p. 29-45. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/268745164_Planicies_de_Inundacao_Sao_Ecotonos Acesso em: Jan. 2024.

RABELO, D. R.; CAVALCANTE, A. A.; ARAÚJO, J. C. Sediment yield in a basin in Brazilian Semiarid Regions: A discussion on positive allometry. **Catena**, Volume 221, Part A, February 2023, 106749, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.catena.2022.106749>

RAFFESTIN, Claude. **Por uma Geografia do Poder**. São Paulo: Ática, 1993.

REBOITA, M. S.; TEODORO, T. A., FERREIRA, G. W.S., SOUZA, C. A. Ciclo de vida do sistema de monção da América do Sul: clima presente e futuro. **Revista Brasileira de Geografia Física**. v. 15, n. 1, p. 343-358, 2022. DOI: <https://doi.org/10.26848/rbgf.v15.1.p343-358>. Acesso em: Jun. 2024.

RODRIGUES, E. Efeito de bordas em fragmentos de floresta. **Cadernos da Biodiversidade**, Curitiba, v. 1, n. 2, p. 1–6, 1998. Disponível em: https://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-09/cadernos_2_vers.pdf Acesso em: jul. 2024.

RODRIGUES, G. S. C.; ROSS, J. L. S.; TEIXEIRA, G.; SANTIAGO, O. R. P. L.; FRANCO, C. **Eucalipto no Brasil: expansão geográfica e impactos ambientais**. Uberlândia, MG: Composer, 2021. ISBN 978-65-990365-5-2. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/42063> Acesso em: mar. 2024

RODRIGUES, P. M. S. Geoambientes e relação solo-vegetação do Parque Estadual Caminho dos Gerais, Serra Geral, norte de MG. 2015. 93 f. **Tese** (Doutorado em Botânica) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2015. Disponível em: <http://www.locus.ufv.br/handle/123456789/6946>. Acesso em: fev. 2024.

RODRIGUES, Rafael Sousa. **O caminho das águas: políticas públicas e tecnologias sociais de convivência com o semiárido brasileiro**. 1. ed. Jundiaí: Paco Editorial, 2022.

ROSS, J. L. S. **Ecogeografia do Brasil: subsídios para o planejamento ambiental**. São Paulo, Oficina de textos, 2009.

PEREIRA, A. M. Cidade média e região: o significado de Montes Claros no Norte de Minas Gerais. 2007. **Tese** (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2007. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/15921/1/Anete.pdf> Acesso em: fev. 2024.

SANTOS, H. G. dos et al. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5. ed. rev. e ampl. Brasília: Embrapa, 2018. Recurso eletrônico. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1094003> Acesso em: fev. 2024.

SILVA, Q. M. S. da; KUBO, R. R. Conflitos ambientais no Norte de Minas Gerais: o 7º Encontro da Articulação dos Vazanteiros em Movimento. **Argumentos**, Montes Claros, v. 17, n. 1, p. 47–68, jan./jun. 2020. DOI: <https://doi.org/10.32887/issn.2527-2551v17n1p.47-68>

SOUZA, Marcelo Lopes de. **Os conceitos fundamentais da pesquisa sócio-espacial**. 7. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2022.

TORRES, Avani Terezinha Gonçalves. Hidroterritórios: novos territórios da água – os instrumentos de gestão dos recursos hídricos e seus impactos nos arranjos territoriais. 2007. **Dissertação** (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2007. Disponível em: <https://www.geociencias.ufpb.br/leppan/gepat/files/hidroterritorios.pdf>

TUPIASSU, L.; FADEL, L. P. S. L.; GROS-DÉSORMEAUX, J.-R. ICMS Ecológico e desmatamento nos municípios prioritários do estado do Pará. **Revista de Estudos Empíricos em Direito**, v. 5, n. 2, p. 67–86, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/2317-6172201928>

VALERIANO, M. de M. **TOPODATA: banco de dados geomorfométricos locais do Brasil**. 2008. Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/topodata/index.php> Acesso em: jun. 2024.

WALCZUK, A.; CAMPOS, J. E. G.; AZEVEDO, J. H. Recarga de aquíferos em região de clima semiárido: uma análise acoplada entre variabilidade pluviométrica e características pedológicas. *Anuário do Instituto de Geociências*, Rio de Janeiro, v. 42, n. 3, p. 536–557, 2019. DOI: https://doi.org/10.11137/2019_3_536_557

Capítulo 3

Hidroterritório e disputas pela água no entorno do Parque Estadual Caminho dos Gerais

Introdução

Como evidenciado no capítulo anterior, a presença do PEGC em superfície elevada e com declividade favorável desempenha papel relevante na manutenção e regulação hídrica. O padrão observado reforça a importância das Unidades de Conservação (UCs) em regiões semiáridas, onde a disponibilidade de água depende menos do volume isolado de precipitação e mais da capacidade do território de infiltrar, armazenar e regular os fluxos hídricos. Ao proteger superfícies elevadas, áreas de nascentes e zonas de recarga, as UCs contribuem para a estabilidade hidrológica em escalas local e regional.

No contexto regional, Gomes et al. (2022), ao analisarem a representatividade das UCs na Caatinga, bioma também predominante no entorno do PEGC, destacam que a predominância de categorias de uso sustentável, especialmente as APAs, tende a resultar em níveis limitados de proteção dos ecossistemas, uma vez que permitem a continuidade de atividades econômicas em seu interior. A reduzida presença de unidades de proteção integral compromete a capacidade do sistema de conservação em resguardar funções ecológicas estratégicas. Em contextos marcados por elevada variabilidade pluviométrica e longos períodos de estiagem, as áreas protegidas assumem papel central na manutenção das condições ecológicas que sustentam a disponibilidade hídrica, elemento estruturante da vida social e produtiva nesses territórios.

Conforme discutido por Andrade; Dantas (2020), a própria concepção de áreas protegidas no Brasil foi historicamente influenciada por um modelo preservacionista associado à ideia de natureza “prístina”, amplamente vinculado ao bioma amazônico. No entanto, tal abordagem mostra-se insuficiente quando aplicada ao semiárido, onde a escassez de água constitui elemento estruturante das dinâmicas socioambientais. Nesses territórios, o acesso à água configura-se como uma das principais questões para a reprodução social e produtiva das populações locais, o que implica reconhecer que a conservação ambiental está diretamente associada à regulação de fluxos hídricos e à manutenção de equilíbrios ecológicos frágeis.

As UCs no semiárido, ainda que frequentemente subdimensionadas em termos territoriais e institucionais, não pode ser dissociada das práticas sociais e dos saberes que historicamente estruturam o uso dos recursos naturais. Como ressaltado por Gomes (2024), os conhecimentos tradicionais constituem sistemas acumulados de interação com o meio natural, resultantes de séculos de adaptação às condições ambientais e de sobrevivência. Tais saberes estão intrinsecamente relacionados à conservação da biodiversidade e ao uso sustentável dos recursos, evidenciando que a gestão ambiental em territórios vulneráveis depende não apenas de instrumentos normativos, mas também, da manutenção das formas locais de manejo.

A água emerge, em escala global, como um dos temas centrais das pesquisas sobre as transformações ambientais contemporâneas. Diversos programas científicos internacionais têm destacado a urgência de compreender e enfrentar os desafios relacionados à sua disponibilidade, qualidade e governança. A gestão hídrica, que envolve dimensões infraestruturais, regulatórias e distributivas, assim como saberes locais, práticas sociais e representações culturais, vem passando por profundas transformações diante do agravamento das crises ambientais e climáticas. Essencial à manutenção dos ecossistemas, à saúde humana e às atividades econômicas, a água demanda políticas integradas e instrumentos eficazes de planejamento, controle e governança (Richter, 2015; Evaristo et al., 2023, UNESCO, 2024; Bilalova et al., 2025).

Contudo, as mudanças no uso da terra têm gerado demandas hídricas concorrentes, insegurança hídrica e conflitos associados. Diferentes grupos de usuários, locais e externos, dependem dos mesmos recursos, o que torna urgente rever as formas de interação entre sociedade e natureza. A governança equitativa da água, especialmente em áreas sensíveis às mudanças climáticas, exige compreender como as dinâmicas territoriais e a precarização do acesso à água potável se inserem em um contexto mais amplo de transformações socioambientais (Afonso, 2013; Bilalova et al., 2025).

Historicamente, o ser humano desenvolveu distintas formas de interação com a natureza, atribuindo significados e funções aos elementos naturais conforme suas necessidades, valores e concepções culturais. As interações expressam tanto processos de adaptação quanto de conflito, revelando o ambiente como um espaço de disputas permanentes. Compreender o ambiente e as práticas de governança hídrica implica ultrapassar a visão restrita aos seus aspectos físicos ou naturais, reconhecendo-o como o resultado de um conjunto complexo de práticas sociais, históricas e políticas.

Carvalho (2016) destaca que as práticas socioambientais são atravessadas por contradições, problemas e conflitos presentes no cotidiano dos grupos humanos. O ambiente, portanto, não pode ser concebido como algo estático ou isolado, mas como uma rede dinâmica e multidimensional de relações, na qual os modos de vida humanos interagem constantemente com os elementos naturais. Os vínculos entre sociedade e natureza são continuamente tecidos pelas experiências, saberes e práticas sociais, configurando uma teia complexa de interdependências que singulariza cada território.

Conforme D'Agostini e Cunha (2011), a concepção reducionista de ambiente, entendido como algo externo e objetificado, afasta o ser humano de sua responsabilidade na constituição do espaço e na produção das condições de vida. Essa objetificação contribui para a degradação

ecossistêmica e restringe o acesso a bens ambientais, como a água, que deve ser compreendida não apenas como um fenômeno físico, mas como expressão de práticas sociais e de modos específicos de apropriação do território.

Na ontologia da água, conforme discutido por Yates; Harris; Wilson (2017); Linton (2022), a disputa constitui elemento permanente, pois a água não se restringe a um objeto físico ou recurso natural, mas expressa múltiplas dimensões simbólicas, políticas e materiais. A presença ou a ausência das águas (re) configura as paisagens, sustenta modos de vida e faz emergir novas territorialidades, nas quais a água se torna foco de tensões e conflitos.

Nessa perspectiva, a água não pode ser compreendida como um elemento neutro ou exclusivamente natural; suas formas de presença, usos e significados são socialmente produzidos e politicamente disputados. O ciclo hidrológico é ontologicamente socio-natural, pois qualquer alteração na disponibilidade física da água, nos arranjos institucionais que a regulam ou nas práticas sociais associadas ao seu uso tem potencial para reorganizar relações socioeconômicas e territórios (Linton; Budds, 2014; Boelens, et al., 2016).

A perspectiva adotada desloca a análise da gestão hídrica para além de aspectos técnicos, integrando dimensões ecológicas, culturais e de poder. A circulação da água não apenas conforma paisagem material, mas também produz sentidos, valores e relações de autoridade, constituindo o que Erik Swyngedouw (2009) denomina ciclo hidrossocial. O reconhecimento de tais interdependências é fundamental para compreender que, no semiárido, o acesso à água está profundamente articulado ao acesso à terra e a dinâmicas territoriais mais amplas (Santos; Ioris, 2024).

Na abordagem aqui mobilizada, a água deixa de ser compreendida como um simples recurso físico ou natural, sendo reconhecida, sobretudo, como um elemento relacional fundamental. O caráter relacional da água manifesta-se por sua capacidade de conectar diferentes práticas sociais, saberes tradicionais e modos específicos de apropriação e ocupação do espaço. A água atua, assim, como um elo entre múltiplos atores sociais, expressando-se nas rotinas cotidianas, nos conflitos e nas estratégias de convivência desenvolvidas pelas comunidades em seus territórios (Linton, 2022).

Desse modo, o significado da água transcende sua dimensão vital, tornando-se central na formação e transformação dos territórios. Sua presença ou ausência influencia diretamente a configuração das paisagens, define modos de vida e sustenta práticas socioculturais que moldam as relações entre sociedade e natureza. Ao assumir um papel central, a água passa a ser vista como agente ativo na produção de sentidos socioculturais e políticos, participando da

disputa de territórios e do estabelecimento de limites. De tal processo resultam significados que orientam decisões políticas, práticas de gestão e modos de pertencimento ao território.

Compreender a água como agente ativo implica reconhecer que sua gestão, uso e apropriação se materializam territorialmente. Diante disso, torna-se necessário retomar a noção de território enquanto categoria analítica que ultrapassa sua dimensão físico-espacial. Conforme Raffestin (1993), o território não é um dado natural, mas o resultado da ação de atores que, por meio de relações de poder, se apropriam e controlam o espaço. Trata-se, portanto, de uma construção mediada por intencionalidades, na qual o poder constitui elemento estruturante da organização espacial.

Em diálogo com a premissa que o território é moldado por relações de poder, o presente capítulo adota a noção de território como o espaço efetivamente usado e produzido pelas práticas sociais (Santos, 2006), permitindo compreender que sua existência não se restringe à delimitação formal do parque, mas se expressa nas múltiplas territorialidades que nele se articulam. Conforme destaca Haesbaert (2021), tais territorialidades traduzem disputas, usos e estratégias de dominação ou resistência que coexistem sobre um mesmo espaço. A noção territorial assume significado concreto na localidade, no enraizamento social e nas relações de confiança e reciprocidade, articulando dimensões ambientais, culturais e políticas (Saquet, 2019).

Assim, no capítulo, o território será tratado não apenas como suporte material, mas como processo relacional no qual se combinam dimensões sociais, ecológicas e políticas. Tal abordagem permite evidenciar que a constituição territorial pressupõe mecanismos (formais ou informais de poder) que regulam o acesso, o controle e o uso dos recursos, dentre os quais a água se apresenta como elemento central.

Nessa perspectiva, o conceito de hidroterritório emerge como categoria analítica fundamental para compreender como as disputas territoriais se materializam na interface entre processos naturais e relações sociais historicamente construídas. Mais do que expressar a presença física da água no espaço, o hidroterritório evidencia que sua circulação, controle e uso são mediados por relações de poder que produzem efeitos tanto sobre as condicionantes ambientais quanto sobre as dinâmicas sociais. Assim, os conflitos em torno da água extrapolam os debates normativos sobre acesso ou concentração de poder, incorporando dimensões políticas, simbólicas e culturais que se manifestam nas práticas de controle, uso e apropriação.

Como observa Torres (2016), a gestão das águas expressa as assimetrias de poder presentes na sociedade, nas quais projetos divergentes de uso e apropriação dos recursos naturais se confrontam. Diante da premissa da disputa, os conflitos hídricos não apenas revelam

desigualdades territoriais, mas participam ativamente da sua produção. Conforme adverte Linton (2022), ao desvincular a água de seus contextos locais, culturais e ecológicos, reduzindo-a a uma substância homogênea, reforçam-se práticas hegemônicas de apropriação que desconsideram suas múltiplas territorialidades. Nesse sentido, o hidroterritório não se limita à expressão de disputas, mas constitui o próprio processo pelo qual o controle da água reorganiza relações sociais, redefine usos do espaço e reconfigura territorialidades.

Tal quadro revela que a gestão dos recursos hídricos reflete tensões e explicita conflitos entre distintas perspectivas e modelos sociais. Setores econômicos e órgãos governamentais tendem a adotar uma abordagem produtivista, tratando a água como recurso estratégico para o desenvolvimento, enquanto movimentos sociais e ambientalistas defendem seu reconhecimento como bem público e direito coletivo. As disputas associadas ao controle da água envolvem dimensões políticas e territoriais, expressando relações desiguais de poder.

No presente capítulo, o hidroterritório é analisado a partir das formas pelas quais os conflitos se manifestam e são mediados pelos arranjos de gestão. O Estado detém a autoridade sobre os direitos de uso. Porém, a gestão centralizada e tecnocrática tem evidenciado limitações diante da escassez e das desigualdades no acesso. Conflitos e instrumentos de governança configuram elementos centrais para compreender como se estruturam os processos de territorialização da água e as disputas em torno de seu controle (Porto-Gonçalves, 2006; Richter, 2015). Diante do exposto, o estudo orienta-se pelas seguintes questões:

I) Como se estruturam as formas de acesso, uso e gestão da água nas comunidades situadas no entorno do Parque Estadual Caminhos dos Gerais (PECG)?

II) De que maneira diferentes atores sociais, por meio de distintas estratégias de atuação, influenciam as disputas e os arranjos de governança hídrica nesse território?

III) Como as práticas, percepções e memórias associadas à água contribuem para a configuração de territorialidades e para a produção de um hidroterritório no entorno do PECG?

À luz das questões apresentadas, o objetivo do capítulo é analisar como diferentes atores sociais influenciam as disputas e as formas de gestão da água na área de abrangência do Parque Estadual Caminhos dos Gerais (PECG). A partir de uma abordagem empírica e interpretativa, busca-se compreender como práticas, percepções e memórias associadas à água configuram formas específicas de gestão hídrica e produzem reconfigurações territoriais e socioambientais. O trabalho de campo assume papel central ao permitir verificar as conexões entre água, lugar, escala e dinâmicas socioambientais, bem como os conflitos e adaptações que emergem dessas relações no entorno do PECG.

A análise proposta busca investigar as múltiplas racionalidades e práticas sociais que se entrecruzam e se tensionam na produção hidroterritorial. Ao reunir relatos de pessoas que vivem no entorno PECG, emergem novas perspectivas para o debate sobre o hidroterritório, permitindo compreender a água não apenas como recurso, mas como elemento simbólico, político e identitário. Os relatos podem ampliar a compreensão acerca das questões hídricas, territoriais, ecológicas e políticas, apontando para a complexidade das relações estabelecidas entre sociedade e natureza. Assim, o debate sobre a água ultrapassa o campo técnico, configurando-se como um espaço de reflexão sobre justiça ambiental, direitos e pertencimento, contribuindo no entendimento sobre os processos de governança hídrica em áreas de elevada vulnerabilidade socioambiental.

2. Materiais e Métodos

A etapa do estudo foi desenvolvida a partir de uma abordagem de caráter empírico-interpretativo, fundamentada na compreensão das formas de gestão e das disputas em torno da água no entorno do Parque Estadual Caminhos dos Gerais (PECG). A escolha metodológica parte do entendimento de que os processos socioambientais investigados exigem a incorporação das práticas, percepções, memórias e narrativas dos diferentes atores sociais envolvidos. Nesse sentido, a investigação articula trabalho de campo, entrevistas semiestruturadas e o uso de ferramentas das geotecnologias, de modo a integrar dimensões materiais, simbólicas e políticas da gestão hídrica.

Os procedimentos metodológicos foram orientados pela perspectiva territorial, considerando as práticas, percepções e estratégias mobilizadas por distintos atores sociais na área de abrangência da unidade de conservação. A combinação metodológica possibilitou integrar informações de natureza física, social e institucional, oferecendo uma compreensão abrangente dos processos de uso, controle e gestão da água no território analisado.

Para a execução deste estudo, foram realizados levantamentos bibliográficos voltados à fundamentação teórica sobre território (Raffestin, 1993; Santos, 2006; Haesbaert, 2021; Saquet, 2019), hidroterritório (Swyngedouw, 2009; Torres, 2007; Torres, 2016; Linton, 2022), gestão hídrica (Richter, 2015; Bilalova et al., 2025), justiça ambiental (Acsehrad; Mello; Bezerra, 2010; Souza, 2020) e conflitos socioambientais (Porto-Gonçalves, 2006), considerando a água como elemento que mobiliza dimensões simbólicas, políticas e materiais associadas aos seus usos, formas de gestão e disputas territoriais. Também foram realizados trabalhos de campo nos períodos de 21 a 24 de junho de 2022, 28 a 30 de junho de 2023 e 19 a 21 de julho de 2023. Nos períodos, conduziram-se entrevistas semiestruturadas com diferentes atores sociais e

elaborou-se, de forma colaborativa, o mapa das comunidades rurais vinculadas ao contexto hídrico associado à superfície tabular do PECG. O trabalho de campo buscou captar percepções, práticas e memórias relacionadas à água, além de identificar espacialmente as comunidades e suas formas de acesso aos recursos hídricos. As entrevistas envolveram moradores das comunidades do entorno do PECG, gestores públicos e membros da equipe da unidade de conservação. A Figura 28 apresenta registros do trabalho de campo, incluindo momentos das entrevistas e da elaboração participativa do mapa das comunidades, cujos procedimentos são detalhados nos próximos parágrafos.

Figura 28 – Registros do trabalho de campo realizado no entorno do PECG e em áreas associadas.



Fonte: elaborado pelo autor (2025). (A) Reunião com a equipe do parque para elaboração do mapa das comunidades atendidas pela água proveniente do PECG; (B–C) reuniões com gestores públicos e moradores do município de Gameleiras; (D–F) entrevistas com representantes das comunidades rurais do entorno do PECG; (G) visita ao Parque Estadual Serra Nova e Talhado; (H) entrevista realizada na Prefeitura de Monte Azul; (I) atividades de campo na superfície tabular do PECG.

Em observância aos preceitos éticos que regem pesquisas com seres humanos, a pesquisa foi submetida à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Montes Claros (CEP/UNIMONTES), tendo sido aprovada conforme parecer consubstanciado nº 7.086.371, registrado na Plataforma Brasil sob o CAAE nº 79777724.0.0000.5146. Todos os participantes foram previamente informados sobre os objetivos da pesquisa, seus procedimentos e garantias de sigilo em conformidade com a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

As entrevistas semiestruturadas foram concebidas de modo a articular os objetivos analíticos do estudo aos processos históricos vivenciados pelas comunidades do entorno do parque. Para isso, o roteiro das entrevistas foi organizado tendo como base três momentos históricos que afetaram, de diferentes formas, o acesso e a disponibilidade de água na região: antes da chegada do projeto de silvicultura do eucalipto; durante o período de plantio e corte das árvores; e após a implementação do PECG. Entre as questões orientadoras destacaram-se: os usos agrícolas praticados no interior e no entorno do Parque; a configuração da oferta de trabalho durante o período do eucalipto; e as percepções, resistências e adaptações da população local frente à criação da unidade de conservação.

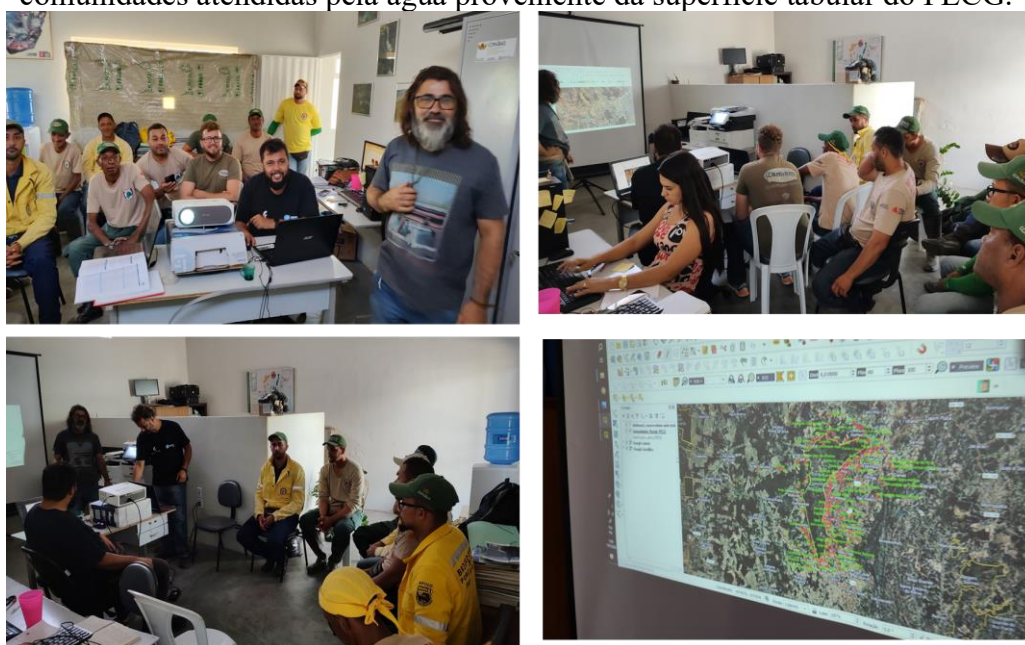
Foram realizadas 20 entrevistas semiestruturadas com atores diretamente relacionados às dinâmicas de acesso, uso e gestão da água na área de abrangência do PECG. Participaram da pesquisa um gerente da unidade de conservação, o prefeito do município de Monte Azul, quatro representantes do poder público municipal — sendo dois do município de Gameleiras, um de Mamonas e um de Monte Azul — e quatorze moradores de comunidades rurais localizadas nos municípios de Espinosa (3), Monte Azul (3), Mamonas (3) e Gameleiras (5). A seleção dos participantes ocorreu de forma intencional, considerando sua experiência, atuação e conhecimento sobre as transformações territoriais, os recursos hídricos e as mudanças ocorridas na região ao longo das últimas décadas. Entre os moradores entrevistados, destaca-se a participação de um ex-funcionário de empresa vinculada à silvicultura do eucalipto, cuja trajetória contribuiu para compreender aspectos relacionados à expansão dessa atividade e seus desdobramentos territoriais no entorno do parque.

As entrevistas foram conduzidas a partir de roteiro semiestruturado elaborado pelo pesquisador, contemplando questões relacionadas às formas de acesso e uso da água, às transformações no uso da terra, à criação do PECG e às percepções dos participantes sobre as mudanças socioambientais observadas na região.

O mapa das comunidades atendidas pela água proveniente da superfície tabular onde se insere o PECG foi elaborado a partir de um processo colaborativo que integrou saberes locais e técnicas de geoprocessamento. Inicialmente, as informações foram obtidas por meio dos relatos dos moradores entrevistados, que indicaram as comunidades atendidas pelos sistemas tradicionais de abastecimento, conhecidos como penas d'água. Posteriormente, os dados foram complementados com a equipe de guarda-parques da unidade que participou integralmente do processo de mapeamento. O Parque encontra-se dividido em quatro setores operacionais: Sul (região de Monte Azul), Norte (região de Espinosa), Leste (região de Mamonas) e Oeste (região de Gameleiras). Ao todo, participaram quinze guarda-parques, sendo seis do setor Sul, dois do setor Norte, três do setor Leste e quatro do setor Oeste. Em razão das atividades de fiscalização, monitoramento e visitas às comunidades realizadas cotidianamente, esses profissionais detêm conhecimento empírico sobre a área de abrangência hídrica do PECG, o que contribuiu para a complementação e validação das informações levantadas.

Para a espacialização das informações, realizaram-se reuniões com os funcionários do Parque, durante as quais as comunidades foram localizadas e georreferenciadas com o auxílio do software QGIS 3.4.0.6, utilizando a base cartográfica do complemento HCMGIS para a marcação dos pontos correspondentes às áreas atendidas. O procedimento realizado possibilitou articular o conhecimento empírico dos agentes locais às técnicas de geoprocessamento, resultando em uma representação espacial mais precisa e socialmente referenciada da abrangência hidroterritorial do PECG, conforme ilustrado na Figura 29.

Figura 29 – Reuniões colaborativas com a equipe de guarda-parques para espacialização das comunidades atendidas pela água proveniente da superfície tabular do PECG.



Fonte: elaborado pelo autor (2025).

Além do mapeamento das comunidades atendidas, foram elaborados mapas referentes à distribuição dos imóveis rurais e à densidade espacial dos poços tabulares no entorno do PEGG. O mapa da estrutura fundiária foi construído a partir de bases vetoriais do Sistema de Gestão Fundiária (SIGEF), complementadas por informações do Cadastro Ambiental Rural (CAR). Esses dados passaram por etapas de filtragem e refinamento no ambiente do QGIS, utilizando-se ferramentas de análise espacial e topológica com o objetivo de corrigir sobreposições, inconsistências geométricas e delimitações imprecisas. Para a caracterização da estrutura fundiária, foram consideradas apenas as propriedades rurais com área superior a 5 hectares, critério adotado para conferir maior consistência analítica ao conjunto de dados.

Em relação a caracterização da densidade espacial dos poços artesianos, os dados foram obtidos junto ao Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS), mantido e atualizado pelo Serviço Geológico do Brasil (SGB/CPRM). As informações foram organizadas em formato vetorial do tipo ponto (*shapefile*) e posteriormente reprojetaadas para o sistema de referência geodésico SIRGAS 2000 / UTM Zona 23 Sul. A estimativa da densidade espacial foi realizada por meio do método de *Kernel Density Estimation* (KDE). O cálculo foi efetuado com resolução espacial de 50 metros, adotando-se o método planar e expressando os resultados em poços por quilômetro quadrado, configuração considerada adequada para análises em escala regional.

Para a aplicação do método, não foi considerada a variável “situação” dos poços, de modo que todos os registros disponíveis no SIAGAS foram tratados de forma equivalente. Essa opção metodológica teve como objetivo apreender a distribuição territorial das estruturas de captação subterrânea independentemente de seu estado operacional, permitindo analisar tanto as estratégias históricas quanto o potencial de acesso à água subterrânea, bem como a materialização espacial da escassez hídrica no território. Por fim, os resultados foram apresentados em tabelas e mapas.

3. Resultados e discussão

Para contextualizar os resultados desta etapa do estudo, retoma-se brevemente o quadro de escassez hídrica que historicamente marca o semiárido brasileiro, onde, além das condicionantes naturais, a dependência de políticas emergenciais tem moldado as formas de acesso à água. Esse cenário é atravessado por disputas políticas e por uma produção discursiva que, ao longo do tempo, foi instrumentalizada por setores das elites regionais e nacionais para legitimar intervenções seletivas, projetos tecnocráticos e formas assimétricas de controle

territorial. A escassez hídrica, portanto, não se restringe a um fenômeno natural, mas constitui componente central das relações de poder que influenciam quem acessa, quem decide e quem permanece em condição de vulnerabilidade.

No contexto das relações de poder associadas a gestão hídrica, o debate sobre a água ultrapassa o campo técnico e se insere no plano da justiça ambiental, que pressupõe que nenhum grupo social deva suportar parcela desproporcional das consequências ambientais negativas decorrentes de empreendimentos, políticas públicas ou de sua ausência. Ao considerar o meio ambiente em sua totalidade e as condições para o exercício equitativo desse direito, a justiça ambiental evidencia que os impactos mais severos tendem a incidir sobre áreas de maior privação socioeconômica, onde se concentram, tanto empreendimentos ambientalmente mais danosos, quanto a ausência de investimentos em infraestrutura básica, como o saneamento (Acsegrad, 2010).

Os resultados observados no entorno do PEGG podem ser interpretados à luz do debate sobre justiça ambiental. As evidências empíricas indicam que as populações rurais da região, historicamente marcadas por condições socioeconômicas mais vulneráveis, enfrentam maiores dificuldades de acesso à água, dependendo frequentemente de sistemas comunitários de captação, como a “pena d’água”, ou de soluções emergenciais, como caminhões-pipa e poços artesianos. Ao mesmo tempo, transformações territoriais associadas ao uso da terra, como a expansão da silvicultura do eucalipto, intensificaram pressões sobre os sistemas hídricos locais, afetando diretamente os modos de vida dessas comunidades. Observa-se que os custos socioambientais das transformações territoriais tendem a incidir de forma mais intensa sobre grupos com menor capacidade de influenciar decisões políticas ou acessar infraestruturas formais de abastecimento, o que reforça a pertinência do conceito de justiça ambiental para compreender as disputas hidroterritoriais no entorno do PEGG.

A discussão sobre justiça ambiental também contribui para aprofundar a compreensão das disputas em torno da água no entorno do PEGG. Conforme argumenta Souza (2020), os conflitos ambientais evidenciam a necessidade de articular analiticamente três dimensões fundamentais da realidade geográfica: o ambiente, entendido como o contexto sócio-natural no qual se desenvolvem os modos de vida; o território, enquanto projeção espacial das relações de poder; e o lugar, associado às identidades e vínculos socioespaciais construídos pelos agrupamentos humanos que habitam esses espaços.

A partir do território compreende-se que as disputas socioambientais não se restringem à dimensão biofísica dos recursos naturais, mas envolvem relações de poder, formas de pertencimento e estratégias de controle territorial. Nesse sentido, a análise das dinâmicas de

acesso e uso da água no entorno do PEGC aproxima-se da noção de hidroterritório, ao evidenciar que a água, mais do que um elemento natural, constitui um componente central na configuração das territorialidades e das relações de poder que estruturam o espaço no semiárido mineiro.

Os relatos obtidos por meio das entrevistas semiestruturadas permitem evidenciar como moradores e atores locais interpretam, vivenciam e ressignificam tais dinâmicas. Algumas perspectivas estruturais se destacam: o semiárido brasileiro, considerado o mais populoso do planeta, concentra a maior população rural do país e enfrenta, historicamente, desafios relacionados à disponibilidade e ao uso da água. Embora apresente índices pluviométricos superiores aos de outros semiáridos do mundo, a irregularidade das chuvas, associada aos processos de degradação ambiental, compromete a recarga dos aquíferos. Estudos apontam que a região constitui uma das áreas mais críticas no debate sobre a segurança hídrica futura, especialmente diante das projeções de mudanças climáticas (Rufino; Silva, 2017; Borja et al., 2022).

O aumento das temperaturas médias, associado à redução do número de dias de chuva, compromete o equilíbrio entre oferta e demanda de água. Estimativas apontam para períodos de racionamento superiores a trinta dias por ano, o que afeta diretamente a qualidade de vida dos moradores dos municípios da região semiárida e evidencia um quadro de vulnerabilidade estrutural que tende a se agravar até 2050 (Instituto Trata Brasil, 2025). Estudos recentes indicam que o quadro de vulnerabilizada tende a se intensificar em razão de mudanças estruturais no regime climático e hidrológico do semiárido. Projeções apontam aumento das temperaturas médias e maior irregularidade das chuvas, ao mesmo tempo em que se observa crescimento da evapotranspiração de referência, que pode elevar as perdas hídricas em até 15% em cenários mais críticos, resultando em déficits anuais significativos de água disponível (Silva et al., 2023).

Tais processos ampliam a aridificação e contribuem para a reconfiguração do uso da terra, com redução da aptidão agrícola e expansão de atividades mais resistentes à seca, como pastagens. Em regiões como o Norte de Minas Gerais, essas mudanças tendem a impactar diretamente a base ecológica e produtiva, afetando a disponibilidade de água e pressionando sistemas locais de abastecimento (Silva et al., 2024). Além dos efeitos biofísicos, a literatura aponta que a intensificação da escassez hídrica pode aprofundar vulnerabilidades territoriais e acentuar conflitos pelo acesso aos recursos naturais, sobretudo em contextos marcados por desigualdades históricas (Zanirato, 2021).

As comunidades rurais e as populações de baixa renda figuram entre os grupos mais impactados, uma vez que dependem de sistemas tradicionais de captação, muitas vezes precários e altamente sensíveis à irregularidade das chuvas. A adversidade socioambiental no semiárido brasileiro é frequentemente atribuído à escassez e à má distribuição dos recursos hídricos. A região torna-se alvo de diversas iniciativas governamentais, entre as quais se destaca o Programa Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC), que beneficia famílias inscritas no CadÚnico por meio da captação e armazenamento de água da chuva para consumo doméstico. Além das iniciativas mencionadas, outras tecnologias sociais voltadas para o armazenamento de água em áreas agrícolas têm desempenhado um papel relevante na melhoria das condições de vida da população rural (BRASIL,2024).

Entretanto, tais medidas, embora relevantes, ainda não são suficientes para superar as deficiências estruturais do semiárido brasileiro. As condições socioambientais não se manifestam de forma homogênea: há forte heterogeneidade local que reflete tanto a diversidade dos ecossistemas quanto as desigualdades no acesso à terra e à água. O semiárido mineiro insere-se nesse contexto, onde as desigualdades se expressam pela concentração fundiária e pela apropriação desigual dos recursos hídricos (Campos, 2014; Cunha, 2020).

Como ressaltado no primeiro capítulo, no Brasil a própria caracterização de regiões como “semiáridas” também pode assumir um caráter estratégico, mobilizado por agentes sociais e políticos com o intuito de legitimar novas formas de ocupação, exploração econômica ou expansão territorial. Em muitos casos, esse enquadramento discursivo serve à reprodução de interesses específicos, sustentando narrativas que associam o lugar, ao atraso e à inviabilidade social (Castro, 2008; Castro; Silva; Cunha, 2017).

Conforme analisa Moraes (2003), a ideia da seca e da semiaridez foi historicamente instrumentalizada como estratégia ideológica das elites para manter privilégios e ampliar o domínio político. No centro do discurso, destacam-se grandes obras hídricas de caráter tecnocrático que, em vez de democratizar o acesso à água, contribuíram para reforçar relações clientelistas e dependentes. A construção simbólica resultante, ao produzir uma leitura simplificada e estigmatizada do semiárido, obscurece a compreensão do território em sua complexidade natural, social e política, perpetuando desigualdades estruturais, como a concentração fundiária e o controle privado dos recursos hídricos.

À luz dessa interpretação, torna-se fundamental compreender como essas dinâmicas são percebidas e vividas pelos moradores que habitam o entorno do PECG. Antes, porém, cabe ressaltar que seus relatos se organizam em torno de três marcos temporais que, de diferentes maneiras, influenciaram o acesso e a disponibilidade de água: o período anterior à chegada do

empreendimento de eucalipto, o momento do plantio e corte das árvores e a fase posterior à criação do Parque. O primeiro refere-se ao período anterior à implantação do empreendimento de eucalipto, lembrado pelos moradores como uma fase em que as nascentes e cursos d'água apresentavam maior regularidade de fluxo, permitindo o abastecimento das comunidades por meio de sistemas tradicionais de captação.

O segundo momento corresponde ao período de implantação dos plantios de eucalipto, rememorado de forma heterogênea pelos moradores. Enquanto alguns relatos relativizam a importância da geração de empregos, outros destacam sua relevância em um contexto de escassez de oportunidades. Esse período também é associado, nos relatos, a mudanças na paisagem e a impactos nas nascentes e cursos d'água das chapadas decorrentes do desmate e da implantação dos monocultivos.

O terceiro marco relaciona-se à criação do PEGC, quando novas formas de gestão territorial e ambiental passaram a influenciar as dinâmicas de uso e proteção dos recursos hídricos, produzindo rearranjos nas relações entre as comunidades, o território e a água. Os marcos temporais são inseparáveis das formas tradicionais de acesso à água, pois é a partir deles que os moradores avaliam as mudanças ocorridas no território. Assim, como mostra a Figura 30, a forma mais comum de captação de água na região ocorre por meio da construção de pequenas barragens de alvenaria ao longo dos cursos d'água, sobretudo daqueles que nascem na superfície tabular do PEGC e percorrem as encostas, favorecendo a condução da água por gravidade.

Figura 30 – Sistema de captação de água no entorno do PECG.



Fonte: elaborado pelo autor (2025). (A) conjunto de canos que captam água direto da cachoeira. (B) Controle d'água pelo sistema de pena d'água.

A água acumulada em pequenas barragens improvisadas é conduzida até as moradias por meio de canalizações conhecidas como “pena d’água”, instaladas de forma autônoma pelos próprios moradores. A prática, transmitida entre gerações, constitui um arranjo comunitário de manejo da água que não envolve mercantilização direta do recurso, embora também não represente uma socialização plena dos mananciais. O sistema de abastecimento por “pena d’água”, profundamente enraizado na dinâmica local, não apenas regula o uso cotidiano da água, mas também orienta a forma como os moradores interpretam os impactos das transformações recentes no território.

De acordo com Fonseca (Fonseca, 2004), o sistema conhecido como pena d’água surgiu no Brasil por volta do século XIX como um método simples e barato para controlar o abastecimento doméstico. O método não limitava o uso de água pelo volume consumido, mas pelo diâmetro da seção circular dos tubos que conduziam água até as moradias, definido por autoridades locais à época. As dimensões variavam conforme o local e o período, apresentando, em geral, diâmetro reduzido (da ordem de milímetros). Na prática, o sistema de “pena d’água” fixava limite máximo de entrada de água, exigindo adaptação dos usuários à vazão disponível;

para armazenamento de eventuais excedentes, tornava-se necessária a instalação de caixas d'água.

A partir das entrevistas semiestruturadas realizadas em campo, captam-se representações locais da água, evidenciando como moradores reconstroem, em narrativas, os efeitos de transformações territoriais ocorridas nas últimas décadas. Entre os relatos obtidos, destacam-se falas referentes ao sistema tradicional de “pena d'água” no município de Gameleiras, cuja instalação viabiliza a distribuição comunitária da água, por meio de um arranjo no qual distintas unidades familiares dependem de um mesmo ponto de captação. Ao ser questionado sobre o funcionamento do sistema em propriedade rural, um dos entrevistados explicou:

Essa água, ela sai aqui dentro desse local, dentro da minha propriedade...tem escritura. Mas eu gosto de falar com o povo assim, eu não me considero aqui como dono disso aqui, não. Isso aqui foi uma obra que Deus deixou pra nós. Cada comunidade sai, às vezes, um cano mais grosso, mas lá abastece várias pessoas. Por exemplo: esse cano que sai daqui pra comunidade buquerão, ela deve ter, mais ou menos, vocês podem contar, 100 penas d'água, mais ou menos 100 famílias tiradas de um cano.

O depoimento evidencia que o sistema de “pena d'água” se estrutura a partir de práticas de cooperação comunitária e de uma compreensão compartilhada de que a água, ainda que captada em propriedades particulares, não é percebida como posse exclusiva do proprietário. Como relatado, a quantidade de água destinada a cada família é regulada pelo diâmetro do cano utilizado, geralmente medido em polegadas. Os critérios refletem acordos implícitos e regras socialmente construídas, que determinam quem pode captar, em que quantidade e de que forma o recurso será distribuído entre as famílias. Ao abordar questões relacionadas ao direito de uso ou compra da “pena d'água”, um morador da comunidade em Gameleiras relatou:

Não, isso aqui a gente nunca cobrou nada de ninguém. Isso aqui, desde quando começou, se alguém tiver pra falar que me paga alguma coisa aqui, nada. A única coisa que eu tô fazendo aqui, fiz, foi uma estrada, porque não tinha estrada (...), tô fazendo o acesso da barragem, tô gastando pra fazer. Depois de tudo prontinho, cada um vai me pagar uma taxazinha por mês. Tanto pra zelar da água, pra não ficar derramando.

Com base no relato apresentado, observam-se formas próprias de compreensão da realidade local, pautadas pela experiência coletiva e por relações de confiança mútua. A regulação do acesso à água não é determinada apenas por fatores naturais ou infraestruturais, mas também por convenções sociais que incorporam tradição, necessidade e solidariedade entre vizinhos. A gestão da água no sistema de “pena d'água” ultrapassa a simples divisão de volumes, integrando valores comunitários como reciprocidade e cooperação, sem depender exclusivamente de instituições formais de controle ou de regulação estatal. Por outro lado,

torna-se importante refletir sobre os limites dos arranjos comunitários de gestão da água, especialmente no que diz respeito à possibilidade de exclusão ou desigualdade, bem como à capacidade de manutenção das práticas diante de transformações sociais ou ambientais.

Os relatos indicam que a introdução da pena d'água na região ocorreu na década de 1970, inicialmente impulsionada por alguns proprietários com maior poder econômico, que adquiriam canos e organizavam pequenas redes particulares de abastecimento. Em contraste, as famílias de menor renda permaneciam dependentes da água do rio, de torneiras cedidas por vizinhos ou mesmo da coleta de água barrenta em tanques de terra. Sobre as formas de acesso à água vigentes à época, um morador destacou:

Em Gameleiras desde o cultivo do arroz eles já tinham uma regra. Exemplo, chegou final de janeiro, não choveu bem, a água do rio certamente vai diminuir. E aí eles combinavam, cada proprietário pegava água ali um dia, aí quando veio o cano, eles deram o nome de pena, uma moeda que furava um burquinho nela e colocava no cano para que cada pudesse pegar do mesmo tanto. Hoje uma pena equivale a 6 litros de água por segundo(...) fazem com a broca de oito numa moeda de 25 centavos dá certinho no cano de três quartos. Então a pena é na verdade por causa desse furo na moeda que coloca no cano.

Em Gameleiras, a necessidade de compartilhamento e de regulação do uso do recurso levou à adaptação de práticas já existentes no cultivo do arroz, quando a redução das chuvas demandava acordos entre os proprietários para alternar a captação de água. Ainda que os registros fotográficos disponíveis sejam atuais, eles permitem visualizar as formas de captação e condução da água associadas a esse sistema tradicional, evidenciando as condições materiais em que se realiza o acesso ao recurso hídrico nas comunidades do município de Gameleiras no entorno do PECG (Figura 31).

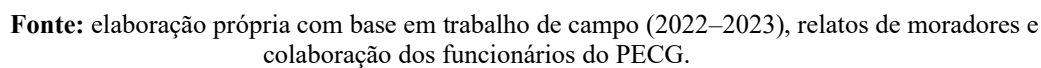
Figura 31 – Formas atuais de captação e condução da água associadas ao sistema tradicional de “pena d’água” no entorno do PEGC.



Fonte: elaborado pelo autor (2025). (A) Abertura de estrutura de captação de rego d’água, comum no município de Gameleiras, herdada do período do cultivo do arroz e utilizada para atividades agrícolas; (B) exemplo desse tipo de captação em outra propriedade, evidenciando a presença de água no canal; (C) arranjos de alvenaria associados ao uso de materiais improvisados, utilizados para a condução da água nas comunidades rurais.

A compreensão de dinâmicas locais de uso e regulação da água deve considerar não apenas valores comunitários que orientam o sistema, mas também a extensão da influência territorial. Diante disso, torna-se pertinente identificar quantas e quais comunidades se beneficiam de águas que nascem ou atravessam o PEGC. A Figura 32 apresenta comunidades rurais abastecidas por águas provenientes de nascentes situadas na superfície tabular do parque, com base em mapeamento participativo desenvolvido a partir de relatos de moradores e da colaboração de funcionários do PEGC, evidenciando a abrangência territorial do sistema hídrico tradicional associado à unidade de conservação.

133



Como mencionado, o mapa foi elaborado a partir dos relatos dos moradores do entorno e com a colaboração dos funcionários do Parque. Participaram desse processo 15 guarda-parques do Instituto Estadual de Florestas (IEF), distribuídos nos quatro setores operacionais do PEGG: setor Sul – Monte Azul (6); setor Norte – Espinosa (2); setor Leste – Mamonas (3); e setor Oeste – Gameleiras (4), os quais lidam diretamente com a realidade espacial da área. A localização das comunidades rurais foi mapeada por meio das ferramentas de geotecnologia descritas na metodologia.

No que tange à abrangência hidroterritorial, observam-se, conforme a Tabela 10, três limites principais: o imediato, com cerca de três quilômetros, que engloba 81 comunidades; o intermediário, com doze quilômetros, que contempla 132 comunidades; e o limite ampliado, que alcança a comunidade de Porções, a aproximadamente 15 quilômetros de distância, totalizando 136 comunidades abastecidas pelas águas derivadas do PEGG, distribuídas em uma área de 353.699 hectares. Essa distribuição não ocorre de forma homogênea entre os municípios do entorno. Monte Azul concentra o maior número de comunidades atendidas (48), seguido por Mamonas (38), Espinosa (35) e Gameleiras (15), evidenciando diferenças territoriais na dependência das águas associadas ao parque.

Tabela 10: Limites da abrangência hidroterritorial do Parque Estadual Caminhos dos Gerais (PEGG)

Limite	Alcance (km)	Comunidades abrangidas	Distribuição por município	Descrição
Imediato	3	81	Espinosa (24); Gameleiras (6); Mamonas (27); Monte Azul (24)	Área próxima ao PEGG, de forte dependência cotidiana.
Intermediário	12	132	Espinosa (35); Gameleiras (15); Mamonas (39); Monte Azul (43)	Concentra a maior parte das comunidades atendidas.
Ampliado	15 (até a comunidade Porções)	136 (total)	Espinosa (35); Gameleiras (15); Mamonas (39); Monte Azul (47)	Extensão máxima da influência hídrica do Parque.

Fonte: elaborado pelo autor (2025), com base em visita a campo, relatos comunitários e dados do PEGG.

No que tange à distância média das comunidades beneficiadas pelo sistema de captação proveniente da área limítrofe do PEGG, observam-se diferenças entre os municípios do entorno. Em Espinosa, as comunidades localizam-se, em média, a 2,35 km do parque, representando o menor afastamento registrado, seguidas por Mamonas, com distância média de 2,45 km. Em Gameleiras, esse valor é ligeiramente superior, em torno de 3,69 km, enquanto Monte Azul apresenta o maior afastamento médio, de aproximadamente 4,49 km. Apesar dessas variações, os resultados indicam que, em todos os municípios analisados, as comunidades atendidas

encontram-se relativamente próximas ao PEGC, evidenciando o papel central da unidade de conservação na dinâmica territorial do abastecimento hídrico e sua influência direta sobre as populações do entorno

A proximidade ao PEGC condiciona diferentes graus de dependência e acesso ao recurso hídrico, uma vez que comunidades situadas mais próximas ao parque tendem a captar volumes mais regulares, enquanto aquelas localizadas a maiores distâncias dependem do excedente hídrico disponível a jusante. Tal dinâmica evidencia que o acesso à água não se define apenas por fatores naturais, mas também, por relações territoriais e sociais que organizam sua distribuição. Além da localização espacial, a possibilidade de adquirir uma pena d'água também influencia a capacidade de acesso ao recurso, favorecendo aqueles que dispõem de maiores condições materiais para adquirir o direito de captação. Como resultado, a circulação da água no território não se configura apenas como um processo natural, mas como um fator socioeconômico e político que produz diferentes níveis de acesso e dependência entre as comunidades. Assim, o controle e a organização do uso da água acabam refletindo relações de poder que, em determinados contextos, podem transformar um recurso tradicionalmente compartilhado em um bem acessível de forma desigual, sobretudo em situações de escassez ou de maior competição pelo recurso (Swyngedouw, 2009; Fonseca; Steinke, 2025).

Nas entrevistas semiestruturadas, foi perguntado aos moradores quais comunidades eram atendidas por um determinado sistema de pena d'água, bem como a distância entre o ponto de captação e a comunidade mais distante abastecida. Ao responder à questão, um dos moradores relatou:

Essa água atende aqui a comunidade de Buquerão do Encantado, de um lado do município Monte Azul, do outro lado do município de Gameleira, atende a comunidade de Engenho, pesqueiro, município de Gameleira, pesqueiro, município de Monte Azul, roçado, tirabarro, socó verde, língua d'água, porções, até o pau-a-pique, lá no município de Mato Verde, essa água é tirada daqui. Vocês podem perguntar na casa de Júlio, aqueles meninos de Buquerão do Encantado, todos tem um cano d'água, aqui olhe lá. Daquele lado deve dar uns 15 quilômetros. E 12 a 15 quilômetros, no pau-a-pique, cima, ela dá uma velocidade daqui pra lá.

Quando questionado sobre como se dá o controle ou a gestão das penas d'água, um dos moradores explicou que se trata de um sistema antigo, cuja organização varia conforme a localidade e o número de famílias atendidas. Segundo o entrevistado, em algumas comunidades o sistema existe há cerca de quarenta anos e conta com uma pessoa responsável pelo controle e manutenção, enquanto em outras não há uma figura definida para a função. Em suas palavras:

O sistema é antigo, alguns lugares têm uns quarenta anos. Aqui, para nós, já tem uma pessoa que controla a pena; em outros lugares já não tem ninguém. A minha, quem controla é meu irmão. Agora, onde tem mais gente, eles têm uma pessoa que cuida: ele liga, se quebra um cano ele arruma aí, passa os valores.

O relato permite identificar tanto a dimensão social quanto a espacialidade do uso da água associada ao PEGG na região. A partir do trajeto descrito para uma das penas d'água, observa-se que o sistema tradicional ultrapassa limites político-administrativos, interligando diferentes comunidades e municípios ao longo de percursos que podem alcançar até quinze quilômetros. Tal configuração evidencia, por um lado, o valor estratégico do recurso hídrico para a reprodução material e social dos grupos e, por outro, a formação de territorialidades em rede, estruturados menos por fronteiras formais e mais por redes de interdependência entre as comunidades. Ao mesmo tempo, a extensão e a informalidade das conexões revelam a complexidade da gestão desse sistema, que pode envolver contradições, tensões e desigualdades internas.

A Figura 33 apresenta diferentes situações de armazenamento e uso da água observadas nas comunidades rurais do entorno do PEGG. As imagens mostram estruturas como caixas d'água, reservatórios elevados e sistema de coleta de água de chuva, que exemplificam tanto a dependência de sistemas locais quanto a adoção de outras soluções para garantir o suprimento hídrico. Esses elementos permitem visualizar a materialidade das práticas cotidianas de armazenamento e manejo da água, evidenciando as condições ambientais e infraestruturais que moldam a organização territorial e a dinâmica de acesso ao recurso.

Figura 33 - Armazenamento e uso da água no entorno do PEGG: comunidade Boqueirão do Encantado, Gameleiras (MG)



Fonte: elaborado pelo autor (2025).

As políticas de convivência com o semiárido também foram introduzidas na região, como o Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semiárido, coordenado pela Articulação Semiárido Brasileiro (ASA) e responsável por iniciativas como o P1MC e o P1+2, baseadas em tecnologias sociais de captação e armazenamento da água de chuva (ASA, 2020; Alves; Rezende; Ribeiro, 2022). Apesar dos avanços, práticas locais como

a “pena d’água” continua desempenhando papel central nas estratégias comunitárias de abastecimento, em grande medida devido à insuficiência e à descontinuidade das políticas públicas formais.

A circulação e o uso da água permanecem sustentados por conhecimentos tradicionais e por formas locais de adaptação às condições ambientais, fazendo da “pena d’água” um arranjo territorial estruturante. Contudo, o sistema de abastecimento, embora organizado pela cooperação e por mecanismos informais de regulação, também apresenta limitações. A informalidade manifesta-se na ausência de normas institucionais que orientem ou fiscalizem sua gestão, deixando a manutenção e o controle do sistema a cargo dos próprios moradores. As assimetrias sociais tornam-se evidentes na medida em que o acesso à água pode variar conforme a posição das comunidades ao longo do sistema ou a capacidade de adquirir uma pena d’água. Além das assimetrias, a dependência direta das condições naturais torna o sistema vulnerável a mudanças ambientais, como períodos prolongados de estiagem, nos quais o aumento da demanda por água tende a intensificar a pressão sobre os mananciais, comprometendo a disponibilidade do recurso para as comunidades.

Conforme destacam da Costa; Alves (2025), tais formas de gestão comunitária no semiárido revelam não apenas a capacidade adaptativa das populações rurais mas, sobretudo, as lacunas persistentes das políticas públicas formais, que se mostram fragmentadas ou incapazes de atender plenamente às demandas das comunidades. Desse modo, o sistema da “pena d’água” no entorno do PEGC deve ser compreendido simultaneamente como expressão de autonomia local e como indicador das fragilidades estruturais que moldam o hidroterritório no semiárido mineiro.

A coexistência de diferentes escalas institucionais ajuda a explicar parte das fragilidades estruturais. Em âmbito nacional, o poder público tende a tratar o semiárido como um espaço homogêneo, implementando programas e técnicas padronizadas para todo o território. Em contraste, a escala local evidencia a importância das especificidades territoriais, nas quais prefeituras e comunidades rurais organizam a distribuição das fontes de água de acordo com as condições sociais, ambientais e culturais de cada área (Ribeiro et al., 2024).

As escalas, porém, não operam de forma isolada: sua eficácia depende de processos de complementaridade, nos quais as políticas nacionais precisam ser articuladas e adaptadas pelas organizações de base, incorporando saberes locais e ajustando-se às demandas reais das comunidades. Assim, a resiliência no âmbito do semiárido não se sustenta apenas nas iniciativas institucionais mas, sobretudo, na capacidade de mobilização comunitária e na atuação de

lideranças locais que mediam o acesso à água e a reprodução de acordos costumeiros (Galizoni et al., 2020).

A convivência com a escassez de água é percebida pelos gestores municipais como um dos maiores desafios da região. Na visita ao município de Monte Azul, o prefeito relatou que a prefeitura utiliza um dessalinizador para atender determinadas comunidades rurais, além de investir na construção de pequenas barragens para reforçar o abastecimento. Segundo ele, a água da COPASA (Companhia de Saneamento de Minas Gerais) atende prioritariamente a sede municipal, enquanto soluções alternativas, como o dessalinizador, as barragens e, sobretudo, a pena d'água, permanecem essenciais para as áreas rurais. O gestor também destacou que, devido às características geográficas do município, Monte Azul “não recebe na mesma medida a água que desce do Parque”, enfatizando a desigual distribuição natural das águas provenientes da superfície tabular.

As percepções dialogam diretamente com o mapa apresentado no Capítulo 2, no qual evidência como a declividade e o sentido natural do escoamento condicionam o alcance das águas entre os municípios. Gameleiras aparece em posição geográfica mais favorável, recebendo maior contribuição hídrica proveniente do PEGG. A diferenciação espacial reforça a noção de hidroterritório, na qual o acesso à água é definido não apenas por políticas pública, mas também, por condicionantes topográficas que moldam o fluxo hídrico e produzem assimetrias territoriais.

No plano analítico, as condicionantes topográficas não atuam como fatores determinantes isolados. Embora influenciem o escoamento das águas e contribuam para diferenciações territoriais, o domínio e a apropriação de recursos hídricos constituem processos socioespaciais vinculados à capacidade humana de territorialização, ou seja, à (re)construção de territorialidades ao longo do tempo e do espaço (Haesbaert, 2021). Mesmo regiões mais favorecidas pela posição geográfica dependem da regularidade das chuvas e da organização comunitária para a manutenção de sistemas como a “pena d'água”. As desigualdades no acesso à água decorrem não apenas de fatores naturais, mas também de decisões políticas, formas de gestão e relações de poder que influenciam o uso e o controle dos recursos hídricos.

Sob o enfoque do presente capítulo, torna-se pertinente retomar os três marcos temporais que estruturam os relatos locais, pois cada um deles revelam formas distintas de percepção das intervenções no espaço, sobretudo no que se refere às condições de acesso aos mananciais. O primeiro marco, o período anterior à chegada do empreendimento de eucalipto, é frequentemente lembrado como uma fase de maior estabilidade hídrica, em que as nascentes apresentavam melhor regularidade e os usos tradicionais da terra eram

predominantes. No período, no município de Gameleiras cultivava-se arroz, além da existência de grandes propriedades voltadas à criação de gado de corte. Conforme relatado em entrevista pelos gestores locais, um dos representantes da Defesa Civil destacou que:

Antes da empresa de eucalipto, o município de Gameleiras tinha um grande potencial na produção de arroz, aí veio essa empresa e fez essa devastação lá e, com a diminuição hídrica, também houve a diminuição da plantação de arroz, porque os rios secaram, e nós sofremos muito com isso.

O relato evidencia mudanças percebidas pelos moradores nas formas de uso da terra e nas atividades produtivas desenvolvidas no município ao longo das últimas décadas. Nos depoimentos coletados em campo, o cultivo de arroz, anteriormente presente em determinadas áreas de Gameleiras, foi gradualmente sendo reduzido, processo que os entrevistados associam tanto à chegada do empreendimento de eucalipto quanto a alterações na disponibilidade de água nos cursos d'água locais. A percepção também se relaciona à observação de casas rurais abandonadas em algumas propriedades, situação que os moradores vinculam a mudanças na organização fundiária e ao abandono de determinadas práticas agrícolas tradicionais. A análise dos dados fundiários referentes aos municípios na área de influência do PEGC corrobora tal percepção.

Como ilustrado na Tabela 11, Gameleiras possui 1.002 imóveis rurais distribuídos por 123.034 hectares, apresentando uma estrutura fundiária relativamente menos fragmentada quando comparada aos demais municípios avaliados. Espinosa e Monte Azul registram um quantitativo superior de imóveis rurais (2.280 e 2.398, respectivamente), mesmo dispondo de áreas territoriais totais similares ou inferiores à de Gameleiras, o que evidencia um grau mais elevado de fragmentação da propriedade da terra nessas localidades. No caso de Mamonas, a existência de 1.099 imóveis rurais em uma área territorial bastante reduzida (17.244 ha) aponta para a predominância de propriedades de menor extensão.

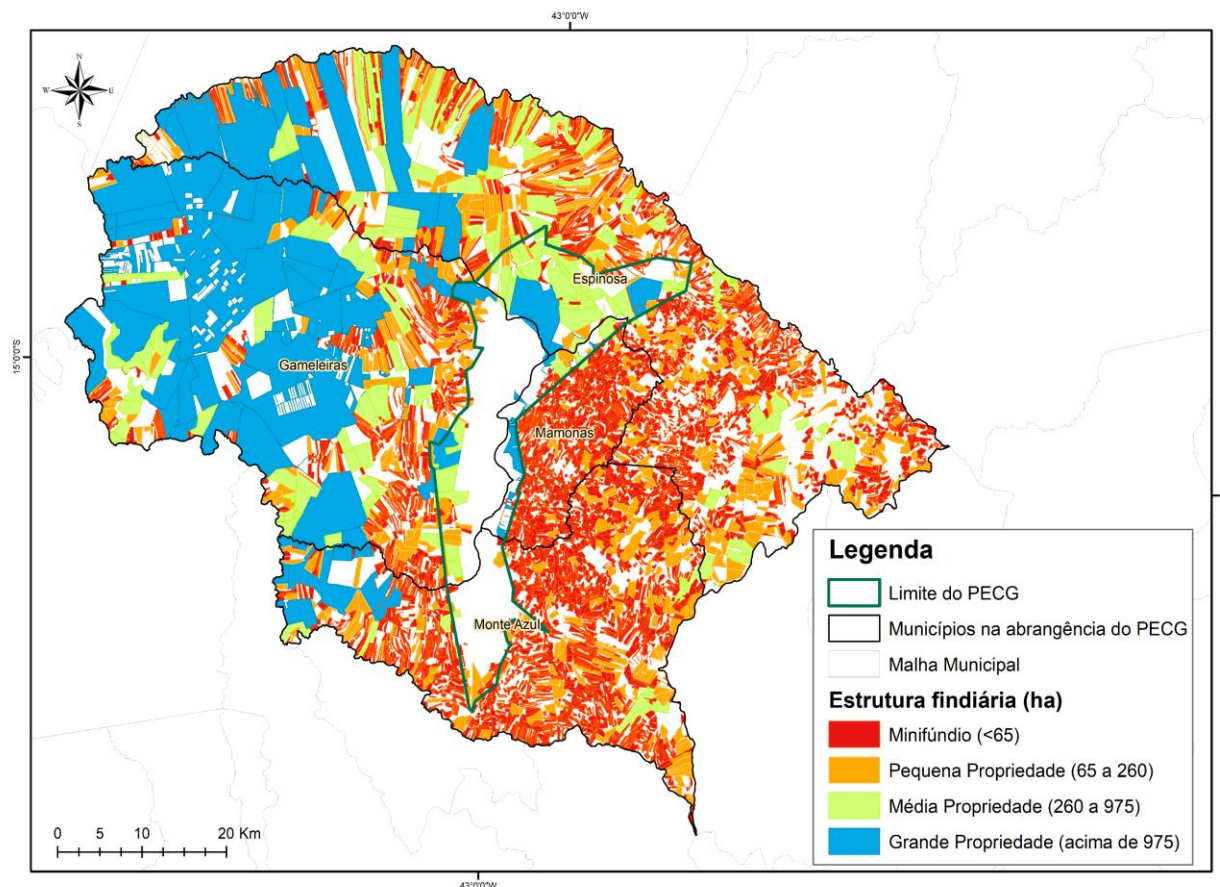
Tabela 11: Panorama fundiário dos municípios de abrangência do PEGC

Município	Imóveis Rurais	Área (ha)	Minifúndio (<65 ha)	Pequena propriedade (65 a 260 ha)	Média propriedade (260 a 975 ha)	Grande propriedade (acima de 975 ha)
Gameleiras	1.002	123.034	776	138	47	41
Espinosa	2.280	122.075	1.900	277	73	30
Monte Azul	2.398	59.807	2.215	159	12	12
Mamonas	1.099	17.244	1.067	26	5	1
Total	6.779	322.159	5.958	600	137	84

Fonte: Cadastro Ambiental Rural (CAR), 2025, elaborado pelo autor (2025).

Nesse sentido, a Figura 34 reforça essas diferenciações ao evidenciar grandes glebas contínuas em Gameleiras e Espinosa e forte parcelamento fundiário nos demais municípios. A estrutura fundiária da área como um todo confirma essa tendência: 88% dos 6.779 imóveis rurais são classificados como minifúndios, indicando um padrão marcado de fragmentação territorial.

Figura 34 – Distribuição dos imóveis rurais no entorno do PEGG



Fonte: SIGEF (2025); CAR (2025). Elaborado pelo autor (2025).

Embora Gameleiras e Espinosa possuam extensões rurais semelhantes, diferenciam-se quanto ao grau de fragmentação da terra. Gameleiras apresenta menor número de imóveis e maior participação relativa de propriedades médias e grandes, enquanto Espinosa combina ampla extensão territorial com predominância de minifúndios e pequenas propriedades. Em termos proporcionais, os minifúndios correspondem a aproximadamente 77,4% dos imóveis em Gameleiras e a 83,3% em Espinosa, evidenciando maior fragmentação. Monte Azul constitui o caso mais expressivo de pulverização fundiária, reunindo mais de dois mil minifúndios em uma área inferior a 60 mil hectares, o que representa cerca de 92,3% do total de imóveis do município.

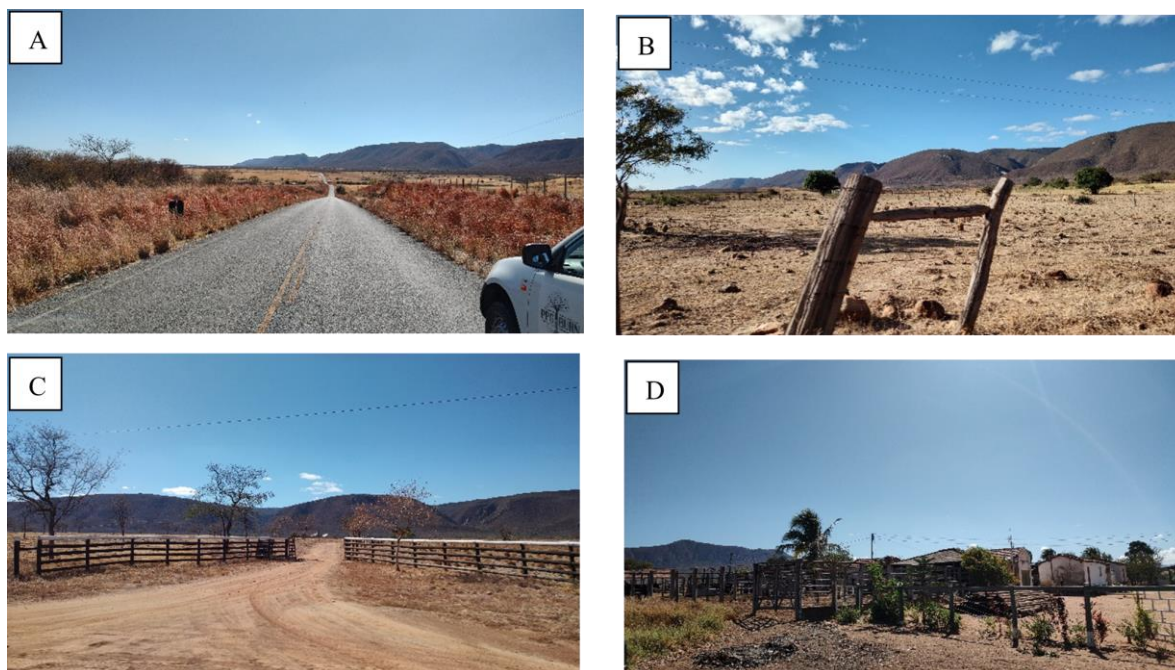
Em relação ao município de Mamonas, observa-se que, embora detenha a menor área territorial entre os municípios analisados, registra uma participação ainda mais limitada de propriedades de porte médio e grande. No município, os minifúndios correspondem a aproximadamente 97,1% dos imóveis rurais, configurando um quadro extremo de fragmentação fundiária. As grandes propriedades, por sua vez, são praticamente inexistentes, representando menos de 0,1% do total.

Ao aprofundar a análise para o interior do território do parque, os dados do CAR permitem identificar a presença e a distribuição das propriedades rurais registradas dentro do PEGG. Considerando apenas os imóveis com área superior a 5 hectares, identificam-se 140 registros inseridos na área da UC que, juntos, totalizam 17.949,34 hectares, correspondendo a 31,9% da área total do parque, estimada em 56.237 hectares.

No parque predomina numericamente os minifúndios, com 84 imóveis que somam 1.368,48 hectares, correspondendo a 2,43% da área do PEGG. As pequenas propriedades totalizam 32 registros e abrangem 3.243,88 hectares (5,77% do território do parque). Por outro lado, as médias propriedades, representadas por 20 imóveis, concentram 7.529,19 hectares (13,39%), enquanto as grandes propriedades, ainda que correspondam a apenas quatro registros, ocupam 5.807,79 hectares (10,33% da área do PEGG). Quando consideradas em conjunto, as médias e grandes propriedades somam 24 imóveis (17,1% do total), mas concentram aproximadamente 13.336,98 hectares, o que corresponde a cerca de 23,7% da área total do parque. Destaca-se ainda que as grandes propriedades registradas no interior do parque estão associadas principalmente aos territórios dos municípios de Espinosa e Gameleiras.

A Figura 35 ilustra elementos recorrentes da paisagem observada na zona rural do município de Gameleiras. Na imagem A, destacam-se grandes propriedades rurais distribuídas ao longo da via de acesso ao município, com a superfície tabular do PEGG ao fundo. A imagem B registra área tradicionalmente destinada à criação de gado, evidenciando a continuidade da atividade pecuária como uso predominante da terra. Nas imagens C e D, observam-se diferentes estruturas de manejo pecuário em propriedades locais, reforçando a centralidade da atividade agropecuária na organização produtiva e na configuração territorial da região.

Figura 35 – Paisagem rural observadas rural no município de Gameleiras (MG), com a superfície tabular do PEGG ao fundo



Fonte: elaborado pelo autor (2025). A) Grandes propriedades rurais ao longo da via de acesso ao município. B) Área tradicionalmente utilizada para criação de gado. C–D) Estruturas de manejo pecuário em propriedades locais.

De acordo com Baleeiro (2006), Gameleiras mantém uma relação histórica com os sopés da Serra do Espinhaço, área onde hoje se localiza o limite do PEGG, espaço em que os moradores tradicionalmente condicionam suas vivências ao bioma caatinga. Durante décadas, a base produtiva local incluía culturas como arroz, cana-de-açúcar, feijão, milho, mamona, mandioca e algodão. No contexto agrícola, eram comuns práticas como a derrubada sucessiva de árvores, empilhadas para favorecer a ação do fogo e facilitar o preparo do solo.

As atividades agrícolas tiveram forte inflexão na década de 1990, quando a chegada do bicudo-do-algodoeiro (inseto que compromete a florada do algodão) levou ao colapso da cotonicultura, até então fundamental para as famílias rurais (Baleeiro, 2006). Com a perda da fonte de renda, muitos agricultores recorreram à derrubada da vegetação para a produção de carvão vegetal, intensificando o desmatamento no período.

Conforme relatos de moradores e gestores locais, grande parte dos cultivos, como o arroz, deixou de ser praticada com a mesma intensidade. Observa-se apenas a manutenção da cana-de-açúcar em pequena escala, além do plantio de pepino e de algumas áreas remanescentes de arroz. A compreensão das transformações produtivas em Gameleiras exige retomar aspectos da própria conformação territorial do município. Antes de sua emancipação, em 21 de dezembro

de 1995, Gameleiras era conhecida como Brejo dos Mártires, distrito de Boa Vista do Tremedal (atual Monte Azul) (Baleeiro, 2006).

Segundo um morador de Gameleira, o Brejo dos Mártires não foi inicialmente estabelecido para promover o povoamento, mas para viabilizar o cultivo de arroz e cana-de-açúcar, aproveitando a presença de inúmeros açudes e regos que compunham um sistema de irrigação ainda rudimentar. Segundo ele, já na década de 1980 a produção de arroz alcançava volumes expressivos, abastecendo mercados regionais: caminhões saíam semanalmente com destino à Bahia, enquanto parte da produção era comercializada ou trocada por outros produtos em localidades como Monte Azul, Espinosa, Mamonas e Barrinhas, em um contexto marcado pelo escambo e pela ausência de renda monetária regular. No período mencionado, a serra — hoje incorporada ao Parque — desempenhava papel estruturante na dinâmica territorial, funcionando simultaneamente como eixo de conexão e linha de separação entre as comunidades situadas a oeste e a leste da área que atualmente compõe a unidade de conservação.

Nesse sentido, infere-se que a toponímia “brejo” remete às condições geomorfológicas particulares das comunidades rurais de Gameleiras, caracterizadas por verdadeiros “enclaves de umidade” no interior da caatinga. Tais condições, conforme as percepções relatadas, estão diretamente relacionadas à influência da superfície tabular do PEGG, que favorece o acúmulo e a circulação de água. A própria denominação local reforça a leitura da presença singular dos mananciais hídricos: segundo um morador, a referência à abundância hídrica aparece nas diversas “veredas” que nomeiam as comunidades (“Vereda das Esperas”, “Vereda da Gameleira”, “Vereda do Angelino”, “Vereda do Jacu”) e que se concentram apenas naquela porção do território, inexistindo em outras áreas do entorno. Os topônimos expressam o modo como os habitantes reconhecem e classificam os espaços associados à presença permanente ou sazonal de água.

A presença dos ambientes úmidos consolidou a importância histórica do cultivo do arroz em Gameleiras, dimensão simbolicamente expressa na realização da *Festa do Arroz* a partir de julho de 1997. Nas entrevistas, gestores locais e moradores destacaram que a cultura, fortemente vinculada à identidade agrícola do município, foi profundamente afetada pelas transformações territoriais associadas à implantação do empreendimento de eucalipto, sobretudo pela alteração da disponibilidade hídrica em áreas tradicionalmente cultivadas. Um dos entrevistados sintetiza a perda ao afirmar que “a gente perdeu até parte dessas características, o arroz é a identidade daqui”, lembrando que, nas décadas de 1980 e 1990, o produto era amplamente reconhecido na região, a ponto de consumidores de municípios como Monte Azul, Mato Verde e Espinosa

solicitarem especificamente o “*arroz de Gameleiras*”, como preferência associada à qualidade e à reputação local da produção.

No que se refere ao abastecimento de água, a produção agrícola depende predominantemente de poços artesianos, enquanto o consumo doméstico é atendido pelo sistema de pena d’água. Sobre esse ponto, ao ser questionado se o sistema de pena d’água se destinava exclusivamente às comunidades rurais, um dos representantes da Defesa Civil esclareceu que:

São “penas” aqui também. Por conta da gravidade tem algumas casas que o abastecimento é direto da “pena” do Parque, cada propriedade tem uma pena padronizada para todos. Tem outras que a água não sobe com a gravidade, aí utiliza bombas (...) tem dois zeladores, que não é funcionário da prefeitura (...) eles cobram uma taxa de dez reais. E aí, eles recolhem o dinheiro para eles e zelam da água, a prefeitura ajuda com materiais, cano ... o que precisar.

Ao quadro descrito soma-se a atuação da Defesa Civil do Estado de Minas Gerais, responsável pelo envio de caminhões-pipa para comunidades em situação de maior vulnerabilidade hídrica, sendo a água fornecida pela Copasa do município de Mato Verde. Os relatos dos moradores ressaltam a centralidade dos poços artesianos para a manutenção da pecuária regional. Em muitos casos, os poços constituem a principal fonte de água para dessedentação animal e para usos domésticos nas propriedades rurais, sobretudo em períodos de estiagem prolongada. Parte dos poços artesianos, contudo, opera sem processos formais de outorga para captação de água subterrânea, evidenciando formas de uso que se consolidaram a partir das necessidades locais de abastecimento. Segundo um dos entrevistados, sem a água provindo dos poços artesianos cerca de 90% do rebanho teria de ser vendido, uma vez que os rios locais, em grande parte, deixaram de apresentar volume suficiente para dessedentação animal. O relato indica ainda que, até meados dos anos 2000, o gado era abastecido diretamente em cursos d’água; a partir de então, sobretudo após 2005, muitos desses rios passaram a secar quase por completo, ampliando a dependência de comunidades em relação às águas subterrâneas.

Na entrevista, também foi destacado que o gerenciamento das penas d’água ocorre por meio de acordos coletivos que visam garantir um abastecimento igualitário entre as famílias, sendo que cada comunidade conta com um zelador responsável pela manutenção e organização do sistema. Conforme relatado pelos próprios moradores, houve grandes conflitos no passado, sobretudo na divisão das propriedades na década 1970, variando em intensidade entre as localidades. Com a redistribuição das terras, muitos proprietários perderam o acesso direto ao rio, anteriormente utilizado de forma comum para dessedentação do gado, passando a depender da captação domiciliar. O processo desencadeou disputas, especialmente quando alguns

moradores instalaram canos e deixavam torneiras abertas, provocando desperdício em detrimento de outros usuários. Nesse contexto, figuras de poder regional passaram a adquirir extensas porções de áreas ribeirinhas perenes, o que contribuiu para reforçar desigualdades no acesso aos recursos hídricos.

Durante o período rememorado, a estratégia adotada por alguns proprietários para reduzir os conflitos consistia na compra de parcelas de aproximadamente quatro hectares. A aquisição das áreas permitia que o novo dono estabelecesse regras próprias para o uso da água, tornando-as válidas a partir de sua posse e encerrando disputas anteriores. Com o tempo, tais normas passaram a ser incorporadas pelas associações locais, que instituíram regulamentos formais para disciplinar o acesso ao recurso. O morador destaca ainda que muitos dos direitos foram posteriormente registrados em cartório, de modo que determinados proprietários passaram a deter não apenas a terra, mas também a titularidade formal de uma pena d'água vinculada à sua parcela, reforçando a institucionalização desses acordos comunitários.

Atualmente, a posse de uma pena d'água, em algumas comunidades no entorno do parque, permanece associada a formas particulares de direito e de compra. As famílias que já detinham a posse no passado transmitiam-no de modo restrito, de forma que descendentes ou novos moradores precisavam “comprar” uma pena d'água para assegurar acesso ao recurso. Um dos entrevistados mencionou casos recentes em que o direito foi negociado por valores elevados, chegando a aproximadamente oito mil reais em períodos de maior escassez, evidenciando que o acesso à água permanece estruturado por mecanismos privados de transação que reforçam desigualdades locais. Outro morador, porém, destacou que, em comunidades como Riachinho, o valor pode atingir até cinquenta mil reais, o que revela um processo de valorização seletiva da pena d'água.

No contexto apresentado, a pena d'água deixa de ser apenas um dispositivo técnico de distribuição para se tornar um ativo estratégico, cuja posse garante não só o acesso físico ao recurso, mas também uma espécie de “segurança hídrica” percebida pela comunidade. Assim, a compra de penas d'água expressa tensões mais amplas sobre direitos, escassez e hierarquias territoriais, contribuindo para a reprodução de assimetrias no uso e apropriação da água. O valor atribuído a pena d'água varia conforme a disponibilidade hídrica local, tornando-se mais elevado em contextos de maior escassez e revelando como a própria dinâmica ambiental influencia a formação de preços e o aprofundamento das desigualdades no acesso ao recurso. Apesar da relativa consolidação das regras informais, conflitos esporádicos ainda ocorrem, sobretudo em razão de canalizações particulares que alteram o fluxo previsto e geram disputas

pelo uso da água. Sobre as formas de captação desigual, um morador da comunidade Brejo do Coronel relatou:

Tem casa, que por exemplo, está mais próxima de rios, nasceste ou córregos ou olho d'água com mais encanação em volta da casa. Tem mais encanação que desagua pro lado de Gameleiras... pode ser, por exemplo, que tem uma família com uma encanação, outra com trinta e duas, uma com uma polegada e outra com cem... então varia muito.

O relato evidencia que, embora a gestão comunitária das penas d'água busque uma distribuição equitativa, persistem desigualdades estruturais relacionadas à localização das moradias e ao número de canalizações particulares conectadas às nascentes ou aos fluxos d'água no município de Gameleiras. A variação entre famílias que dispõem de apenas uma encanação e outras que possuem mais de trinta indica que o acesso à água não é determinado exclusivamente pelas regras coletivas, mas também por arranjos individuais historicamente construídos.

A proximidade física de determinadas moradias a rios, olhos d'água ou veredas cria vantagens estruturais no controle dos fluxos, permitindo maior captação. Consequentemente, as diferenças podem gerar percepções de injustiça e potencializar conflitos esporádicos entre moradores, sobretudo quando canalizações particulares são ampliadas sem consenso. Nesse sentido, o sistema de pena d'água, embora baseado em práticas tradicionais de cooperação e partilha, mostra-se vulnerável às disputas locais em razão de contextos geográficos que favorecem alguns domicílios em detrimento de outros. Tal realidade reforça a importância da organização comunitária em meio à constante pressão sobre as fontes de água.

De acordo com Alves; Rezende; Ribeiro (2022), a gestão comunitária de recursos hídricos em zonas rurais norte mineiras, embora constitua uma alternativa fundamental diante da ausência de políticas públicas efetivas, frequentemente convive com desigualdades de acesso decorrentes de fatores espaciais e estruturais, como a localização das moradias ou a infraestrutura disponível para captação e armazenamento de água. Sob essa ótica, Cunha (2020) argumenta que, em comunidades rurais do semiárido, a água deve ser compreendida não apenas como um recurso natural, mas como um bem comum cujo acesso envolve relações de poder, mecanismos de governança e questões de justiça distributiva.

Os entrevistados também destacaram que a “face maior” do PECG se encontra dentro do município de Gameleiras, concentrando um número superior de nascentes em relação aos municípios vizinhos. A configuração territorial condiciona uma maior disponibilidade hídrica em determinadas áreas do município, ao mesmo tempo em que evidencia desigualdades estruturais associadas à presença do parque, que extrapolam a dimensão estritamente

quantitativa da oferta de água. O acesso ao recurso hídrico, portanto, não pode ser compreendido como resultado de uma escassez neutra ou homogênea, mas como produto de processos sociais, históricos e políticos que orientam as formas de apropriação, gestão e uso da água. Nesse sentido, emergem implicações diretas para a cidadania hídrica das comunidades locais, que vivenciam de maneira desigual os efeitos dessas assimetrias territoriais (Castro; Silva; Cunha, 2017).

Além das dinâmicas de acesso desigual discutidas anteriormente, a infraestrutura municipal de abastecimento também revela importantes vulnerabilidades. A barragem de Gameleiras, construída em 1994 para suprir a demanda hídrica da sede municipal, constitui o principal reservatório do sistema local. Contudo, segundo os gestores entrevistados, a água distribuída à população não passa por tratamento convencional, e o abastecimento é considerado precário pela própria comunidade. Diante disso, alguns moradores reivindicam a chegada da COPASA ao município, embora manifestem receio de que a companhia de abastecimento pode encarecer o acesso à água.

Quando questionados sobre a ocorrência de problemas de saúde relacionados à qualidade da água, os entrevistados mencionaram casos de diarreia e até mesmo de câncer de boca. Tais relatos reforçam as preocupações associadas ao consumo de água captada diretamente de poços artesianos ou da própria barragem e posteriormente encaminhada ao sistema de distribuição sem processos adequados de tratamento.

Diante das condições de uso e abastecimento da água, a Figura 36 permite visualizar a configuração da barragem de Gameleiras, onde o enfoque (A) apresenta o espelho d'água do reservatório, inserido na paisagem formada pela superfície tabular do PEGC, o que evidencia a influência direta da configuração geomorfológica na acumulação hídrica. O enfoque (B) mostra a barragem vista de jusante, com sua parede em concreto, vertedouro central e área de dissipação na base, ilustrando a estrutura e seu papel na regulação do fluxo hídrico local.

Figura 36 – Barragem de Gameleiras



Fonte: elaborado pelo autor (2025).

No município de Mamonas, o abastecimento de água é realizado majoritariamente por poços artesianos e por uma pequena barragem situada no sopé do PECG. Na entrevista realizada com os gestores do município, foi relatado que, durante o período de estiagem de 2009 e 2010, a escassez levou ao uso de caminhões-pipa que captavam água diretamente no interior do parque, evidenciando a forte dependência do município em relação à unidade de conservação. Segundo um gestor local, o maior problema de Mamonas “se chama água”. Ele destacou que:

O DNOCS perfurou três poços recentemente, porém um deles encontra-se dentro do limite do PECG, o que resultou em autuação ambiental. Apesar de irregular, esse poço apresentou alta vazão, “jorra água pela boca”. Para vocês terem uma ideia a prefeitura já chegou a pagar até dezoito mil reais por mês para extrair água de um poço particular.

O cenário de forte dependência hídrica, evidenciado no município de Mamonas, insere-se em uma dinâmica regional mais ampla marcada pela presença de poços artesianos no entorno do PECG. Os dados utilizados na análise foram obtidos a partir dos registros do Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS), mantido pelo Serviço Geológico do Brasil (SGB/CPRM), conforme detalhado na seção de materiais e métodos. Cabe destacar, contudo,

que as informações podem estar subestimadas, uma vez que parte dos poços existentes na região não se encontra formalmente cadastrada. Durante o trabalho de campo, moradores mencionaram a existência de poços não declarados, cuja perfuração envolve custos elevados para proprietários, o que reforça o caráter estratégico dessa forma de captação de água subterrânea no semiárido.

Conforme apresentado na Tabela 12, a totalidade dos poços artesanais cadastrados em Mamonas localiza-se na faixa de até 15 quilômetros do parque, evidenciando a dependência integral da área para o abastecimento hídrico municipal. Situação semelhante ocorre em Monte Azul, onde 91 dos 103 poços cadastrados (aproximadamente 88%) encontram-se na mesma faixa territorial, indicando elevada concentração da infraestrutura de captação subterrânea no entorno do PEGG. Em Espinosa, embora a distribuição seja relativamente mais dispersa, 46 dos 78 poços localizam-se dentro na abrangência da unidade de conservação. Em Gameleiras, a concentração é menor, com 11 dos 32 poços situados no entorno do parque

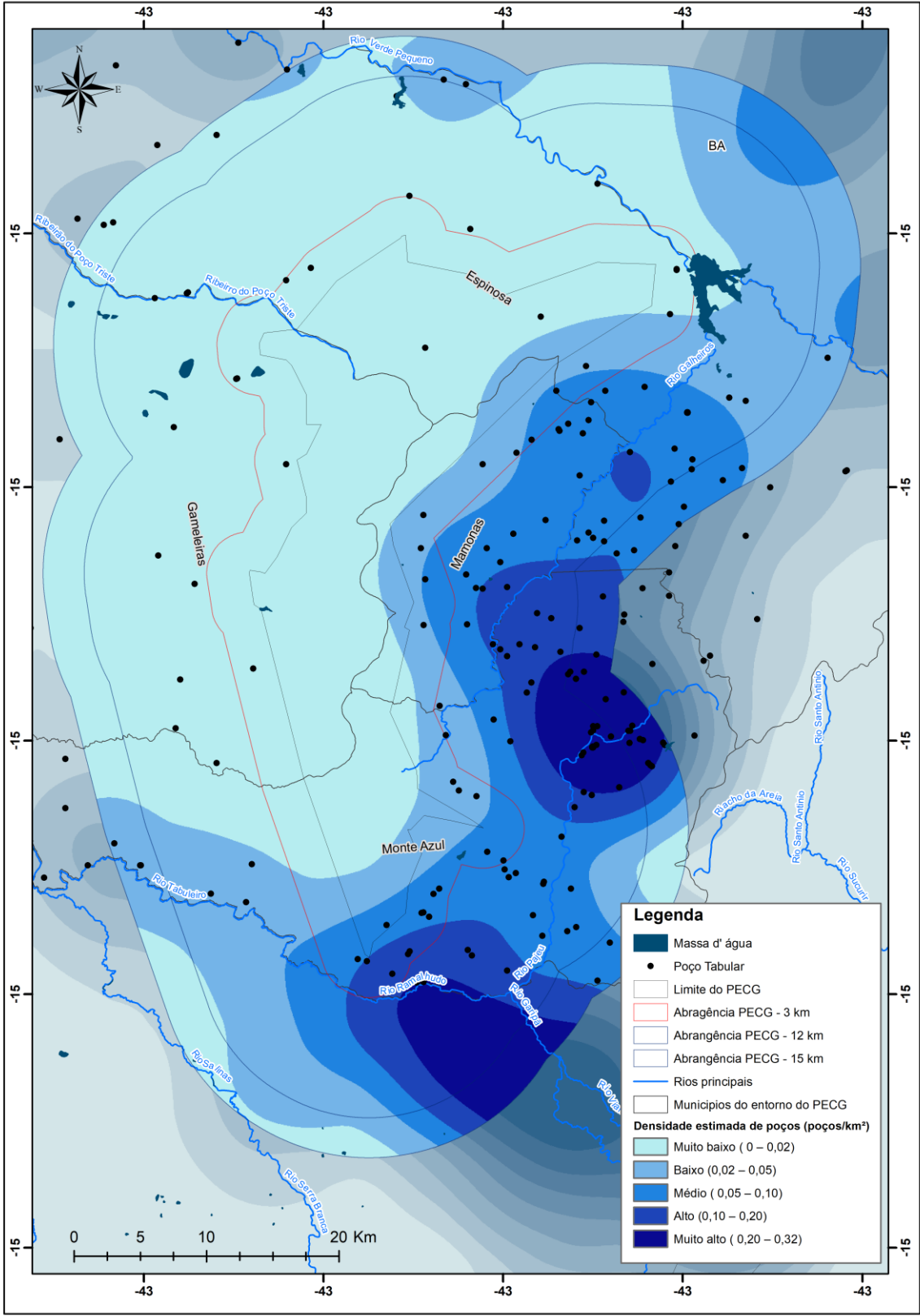
Tabela 12: Concentração de poços tabulares no entorno do PEGG por município

Municípios	Poços tabulares (total)	Poços tabulares no raio de abrangência de 15 km do PEGG	Percentual (%)
Gameleiras	32	11	34
Espinosa	78	46	59
Monte Azul	103	91	88
Mamonas	27	27	100

Fonte: SIAGAS WEB (2025), elaborado pelo autor (2025).

Os padrões observados são ainda mais evidenciados pelo mapa de densidade estimada de poços tabulares (Figura37), que revela núcleos contínuos de média a muito alta densidade no entorno do PEGG. Os municípios de Monte Azul e Mamonas se destacam, conformando um eixo de pressão hidroterritorial diretamente associado à unidade de conservação. A configuração espacial reforça a centralidade do entorno do parque como uma área crítica para a captação hídrica e sugere que a perfuração de poços constitui uma estratégia recorrente frente à escassez de água na região. A prática reflete limitações dos sistemas públicos de abastecimento e evidencia a dependência de localidades não apenas de áreas de recarga situadas na superfície tabular, mas também da exploração do lençol freático no entorno imediato do PEGG, por meio do uso de poços artesanais para garantir o abastecimento de água.

Figura 37 - Densidade de poços tabulares no entorno do PEGG



Fonte: SIAGAS WEB (2025), elaborado pelo autor (2025).

Nessa perspectiva, o PEGG possui uma representatividade hídrica fundamental para Mamonas, e a falta de mecanismos eficientes para enfrentar a escassez local evidencia as

limitações estruturais no atendimento urbano. No que se refere à pena d'água, na zona urbana a prefeitura mantém o controle da captação, direcionando a água para uma caixa de tratamento que abastece a sede municipal. Na zona rural, conforme ilustrado na Figura 38, o funcionamento do sistema segue a mesma lógica observada em Gameleiras, isto é, o gerenciamento é realizado pelas próprias comunidades, que estabelecem acordos internos de uso e manutenção do abastecimento.

Figura 38 – Trechos característicos do sistema de pena d'água utilizado pelas comunidades rurais de Mamonas.



Fonte: elaborado pelo autor (2025). A) Represamento do fluxo d'água no leito do córrego. B) Estrutura de alvenaria utilizada para conter a água e direcionar parte do fluxo às canalizações comunitárias. C) Visão ampliada do sistema de represamento por pena d'água, evidenciando a lâmina d'água acumulada.

Entretanto, no contexto de Mamonas, o sistema de pena d'água apresenta uma lógica de gestão distinta daquela observada nas comunidades de Gameleiras, onde uma única barragem pode atender a várias famílias. Conforme relatado por um morador local, a distribuição da água ocorre de forma segmentada, por meio de diversas pequenas barragens ao longo do curso do rio. Segundo ele, *“quem canalizou primeiro ficou na primeira barragem; principalmente aqueles que realizaram canalizações em 1970. Os demais passaram a captar apenas o excedente, sempre a jusante, pois não é permitido captar acima”*. Tal dinâmica territorial produz efeitos concretos no cotidiano das famílias. Na propriedade de sua avó, por exemplo, a barragem era originalmente compartilhada por sete famílias, que dividiam entre si a captação. Construída a montante de um trecho perene, a infraestrutura garantia disponibilidade de água mesmo em períodos de seca severa, diferentemente dos pontos localizados imediatamente abaixo.

Diante do conjunto de dinâmicas locais, os gestores entrevistados ressaltaram que, no município de Mamonas, embora a área de drenagem associada ao PECG seja menor quando comparada à de municípios como Gameleiras, a importância do parque extrapola sua função estritamente ambiental, articulando-se tanto à oferta direta de recursos hídricos quanto à contribuição do ICMS Ecológico para a receita municipal. No que se refere aos conflitos, os gestores relataram que as tensões não se originam propriamente do acesso físico ao recurso hídrico, mas das dificuldades de sustentar financeiramente o sistema de abastecimento, uma

vez que a população não realiza o pagamento pelo serviço. Episódios recorrentes de interrupção no fornecimento de água em determinados bairros contribuíram para a consolidação de uma cultura de não cobrança, o que inviabiliza a implementação de tarifas. Questionados sobre a possibilidade de estabelecimento de parceria com a COPASA, os gestores afirmaram haver interesse por parte do município; contudo, segundo eles, a companhia não demonstra disposição para atuar na localidade, sob a justificativa de que “*não há água suficiente*” para viabilizar a operação.

Ao ser indagado acerca da possibilidade de atuação da companhia no sistema de abastecimento local, um dos moradores entrevistados demonstrou resistência, enfatizando a importância central do sistema tradicional de pena d’água para a organização comunitária. Segundo o entrevistado, a presença da concessionária não seria bem-vinda, uma vez que o modelo atualmente em funcionamento é considerado suficiente para atender às necessidades locais. Em suas palavras: “*Ninguém quer. Está muito bem para resolver sem Copasa para ninguém. Cada um tem sua moradia, que é importante, todo mundo tem seu terreno, vai na mineração da água. Então, se for a Copasa, já tem problema.*”

A resistência à intervenção externa no abastecimento hídrico expressa não apenas a preferência pelo modelo atualmente em funcionamento, no qual os moradores mantêm, em alguma medida, o controle sobre o acesso à água, frequentemente associado à posse da terra, mas também uma memória histórica de transformações territoriais que marcaram a região. A organização comunitária em torno da água está diretamente vinculada a experiências pretéritas de uso intensivo do território, entre as quais se destaca o período de implantação do eucalipto. O momento constituiu um marco na reconfiguração territorial, socioeconômica e ambiental, ao introduzir novas formas de apropriação da terra, redefinir as dinâmicas de trabalho e gerar impactos significativos sobre o ambiente natural. Assim, compreender as atuais formas de gestão comunitária da água requer retomar o contexto histórico da expansão do eucalipto, especialmente no que se refere à empregabilidade, às práticas de manejo e às consequências ambientais percebidas pelos moradores das comunidades.

O período de implantação dos monocultivos de eucalipto é rememorado de forma heterogênea pelos moradores, especialmente no que se refere às etapas de desmate, plantio e corte das árvores. Embora existam relatos que relativizam a relevância da geração de empregos pelo empreendimento, outras perspectivas enfatizam sua importância para a economia local, visto que oferece alternativas ocupacionais em um cenário marcado pela escassez de oportunidades.

Conforme relatado por um dos entrevistados, embora tenha havido a presença pontual de trabalhadores provenientes de cidades como Sete Lagoas, a maior parte da mão de obra empregada era oriunda dos próprios municípios do entorno do PEGG, como Mamonas e Espinosa, abrangendo também comunidades locais, a exemplo de Barrinha e Sapé. Segundo o morador, tratava-se de um contingente expressivo, estimado entre 800 e 1.000 trabalhadores, o que evidencia que, ao menos em determinados momentos, o eucalipto desempenhou papel relevante na absorção de mão de obra local, sobretudo nas fases de desmate, plantio e, posteriormente, na produção de carvão.

Durante os diálogos, foi apontado que a contratação de trabalhadores esteve diretamente associada à facilidade de acesso pelo município de Mamonas, o que favoreceu a inserção de moradores locais nas atividades vinculadas ao cultivo do eucalipto, sobretudo nas etapas iniciais de abertura de estradas e preparo do solo. Ao longo desse processo, alguns trabalhadores locais chegaram a aprender a operar tratores, como relatou um dos moradores entrevistados: *“eu aprendi a trabalhar com trator, tinha gente daqui que aprendeu também, mas o operador de máquina pesada era de fora. Ficavam aqui dias”*. Ainda assim, a maior parte da mão de obra local foi direcionada a tarefas mais intensivas fisicamente, a exemplo do descarregamento de cascalho dos caminhões utilizados na construção e manutenção dos acessos internos do empreendimento.

Embora tenha havido uma oferta de postos de trabalhos pontuais, os relatos indicam que o período do eucalipto não correspondeu às expectativas geradas em relação à criação de emprego e renda. Segundo um morador de Gameleiras, a promessa de desenvolvimento associada ao empreendimento não se concretizou de forma significativa para a população local: *“na época foi uma propaganda muito grande dessa questão de criação de emprego, mas não foi lá essas coisas não (...) se criou oportunidade para 10%, destruiu 90%, não trouxe assim nada que marcou a história e de positivo eu não vejo nada não”*. Na mesma direção, os entrevistados destacaram que os maiores benefícios econômicos teriam sido apropriados pelas empresas siderúrgicas, enquanto para a população local os efeitos foram percebidos majoritariamente como negativos. Na percepção dos moradores, a empresa possivelmente reduziu os custos na produção do carvão ao empregar mão de obra barata e aproveitar de uma área com alta capacidade produtiva.

A implantação dos monocultivos também enfrentou resistência por parte de moradores de determinadas comunidades que tradicionalmente utilizavam as áreas de chapada. No que se refere aos impactos ambientais mais recorrentes, destacou-se o desmate da vegetação nativa, realizado por meio do uso de correntão e de tratores com lâmina, seguido da utilização frequente

do fogo. Essas práticas aceleraram a remoção da cobertura vegetal e deixaram marcas duradouras na paisagem, como a formação de voçorocas, Figura 39.

Figura 39 – Processo de voçorocamento no interior do PECG



Fonte: projeto SENDAS (2022).

Como desdobramento direto dessas práticas, os impactos ambientais passaram a ser percebidos de forma intensa, sobretudo nas áreas de nascente e nos cursos d'água associados às chapadas. Nos relatos, os moradores descrevem de maneira recorrente os efeitos do desmate extensivo e intensivo, associado ao uso de tratores de esteira com correntão, que “passava arrastando tudo”, à conversão rápida da paisagem e ao preparo do terreno para o plantio dos monocultivos de eucalipto. Segundo um dos entrevistados, *“a chuva veio, carregou aquela terra, teve nascente ali que deve ter recebido dois, três metros de terra. Foi um assoreamento praticamente muito grande”*, evidenciando a magnitude dos processos erosivos desencadeados após a remoção da cobertura vegetal.

Os relatos indicam que o desmatamento contribuiu para o rebaixamento das nascentes, alterando a dinâmica de recarga hídrica e comprometendo a perenidade de alguns fluxos, uma vez que nascentes anteriormente localizadas em cotas mais elevadas passaram a emergir em níveis inferiores. Os efeitos do mapeamento reforçam a percepção local de que os impactos do

monocultivo de eucalipto extrapolaram a supressão imediata da vegetação nativa, atingindo diretamente os sistemas hídricos e afetando a disponibilidade de água utilizada pelas comunidades, sobretudo nos períodos de estiagem. As percepções dos moradores mais antigos evidenciam que a degradação ambiental não é compreendida como um evento pontual, mas como parte de um processo de transformações estruturais do território, cujos efeitos continuam a se manifestar no presente.

É a partir das transformações estruturais que os relatos situam a origem dos conflitos em torno da água e do território no entorno do PECG, associados a processos históricos anteriores à implantação dos monocultivos de eucalipto. Conforme descrito por um dos entrevistados, parte significativa das terras que atualmente compõem a área do parque, anteriormente caracterizadas como devolutas, teria sido progressivamente incorporada ao domínio privado ao longo do século XX.

Segundo as narrativas, o processo ocorreu por meio de registros cartoriais cuja legitimidade é frequentemente questionada pelos moradores, muitas vezes associados à influência de elites locais vinculadas ao coronelismo, à Igreja e às estruturas jurídicas municipais. A transição dos registros fundiários anteriormente vinculados à Igreja para o sistema cartorial civil teria possibilitado a consolidação de escrituras com limites pouco definidos, posteriormente retificadas para abranger extensas áreas.

Um dos entrevistados afirma que diante da fragilidade documental, os divisores de água e as cabeceiras dos rios passaram a constituir referências territoriais centrais, conferindo à água um papel estruturante na definição e legitimação da propriedade. A constatação evidencia que a (re)configuração do território ocorreu por meio de relações assimétricas de poder, materializadas em práticas concretas de expropriação, coerção e exclusão social. Tais práticas contribuíram para a formação de uma estrutura fundiária concentrada, que posteriormente viabilizou a alienação ou o arrendamento de terras para a implantação do empreendimento de silvicultura de eucalipto. Atualmente a constituição de um hidroterritório revela-se indissociável das relações de poder que orientam os processos de apropriação e controle da terra, aspecto central na produção das disputas territoriais (Raffestin, 1993; Torres, 2016; Saquet, 2019).

Os impactos sobre o ambiente extrapolam a mera ocupação da terra pela silvicultura do eucalipto, frequentemente referida pelos moradores como área de terra devoluta ou marcada por processos de grilagem no passado. A combinação entre terras de baixo valor, incentivos governamentais à ocupação do território e disponibilidade de mão de obra barata constituiu fatores centrais de atração para a implantação dos monocultivos. No entanto, para os moradores,

o elemento que estrutura e tensiona a discussão é, sobretudo, o acesso à água. Para além das mudanças no uso da terra, os relatos enfatizam alterações no fluxo natural dos cursos d'água, associando as transformações à percepção de perda na qualidade e na quantidade da água ao longo das diferentes etapas do empreendimento — desde o desmatamento inicial, passando pelo plantio das árvores, até a produção de carvão. Como sintetizou um dos entrevistados, “a água chegava aqui com fuligem do carvão da chapada”.

As evidências empíricas analisadas no estudo permitem sustentar que as transformações observadas no entorno do PEGC expressam a constituição de um hidroterritório marcado por disputas em torno do acesso, controle e significado da água. Nessa perspectiva, a água deixa de ser compreendida apenas como um recurso natural e passa a constituir um elemento estruturante do território, cuja distribuição e disponibilidade são produzidas por relações sociais, políticas e econômicas historicamente situadas. No caso analisado, comunidades que anteriormente reconheciam a abundância hídrica, principalmente “na face” da chapada voltada para o município de Gameleiras, passaram a interpretar as alterações no regime das águas não apenas como perdas quantitativas ou qualitativas, mas como parte de um processo mais amplo de reconfiguração territorial. A inviabilização de práticas tradicionais, como o cultivo de arroz, evidencia materialmente as transformações vivenciadas, revelando que as mudanças no acesso à água implicam também a redefinição das formas de uso da terra, das atividades produtivas e das referências culturais associadas ao território.

Mesmo inseridas no contexto do bioma Caatinga, as comunidades locais haviam desenvolvido estratégias históricas de adaptação aos períodos de estiagem característicos do semiárido brasileiro. Conforme relatado pelos entrevistados, antes da implantação do eucalipto, a água continuava a correr nos rios, garantindo o abastecimento para a criação de gado, porcos e galinhas, além de permitir cultivos, como o feijão e o arroz. Esse acesso relativamente regular à água sustentava não apenas a produção material, mas também uma dinâmica cultural e simbólica própria, na qual os produtos agrícolas assumiam papel central como “moeda de troca”. Naquele período, o arroz, por exemplo, era trocado por outras mercadorias, como toucinho de porco, sobretudo nas comunidades na porção leste da serra como a comunidade de Barrinha.

A superfície tabular exercia uma função que extrapolava o abastecimento hídrico, atuando como elemento de integração territorial entre as porções oeste e leste da chapada. A “serra”, ao mesmo tempo em que delimitava o espaço físico, estabelecia conexões sociais e econômicas, funcionando simultaneamente como fator de união e de separação entre as

comunidades. A vivência com o lugar evidencia que, antes da expansão do eucalipto, a água e o relevo estruturavam formas específicas de circulação, produção e sociabilidade no território.

A partir dos relatos, a perspectiva hidroterritorial revela-se pertinente ao evidenciar que o controle e a gestão da água constituem um campo de disputa entre diferentes atores sociais, no qual se articulam saberes, tecnologias e relações de poder. Embora a silvicultura do eucalipto tenha surgido sob a promessa de gerar empregos, sua implantação intensificou a vulnerabilidade hídrica local. Relatos de desmatamento e degradação de nascentes indicam que o problema transcende o impacto ambiental isolado: trata-se de um conflito hidroterritorial onde interesses econômicos e desigualdades se cruzam, reconfigurando profundamente o território e a dinâmica social.

No desdobramento das transformações territoriais, a percepção dos impactos decorrentes da silvicultura do eucalipto favoreceu o surgimento de novos conflitos relacionados à disponibilidade hídrica. Entre os episódios mencionados nas entrevistas, destaca-se a fase inicial da construção da barragem de Gameleiras, momento em que o represamento do curso d'água foi interpretado pelas comunidades locais como uma intervenção adicional capaz de modificar diretamente os regimes hídricos e comprometer atividades tradicionais, especialmente a produção de arroz. Conforme relatado por um dos entrevistados, o início das obras de contenção, por volta de 1990, mobilizou cerca de 40 a 50 proprietários de terra, que se reuniram em diferentes ocasiões com o objetivo de protestar e tentar impedir a continuidade da obra.

Para os proprietários de terra, a barragem era percebida como uma ameaça direta à produção de arroz, atividade historicamente associada à dinâmica hídrica local e à fertilidade das áreas de vereda. Embora o cultivo tenha apresentado uma redução gradual até meados dos anos 2000, sua diminuição progressiva passou a ser interpretada pelos moradores como um reflexo das transformações impostas ao território. A realização de eventos como a denominada *“festa do arroz”* (Figura 40), promovida pela prefeitura, configurou uma tentativa institucional de reafirmar simbolicamente a centralidade da produção agrícola. Conforme relatado por um dos moradores, na edição de 2005 a administração municipal chegou a premiar a propriedade com maior produção, havendo casos em que a colheita alcançou cerca de mil e duzentos sacos de arroz.

Figura 40 – Divulgação da “Festa do Arroz” em Gameleiras (MG), evidenciando a celebração da produção arrozeira



Fonte: Imagens institucionais de divulgação, disponíveis na internet. Organização: Autor.

A perda gradual da cultura do arroz, tal como evocada nos relatos dos moradores, é interpretada predominantemente como resultado da implantação dos monocultivos de eucalipto. As falas associam o avanço da silvicultura ao desmatamento extensivo da chapada e às etapas subsequentes de exploração, como o corte das árvores e a produção de carvão, processos que teriam desencadeado o assoreamento de nascentes, a reconfiguração dos fluxos naturais da água e o processo de voçorocamento.

Mais do que impactos ambientais pontuais, essas transformações são compreendidas como reestruturações profundas do território, que comprometeram práticas produtivas tradicionais ao reduzir a disponibilidade hídrica e fragilizar sistemas historicamente adaptados às condições locais. Ao mesmo tempo, os relatos revelam a coexistência de interpretações distintas acerca da causalidade da escassez, evidenciando a complexidade do conflito hidroterritorial. Enquanto parte dos moradores associa a diminuição da água diretamente ao período de expansão do eucalipto, outros relativizam essa relação causal, atribuindo as variações na quantidade de água a fatores climáticos, especialmente à irregularidade das chuvas e à recorrência de períodos de estiagem.

Quando questionados sobre mudanças percebidas na disponibilidade hídrica durante o período da silvicultura do eucalipto, alguns entrevistados afirmaram ter observado uma redução progressiva dos fluxos, destacando que áreas anteriormente alagadiças e de difícil travessia tornaram-se gradualmente mais secas após o plantio das árvores. Ainda assim, mesmo diante de interpretações diversas, há convergência quanto aos impactos mais amplos sobre os modos de produção regionais, uma vez que a escassez de água comprometeu atividades tradicionais como a produção de cana-de-açúcar para fabricação de cachaça, culturalmente relevantes para as comunidades de Mamonas e Espinosa.

À medida que as transformações se tornaram mais evidentes no cotidiano, sobretudo com o secamento de nascentes anteriormente perenes e a diminuição do fluxo dos cursos d'água, a água passou a ocupar posição central nas preocupações sociais e territoriais das comunidades locais. Nos relatos dos entrevistados, as alterações no regime hídrico são frequentemente associadas à implantação dos monocultivos de eucalipto na região, processo que, segundo os moradores, teria contribuído para modificar as condições ambientais das chapadas e de suas áreas de drenagem. Ao mesmo tempo, alguns entrevistados também mencionam outros fatores, como a própria dinâmica climática da região, caracterizada pela alternância entre períodos de maior pluviosidade e fases prolongadas de estiagem, cuja irregularidade tem sido percebida como mais acentuada nas últimas décadas.

Ainda que as interpretações sejam distintas, os relatos convergem para a percepção de que a expansão do eucalipto está, de alguma forma, relacionada às transformações observadas na disponibilidade de água, reforçando a centralidade do tema hídrico nas disputas territoriais e mobilizando diferentes atores sociais, moradores, educadores, lideranças comunitárias e representantes locais, a reivindicar mecanismos de proteção.

É nesse contexto de agravamento da vulnerabilidade hídrica que emerge a criação do PEGC, concebido não apenas como uma iniciativa de conservação ambiental, mas também, como resposta às percepções locais de esgotamento dos recursos hídricos e à necessidade de proteger áreas estratégicas de recarga e cabeceiras de drenagem. Diferentemente de outros contextos em que a criação de UCs desencadeia conflitos diretos com as populações do entorno, os relatos indicam que, no caso do PEGC, o parque passou a ser associado à proteção das nascentes e das áreas de chapada que sustentam a disponibilidade de água na região. Nesse sentido, o PEGC representa uma inflexão na gestão do território, na qual a água deixa de ser compreendida apenas como suporte das atividades produtivas e passa a ser reconhecida como elemento estruturante a ser protegido. Tal mudança contribui para reconfigurar as relações entre as comunidades, o território e os recursos hídricos, redefinindo as dinâmicas hidroterritoriais no entorno da unidade de conservação.

A inflexão local dialoga com um movimento mais amplo de institucionalização da conservação ambiental no Brasil, no qual a criação de UCs é legitimada pelos múltiplos benefícios atribuídos à sociedade. Tais benefícios incluem a preservação da biodiversidade, elemento central para o desenvolvimento de atividades agropecuárias, industriais e farmacêuticas, bem como a manutenção de ciclos biogeoquímicos essenciais, como os do carbono e da água, entre outros de relevância menos imediata. O valor social atribuído às UCs

constitui um constructo cultural e político, historicamente situado e sujeito a variações conforme o contexto e o recorte social analisado (Morais, 2005; Dourojeanni; Pádua, 2013).

No caso específico do PEGC, entretanto, a materialização da lógica institucional de criação de uma área protegida esteve profundamente ancorada em experiências locais concretas de degradação hídrica. Motoqueiros, moradores e usuários frequentes das trilhas, especialmente ao longo do trajeto tradicionalmente conhecido como “*trilha da Jiboia*” passaram a observar o secamento progressivo de nascentes e olhos d’água, o que acendeu um alerta sobre a vulnerabilidade dos mananciais hídricos. Segundo os relatos, o processo de vulnerabilidade hídrica ganhou novo impulso a partir de 2003, quando a retomada do uso do correntão para desmatamento reacendeu conflitos e estimulou articulações entre moradores, polícia e Igreja, culminando na formação de um movimento social mais estruturado em defesa da área.

A adesão de prefeitos dos municípios do entorno foi decisiva para conferir visibilidade política à demanda pela proteção da área, com destaque para a atuação do então prefeito de Mamonas, que liderou o debate, ainda que o posicionamento lhe tenha acarretado custos políticos e contribuído para derrotas eleitorais posteriores. Paralelamente, iniciativas articuladas por moradores junto à Igreja Católica também desempenharam papel relevante. Conforme relatado, foram produzidos registros audiovisuais que documentavam a degradação de aproximadamente 20 a 30 cursos d’água, material que inicialmente foi encaminhado a diferentes órgãos ambientais sem que houvesse respostas efetivas. Contudo, segundo o entrevistado, em 2004 o então bispo de Janaúba solicitou as gravações para difusão em âmbito nacional, ampliando significativamente a visibilidade da causa ambiental. Poucos meses após a mobilização, a promotoria de justiça convocou os envolvidos para averiguar a legitimidade e a necessidade da reivindicação, desencadeando um processo que culminou na criação do parque. Na avaliação dos moradores, a articulação entre a mobilização local, Igreja e instâncias do sistema de justiça foi determinante para a institucionalização do PEGC.

Naquele período, entretanto, predominava entre os moradores do entorno um sentimento de insegurança e desconfiança, marcado pelo receio de perda das propriedades e pela incompreensão acerca das implicações legais da criação do parque. A ausência de informações claras sobre instrumentos como a outorga de uso da água e a persistência de ruídos comunicacionais reforçaram esses temores, evidenciando limites na mediação institucional.

Diante do temor de alguns moradores, estratégias baseadas no diálogo direto passaram a ser adotadas, privilegiando visitas domiciliares e conversas individualizadas como forma de construir confiança, esclarecer dúvidas e incorporar as vozes dos moradores ao processo. Tal dinâmica revela que a criação do PEGC não resultou apenas de uma decisão administrativa,

mas de um processo social complexo, marcado por conflitos, negociações e pela centralidade da água como elemento estruturante das disputas territoriais.

Nas entrevistas realizadas com a equipe que atua na linha de frente da gestão do PEGC, incluindo gerente, administradores, guarda-parques e brigadistas, os conflitos atualmente verificados com as populações do entorno foram caracterizados como pontuais e, em grande medida, controlados. Conforme o gerente do parque, a organização territorial da unidade em quatro setores de atuação (leste, oeste, norte e sul) tem possibilitado a realização de fiscalizações conjuntas e sistemáticas, com apoio de equipes de outros municípios, o que amplia a capacidade de monitoramento das áreas mais sensíveis.

O acompanhamento contínuo permite estimar a frequência de uso das trilhas, a ocorrência de armadilhas, a circulação de pessoas e animais, bem como identificar padrões recorrentes de pressão sobre a fauna, a partir da leitura de rastros e indícios no terreno. A estratégia adotada pela gestão tem priorizado ações preventivas e de manejo indireto, em detrimento de intervenções coercitivas imediatas.

Conforme relatado, o procedimento de desmontagem sistemática de armadilhas, realizado previamente à captura por animais silvestres, tem se mostrado eficiente na redução da prática da caça. Tal abordagem permite desestimular a atividade sem recorrer necessariamente a mecanismos repressivos formais, como a intervenção policial. O método, baseado na observação contínua, na repetição e na experiência acumulada dos guarda-parques, permite identificar rapidamente alterações mínimas na vegetação e no solo, indicando a instalação recente de estruturas ilegais. A partir disso, a gestão reconhece que determinadas práticas culturais não podem ser eliminadas de forma abrupta, optando por compreender os modos de ação no território do PEGC, os tipos de armadilhas utilizadas, os alimentos empregados como isca e a frequência de uso, de modo a intervir de forma mais estratégica.

Ainda assim, os relatos indicam que situações de tensão não estão completamente ausentes. Houve menções a episódios de ameaça direta a agentes do parque, como a abertura de covas simbólicas acompanhadas de cruzeiros, além da concentração de armadilhas em áreas menos monitoradas, especialmente no setor noroeste da unidade. Contudo, segundo a equipe, a principal ameaça atual à fauna não decorre mais da caça propriamente dita, mas da presença recorrente de cães domésticos no interior do parque, cujo impacto sobre a vida silvestre tem se intensificado nos últimos anos.

No que se refere aos incêndios e a outras pressões, a gestão da unidade de conservação aponta que os conflitos não decorrem de uma rejeição explícita à existência do parque, mas de um processo cultural e histórico marcado pela insegurança fundiária, pela não regularização de

propriedades e pela persistência de práticas tradicionais de uso da terra. Os conflitos observados no entorno do PEGC expressam menos uma oposição direta à unidade de conservação e mais a convivência, ainda que marcada por tensões, entre diferentes racionalidades de uso do território, revelando a complexidade da gestão em contextos de interesses individuais heterogêneos.

Tal leitura é corroborada por falas de moradores do entorno que expressam o desejo por um acesso menos restritivo às áreas de chapada, especialmente para a criação de gado e a reprodução das condições materiais de subsistência. Um dos entrevistados relatou que possui um pequeno terreno “no alto da chapada”. Porém, com a chegada do eucalipto, tais áreas passaram a ser ocupadas sem aviso prévio, restringindo o acesso e inviabilizando a abertura de estradas ou a continuidade do uso tradicional.

Conforme o morador, embora reconheça avanços recentes no diálogo com a gestão do parque, permanece a necessidade concreta de trabalhar a terra como condição para garantir a sobrevivência familiar. Ao mencionar sua condição de pai e avô, o entrevistado afirma que a pressão por acesso ao território não se limita a interesses individuais, mas está associada à ampliação dos núcleos familiares e à manutenção de atividades historicamente praticadas, como a criação de gado, de porcos e outras formas básicas de produção, que, em sua percepção, passam a ser inviabilizadas pelas restrições impostas à preservação.

Conforme o que foi percebido pelo morador, a avaliação do passado é atravessada por interesses socioeconômicos e por expectativas de trabalho para as gerações mais jovens, o que conduz a interpretações que colocam a conservação ambiental em oposição às necessidades de subsistência. Desse modo, a restrição ao uso do território adquire contornos mais amplos, inserindo-se em um contexto marcado por desigualdades históricas de acesso à terra e por expectativas de uso que antecedem a criação do parque.

Por outro lado, os relatos tendem a convergir quando os entrevistados são questionados sobre eventuais melhorias no retorno da água e no controle de acesso à área após a criação do parque. Nesse aspecto, mesmo moradores que expressam críticas às restrições impostas reconhecem avanços associados à atuação da unidade de conservação. Um dos entrevistados afirmou acreditar que, no que se refere à “*mineração da água*”, a presença do parque foi positiva. De acordo com o relato, a gestão do PEGC tem ajudado a proteger áreas sensíveis, impedindo ocupações irregulares e atividades predatórias que, segundo os moradores, poderiam aumentar sem a presença do parque. Ao relatar tentativas de uso inadequado do território, o entrevistado destaca que o controle feito pela unidade de conservação é importante para conter pressões externas.

A percepção é reforçada por relatos que associam a criação do parque à retomada gradual dos cursos d'água historicamente secos. O entrevistado destacou que rios que permaneceram por cerca de 19 anos sem escoamento voltaram a apresentar fluxo nos últimos dois anos, como no caso da Vereda de Gameleiras. Em sua experiência pessoal, mencionou que um de seus filhos, então com 18 anos, nunca havia visto água correndo em determinados trechos de rios locais, situação que se alterou recentemente, com o reencontro de cursos d'água e o retorno de peixes a áreas onde já não eram observados há décadas.

Ao mesmo tempo, outros moradores ponderam que a recuperação hídrica está condicionada à manutenção de uma vigilância contínua, associada a ações permanentes de proteção e recomposição da vegetação nativa, bem como à resposta dos próprios fenômenos naturais. Ainda assim, a avaliação predominante indica uma melhora significativa em relação ao cenário anterior, o que revela que a atuação do PECG vem sendo percebida, pelos moradores do entorno, como um fator relevante no processo de recuperação ambiental, embora seus efeitos mais amplos permaneçam dependentes da dinâmica climática regional.

Na entrevista a administração do PECG destaca que a educação ambiental tem assumido papel central na estratégia de aproximação entre a unidade de conservação e as comunidades do entorno, sendo desenvolvida prioritariamente em articulação com as escolas municipais e estaduais. As ações incluem atividades pedagógicas planejadas junto a diretores e professores, com temáticas voltadas à conservação da água, do solo e da vegetação nativa, bem como programas específicos, como o *Conhecendo o PecGerais*, voltado ao primeiro contato dos estudantes com o parque, e as visitas guiadas pelos Gerais da Caatinga.

Conforme os entrevistados, essas visitas revelam um dado significativo: cerca de 95% dos alunos nunca haviam tido contato direto com ambientes de vereda, desconhecendo sua importância para a manutenção dos recursos hídricos. Durante as atividades, são apresentados aspectos históricos, culturais e ambientais da área, incluindo a explicação dos processos de degradação, como as voçorocas associadas ao período do eucalipto, e das estratégias de recuperação, como a implantação de barreiras físicas e biológicas e a recomposição da vegetação nativa.

Embora as ações sejam limitadas por questões logísticas, especialmente relacionadas ao transporte escolar e aos acessos disponíveis ao parque, os relatos destacam o alcance expressivo dessas iniciativas, que já atenderam milhares de estudantes ao longo dos anos. Além das atividades escolares, a educação ambiental também se estende a eventos temáticos, como a Semana do Meio Ambiente e a Semana Florestal, bem como a visitas pontuais de moradores e grupos externos. Para a equipe do parque, o enfoque na educação ambiental, com enfoque nos

cursos d'água, constitui um instrumento fundamental para a construção de novas percepções sobre o território, favorecendo a compreensão dos vínculos entre conservação, uso da terra e segurança hídrica.

Paralelamente às ações de educação ambiental desenvolvidas junto às escolas e às comunidades do entorno, o PEEG, em parceria com universidades, tem implementado projetos voltados à recuperação ambiental. O Projeto Sendas constitui uma das iniciativas estratégicas, tendo como eixo central a restauração de áreas degradadas, especialmente veredas, encostas e trechos afetados por processos erosivos e de voçorocamento. Suas ações articulam intervenções físicas, como contenção da erosão, recomposição da cobertura vegetal e manejo do solo, a uma perspectiva formativa mais ampla. Ao mesmo tempo em que contribui para a recuperação dos sistemas hídricos e da paisagem, o Projeto Sendas reforça a dimensão educativa da conservação, estimulando o reconhecimento das veredas e das áreas de recarga como elementos centrais para a sustentabilidade local e para a manutenção dos modos de vida no entorno do parque.

Diante das iniciativas recentes de preservação ambiental e dos sinais de recuperação hídrica, os moradores passam a vislumbrar novas possibilidades, entre elas a retomada da tradição do cultivo do arroz. Nesse sentido, destaca-se a iniciativa da Escola Estadual Brejo dos Mártires, Figura 41, no município de Gameleiras, que vem desenvolvendo um projeto voltado à memória e à valorização da cultura arroeira, articulando práticas pedagógicas ao reconhecimento do patrimônio socioambiental local.

Figura 41 - Educação ambiental, água e identidade territorial: atividades do projeto da Escola Estadual Brejo dos Mártires no entorno do PEGG



Fonte: Zaurindo Fernandes Baleeiro (2024). Organização: Autor.

No âmbito do projeto, estudantes e professores realizaram visitas às áreas de nascentes do PEGG, bem como a açudes, regos e canais de irrigação responsáveis pela condução da água até as áreas de plantio, o que possibilitou uma compreensão concreta dos sistemas tradicionais de manejo hídrico associados à atividade agrícola. Entre as diferentes etapas formativas, inclui-se o resgate da memória do período da silvicultura do eucalipto, no qual se rememora como a intensificação do desmatamento e os processos de assoreamento comprometeram os mananciais hídricos da região.

Tais iniciativas contribuem para o resgate da memória coletiva de um tempo em que a produção de arroz constituía um marcador territorial e cultural do município. Ao mesmo tempo, indicam que as ações de educação ambiental articuladas ao PEGG têm favorecido a revalorização simbólica dessa prática, ao contribuir para processos de recuperação ambiental e hídrica em determinadas áreas. O retorno pontual do cultivo do arroz, ainda que em escala reduzida, é interpretado não apenas como uma retomada produtiva, mas como a reconstrução de vínculos entre conservação ambiental, memória social e identidade territorial.

As experiências evidenciam que muitos dos benefícios associados às UCs extrapolam as métricas tradicionais de avaliação e dificilmente podem ser capturados por indicadores quantitativos convencionais. A mensuração dos benefícios das UCs mostra-se relativa, uma vez que todo processo de quantificação envolve escolhas conceituais que refletem prioridades institucionais e, frequentemente, interesses específicos. A definição do que deve ou não ser considerado “benefício” constitui um campo de disputas simbólicas e políticas, no qual tendem a prevalecer leituras utilitaristas em detrimento de dimensões sociais, culturais e ecológicas mais amplas. Nesse sentido, o ato de mensurar, longe de ser neutro ou puramente técnico, pode

legitimar narrativas de eficiência e produtividade que obscurecem a complexidade dos processos socioambientais observados no território do PEGC.

Para além das dimensões simbólicas e educativas associadas às UCs, sua atuação também se insere em um campo mais amplo de disputas institucionais e políticas. De fato, as Unidades de Conservação exercem papel estratégico no controle e na gestão do território. Conforme Queiroz; Quintanilha (2020), a partir dos anos 2000 observa-se um novo ciclo na política ambiental brasileira marcado tanto pela ampliação de instrumentos legais voltados ao combate de processos antrópicos degradadores quanto pelo aumento da própria incidência desses impactos. Embora existam atualmente diversas iniciativas voltadas à punição de crimes ambientais, verifica-se uma redução na efetividade das penalidades aplicadas aos responsáveis, o que ajuda a compreender os desafios enfrentados pela gestão de UCs como o PEGC.

No contexto das transformações territoriais decorrentes do uso e ocupação da terra, a criação de áreas de proteção pode gerar benefícios associados à manutenção dos serviços ecossistêmicos, como os reguladores do ambiente. Esses serviços decorrem de processos naturais que sustentam as condições ambientais necessárias à vida humana, como a purificação do ar, a regulação do clima, a proteção do solo e, de modo particular, a purificação e a regulação dos ciclos da água, além do controle de enchentes e da erosão (Muradian et al., 2010; Parron et al., 2015; Queiroz; Quintanilha, 2020). Contudo, a redefinição dos limites territoriais e a alteração das dinâmicas socioespaciais podem também produzir efeitos adversos, ampliando a vulnerabilidade das pessoas que vivem no entorno dessas áreas. Em muitos casos, a implementação de novas restrições de uso ou mudanças nas práticas produtivas provoca deslocamentos, perda de acesso a recursos naturais e surgimento de novos riscos ambientais e sociais.

Em um contexto ecotonal marcado pela irregularidade das chuvas e pela histórica adaptação das comunidades à escassez hídrica, as UCs do tipo parque podem contribuir não apenas para a proteção e a restauração da natureza, mas também, para a manutenção de sistemas tradicionais de acesso à água, como a pena d'água, elemento estruturante da organização socioespacial local. No caso estudado, o desmatamento promovido pelo empreendimento da silvicultura, atraído pelo baixo valor da terra, frequentemente implantado sem contrapartidas efetivas para as populações locais e sustentado por promessas de desenvolvimento e empregabilidade que não se concretizaram, resultou em transformações territoriais de caráter duradouro. As mudanças vivenciadas pelos moradores mostram que a crise da água não pode ser compreendida apenas como um fenômeno natural, mas como expressão de trajetórias históricas de uso e apropriação do território. Nessa perspectiva, as disputas hidroterritoriais

adquirem novos contornos, nos quais se entrecruzam práticas comunitárias, interesses econômicos, políticas públicas e estratégias de conservação. A experiência dos atores do entorno do PEGC revela que a gestão da água ultrapassa a dimensão técnica ou ambiental, constituindo-se em um campo permanente de negociação entre memória, identidade, conservação e sobrevivência.

Considerações parciais

As dinâmicas territoriais na abrangência do PEGC se inscrevem em um contexto ecotonal singular, situado em uma área de transição entre biomas (Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica), cuja realidade socioambiental nem sempre é adequadamente captada pelos critérios político-institucionais utilizados para enquadrá-la como semiárido. Tais critérios tendem a homogeneizar dinâmicas territoriais diversas, obscurecendo estratégias históricas de adaptação desenvolvidas pelas comunidades locais. No território, a vulnerabilidade climática, embora relevante, não se apresenta como elemento determinante da ação social, uma vez que o acesso à água é mediado sobretudo por processos sociais, territoriais e políticos, e não apenas pelas condições naturais.

À luz das questões que orientaram este capítulo: (i) como diferentes atores sociais participam das disputas em torno da água no entorno do PEGC; (ii) de que maneira práticas, percepções e memórias associadas à água estruturam formas locais de acesso e gestão hídrica; e (iii) como as relações se expressam na configuração territorial do entorno da unidade de conservação, a análise desenvolvida evidencia que o acesso à água no semiárido mineiro não pode ser compreendido apenas a partir de condicionantes naturais. Ao contrário, os resultados indicam que a disponibilidade e o controle da água são mediados por relações sociais, institucionais e territoriais, nas quais diferentes atores mobilizam estratégias distintas de apropriação, gestão e uso desse recurso. Nesse contexto, o objetivo do capítulo, voltado a compreender como essas práticas e percepções contribuem para a configuração de um hidroterritório no entorno do PEGC, entendido como um espaço no qual as relações de poder, as práticas sociais e os usos da água estruturam formas específicas de territorialização.

Os relatos evidenciam que a pena d'água constitui um sistema tradicional fundamental de acesso à água, operando, tanto por meio de arranjos coletivos, quanto, em determinados casos, pela compra do direito de uso. Trata-se de um sistema que expressa uma lógica comunitária historicamente construída, mas que, ao mesmo tempo, revela desigualdades

internas e disputas em torno do controle desse recurso. Sob enfoque da disputa pelo controle dos mananciais hídricos, destaca-se a resistência a formas institucionalizadas de gestão hídrica, como a possibilidade de atuação da COPASA, percebida por muitos moradores como uma ameaça à autonomia local e aos modos tradicionais de organização do abastecimento.

As diferenças territoriais entre os municípios também se mostraram relevantes. Conforme relatado pelos moradores e observado em campo, a “face” da superfície tabular onde se insere o PEGC apresenta maior escoamento superficial em direção ao município de Gameleiras, onde se concentram nascentes, cachoeiras e estruturas de armazenamento de água, como a barragem de Gameleiras. A condição topográfica contribui para maior disponibilidade hídrica no setor oeste do parque, onde 15 comunidades são atendidas por sistemas associados a essas águas. Em contraste, municípios como Mamonas e Monte Azul apresentam maior dependência das águas derivadas da superfície tabular do PEGC, concentrando, respectivamente, 39 e 47 comunidades no limite ampliado de influência hídrica (15 km). A dependência também se reflete na busca por outros meios de captação, especialmente por meio de poços artesianos. Enquanto em Mamonas todos os poços cadastrados situam-se no raio de 15 km do parque e em Monte Azul essa proporção alcança cerca de 88%, em Gameleiras apenas 34% dos poços encontram-se nessa faixa, indicando menor dependência da captação subterrânea.

O período de implantação da silvicultura do eucalipto emerge como um marco central na memória coletiva, associado a uma empregabilidade considerada pouco significativa para os moradores e à adoção de métodos agressivos de desmatamento. As práticas de supressão da vegetação, aliadas ao uso do fogo, contribuíram para o assoreamento de nascentes e cursos d’água, desencadeando transformações profundas nos fluxos hídricos. As percepções sobre a diminuição da água, contudo, não são homogêneas: enquanto parte dos moradores associa diretamente a escassez ao período do eucalipto, outros relativizam a relação, atribuindo as variações à irregularidade das chuvas. Ainda assim, as narrativas convergem ao revelar um pano de fundo comum de disputas pela terra e pelo acesso aos mananciais, no qual a água se destaca como elemento estratégico.

Nesse contexto, para além de sua dimensão utilitária, a água assume um papel simbólico e identitário, fundamental para a reprodução social das comunidades. Aspecto evidenciado, por exemplo, na centralidade histórica do cultivo do arroz e na realização da Festa do Arroz, que reafirma a água como marcador territorial e cultural. O PEGC ocupa uma posição ambígua nas percepções locais: ao mesmo tempo em que é reconhecido como um elemento que contribui

para a recuperação ambiental e hídrica, também desperta desconfiças relacionadas à perda de acesso à terra e às restrições impostas ao uso tradicional do território.

À luz das interpretações, o estudo sugere que as (re)configurações associadas à sobreposição de territórios (comunidades/indivíduos; instituições públicas/privadas; mercado/preservação da natureza) evidenciam a consolidação de um processo hidroterritorial no entorno do PEGC. Trata-se de um contexto marcado por disputas contínuas em torno do controle, do uso e do significado da água, no qual diferentes racionalidades e projetos territoriais coexistem de forma desigual.

O principal desafio reside na construção de uma gestão da água que reconheça as assimetrias territoriais identificadas no entorno do PEGC e seja, simultaneamente, socialmente justa e ambientalmente sustentável. Os resultados indicam que a situação atual também está relacionada à histórica presença limitada do poder público na organização do abastecimento hídrico nas comunidades rurais da região, o que levou à consolidação de soluções locais, como o sistema da pena d'água. Embora existam poços artesianos na região, trata-se de uma tecnologia de alto custo e cuja utilização, em alguns casos, ocorre sem processos formais de outorga. Na prática cotidiana das comunidades, especialmente em períodos de estiagem prolongada, o abastecimento tem dependido com frequência de tecnologias emergenciais, como o envio de caminhões-pipa, evidenciando a fragilidade estrutural das políticas de segurança hídrica no semiárido mineiro

Diante das fragilidades apresentadas, torna-se fundamental o fortalecimento de políticas públicas integradas nas três esferas de governo, capazes de articular conservação ambiental, segurança hídrica e desenvolvimento territorial. Entre as demandas recorrentes mencionadas pelos moradores destacam-se a construção e manutenção de barragens, a ampliação de sistemas de abastecimento e saneamento básico nas comunidades rurais, bem como ações permanentes de educação ambiental que valorizem as memórias locais e os saberes associados à gestão comunitária da água. Tais iniciativas podem contribuir para reduzir vulnerabilidades históricas e fortalecer estratégias coletivas de convivência com o semiárido.

Os resultados obtidos reforçam a pertinência da abordagem hidroterritorial para a compreensão das disputas em torno da água no semiárido mineiro. A análise evidencia que o acesso, o controle e o uso da água no entorno do PEGC resultam da interação entre relações de poder, formas de apropriação do território e práticas sociais historicamente construídas. Sob esse enfoque, as desigualdades observadas no acesso à água aproximam o debate da noção de justiça ambiental, ao revelar que os impactos da escassez hídrica e das transformações territoriais tendem a recair de maneira mais intensa sobre comunidades rurais social e

economicamente vulneráveis. Compreender as dinâmicas territoriais, no semiárido mineiro, torna-se fundamental para o fortalecimento de políticas voltadas à segurança hídrica, capazes de articular conservação ambiental, reconhecimento das territorialidades locais e garantia de acesso equitativo à água.

Por fim, os resultados deste estudo indicam a necessidade de ampliar as pesquisas sobre a dinâmica hídrica no semiárido mineiro, especialmente aquelas voltadas às realidades das comunidades rurais. Em regiões marcadas por elevada vulnerabilidade socioambiental, como o semiárido mineiro, tais políticas tornam-se ainda mais urgentes diante dos cenários associados às mudanças climáticas, que tendem a intensificar a irregularidade do regime de chuvas, ampliar os períodos de estiagem e pressionar ainda mais os sistemas naturais responsáveis pela recarga hídrica. Nesse contexto, torna-se fundamental adotar abordagens que considerem simultaneamente os condicionantes naturais, os processos históricos de ocupação do território e as formas locais de organização social. A articulação entre esses elementos é essencial para fortalecer a capacidade de adaptação dos territórios frente às transformações ambientais em curso. Compreender como as transformações se articulam às dinâmicas territoriais e às formas locais de gestão da água torna-se fundamental para subsidiar políticas públicas voltadas à segurança hídrica e à convivência com o semiárido mineiro.

Por fim, os resultados deste estudo indicam a necessidade de ampliar as pesquisas sobre a dinâmica hídrica no semiárido mineiro, especialmente aquelas voltadas às realidades das comunidades rurais. Investigações futuras poderão aprofundar a compreensão das relações entre disponibilidade hídrica, uso do território e estratégias locais de adaptação, incorporando também a análise dos efeitos das mudanças climáticas sobre os regimes de precipitação e sobre a oferta de água na região. Em um cenário marcado pela intensificação da variabilidade climática, pela tendência de aumento das temperaturas e pela irregularidade das chuvas, compreender como essas transformações se articulam às dinâmicas territoriais e às formas locais de gestão da água torna-se fundamental para subsidiar políticas públicas voltadas à segurança hídrica e à convivência com o semiárido mineiro.

Referências

ACSELRAD, H.; MELLO, C. C. A.; BEZERRA, G. N. **O que é justiça ambiental**. Rio de Janeiro: Garamond, 2010.

AFONSO, P. C. S. Usos e gestão das águas nas territorialidades das comunidades rurais do norte de Minas Gerais. **Tese** (Doutorado). Uberlândia: Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, 2013.

ALVES, W. da S.; REZENDE, L. P. F.; RIBEIRO, Á. E. Estratégias de gestão das águas por agricultores familiares em comunidades rurais de Francisco Sá (Minas Gerais, Brasil). **Argumentos – Revista do Departamento de Ciências Sociais da Unimontes**, Montes Claros, v. 19, n. 2, p. 65-99, dez. 2022. DOI: <https://doi.org/10.46551/issn.2527-2551v19n2p.65-99>

ANDRADE, L. E. A. de; DANTAS, M. S. S. Áreas protegidas e sociobiodiversidade no Semiárido brasileiro. **Anuário Antropológico**, Brasília, v. 45, n. 1, p. 69–96, 2020. DOI: <https://doi.org/10.4000/aa.4938>

ARTICULAÇÃO SEMIÁRIDO BRASILEIRO (ASA). **Tecnologias sociais de convivência com o Semiárido: Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC) e Programa Uma Terra e Duas Águas (P1+2)**. Recife: ASA, 2020. Disponível em: <https://www.asabrasil.org.br/> . Acesso em: nov. 2025.

BALEEIRO, Zaurindo Fernandes. **Gameleiras: dos primórdios à emancipação**. Montes Claros: Unimontes, 2006.

BILALOVA, S.; JÄGER, N. W.; NEWIG, J.; VILLAMAYOR-TOMAS, S. Successful water governance pathways across problem contexts: a global qualitative comparative analysis. **Ecology and Society**, v. 30, n. 4, 2025. DOI: <https://doi.org/10.5751/ES-16402-300402>

BOELEN, R.; HOOGESTEGGER, J.; SWYNGEDOUW, E.; VOS, J.; WESTER, P. Hydrosocial territories: a political ecology perspective. **Water International**, v. 41, n. 1, p. 1-14, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1080/02508060.2016.1134898>.

BORJA, P. C.; LORDELO, L. M. K.; SANTOS, J.E. S. (orgs.). **Água, cisternas e Semiárido Brasileiro**. Cruz das Almas: EDUFRB, 2022. 386 p. (Coleção 15 Anos da UFRB, v. 13). ISBN 978-65-88522-75-9.

Disponível em: <https://online.fliphtml5.com/sjtcu/ceom/> . Acesso em: 10 nov. 2025.

BRASIL. Secretaria-Geral da Presidência da República. **Relatório Nacional Voluntário 2024**. Brasília: Secretaria-Geral da Presidência da República, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/secretariageral/pt-br/cnods/RNV_Brasil/portugues/RNV_BRASIL_COMPLETO.pdf Acesso em: nov. 2025.

CAMPOS, J.N.B. Secas e políticas públicas no semiárido: ideias, pensadores e períodos. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 28, n. 82, p. 65-88, dec. 2014. Disponível em <https://doi.org/10.1590/S0103-40142014000300005>

CARVALHO, I. C. M. **Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico**. São Paulo: Cortez, 2016.

CASTRO, J. E.; SILVA, J. I. A. O.; CUNHA, L. H. Os desafios do paradigma da “cidadania” hídrica na América Latina: conflitos, Estado e democracia. **Prim@ Facie**, João Pessoa, v. 16, n. 32, p. 1-39, ago. 2017. ISSN 1678-2593. Disponível em: https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/78570/CONICET_Digital_Nro.a49d89d9-a78b-4f10-b7f5-35a3bb6dc9f0_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y Acesso em: nov. 2025.

CUNHA, L. H. Desigualdades nos padrões de acesso à água e limites da cidadania hídrica em comunidades rurais do semiárido. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 55, p. 99-116, dez. 2020. DOI: <https://doi.org/10.5380/dma.v55i0.73371>

DA COSTA, R. M. G.; ALVES, L. S. F. Políticas públicas territoriais de acesso à água no semiárido brasileiro: uma revisão integrativa da literatura. **Desenvolvimento em Questão**, Ijuí, v. 23, n. 62, e16115, 2025. DOI: <https://doi.org/10.21527/2237-6453.2025.62.16115>

D'AGOSTINI, L. R.; CUNHA, A. P. P. **Ambiente**. Rio de Janeiro: Garamond, 2011.

DOUROJEANNI, Marc Jean; PÁDUA, Maria Tereza Jorge. **Arcas à deriva: unidades de conservação no Brasil**. Rio de Janeiro: Technical Books, 2013. 350 p.

EVARISTO, J. et al. Water woes: institutional challenges in achieving SDG 6. **Sustainable Earth Reviews**, v. 6, 2023. DOI: 10.1186/s42055-023-00067-2

FONSECA, A. F. C. Controle e uso da água na Ouro Preto dos séculos XVIII e XIX. 2004. 127 f. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2004. Disponível em: <https://www.repositorio.ufop.br/items/ce40de3b-2da1-4674-b21d-581ed5612957>. Acesso em: abr.2025

FONSECA, S. F.; STEINKE, V. A. Território hidrossocial: quem controla a água controla o território? **Serviço Social em Perspectiva**, Montes Claros, v. 9, n. 2, p. 93–116, jul./dez. 2025. DOI: <https://doi.org/10.46551/rssp202525>

GALIZONI, F. M.; RIBEIRO, E. M.; LIMA, V. M. P.; GOMES, N. M.; SILVA, E. P. F. “Vozes da seca”: lavradores, mediadores e poder público frente à estiagem no Semiárido do Jequitinhonha mineiro. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 55, p. 54–74, 17 dez. 2020. DOI: <https://doi.org/10.5380/dma.v55i0.73756>

GOMES, F. V. S.; SANTOS, A. M. F. dos; GUERRA, R. G. P.; QUEIROZ, L. R.; MENEZES, M. O. T. de; MORO, M. F. Representatividade ecológica e extensão total de áreas protegidas pelas unidades de conservação no estado do Ceará, Brasil. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 34, e64481, 2022. DOI: <https://doi.org/10.14393/SN-v34-2022-64481>.

GOMES, Y. P. Decisão 15/4 do Marco Global da Biodiversidade Kunming-Montreal: análise da repartição de benefícios no Brasil. **Revista JurisFIB**, Bauru, v. 15, n. 15, 2024. DOI: <https://doi.org/10.59237/jurisfib.v15i15.746>.

HAESBAERT, Rogério. **O mito da desterritorialização: do “fim dos territórios” à multiterritorialidade**. 13. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2021.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Demanda futura por água em 2050: desafios da eficiência e das mudanças climáticas**. São Paulo, 2025. Disponível em: <https://tratabrasil.org.br/wp-content/uploads/2025/10/Demanda-futura-por-agua-em-2050-v.-2025-10-23-baixa.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2025.

LINTON, J.; BUDDS, J. The hydrosocial cycle: defining and mobilizing a relational-dialectical approach to water. **Geoforum**, v. 57, p. 170-180, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2013.10.008>

LINTON, Jamie. Waters in the plural: approaches and opportunities for more grounded research and management. **Géocarrefour**, v. 96, n. 2, 2022. Disponível em: <https://journals.openedition.org/geocarrefour/19295>. Acesso em: 30 out. 2025.

MORAES, A. C. R. O Sertão: Um “outro” geográfico. **Terra Brasilis - Revista da Rede Brasileira de História da Geografia e Geografia Histórica**, p. 4-5, jan., 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.4000/terrabrasilis.341>

MORAIS, A. C. R. **Meio Ambiente e Ciências Humanas**. São Paulo: Annablume, 2005.

MURADIAN, R.; CORBERA, E.; PASCUAL, U.; KOSOY, N.; MAY, P. H. Reconciling theory and practice: an alternative conceptual framework for understanding payments for environmental services. **Ecological Economics**, Amsterdam, v. 69, n. 6, p. 1202–1208, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.11.006>

PARRON, L. M. et al. **Serviços ambientais em sistemas agrícolas e florestais do Bioma Mata Atlântica**. Brasília: Embrapa, 2015.

PORTO-GONÇALVES, C. W. **A globalização da natureza e a natureza da globalização**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

QUEIROZ, E. D. de; QUINTANILHA, L. da S. As Unidades de Conservação e os riscos: o papel da Educação Ambiental para a comunidade do entorno. In: CARDOSO, C.; SILVA, M. S. da; GUERRA, A. J. T. (org.). **Geografia e os riscos socioambientais**. 1. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2020. p. 185–209.

RAFFESTIN, Claude. **Por uma Geografia do Poder**. São Paulo: Ática, 1993.

RIBEIRO, E. M.; GALIZONI, F. M.; COSTA da CRUZ, G.; SILVA, K. de A. Agricultura familiar e programas de abastecimento de água no Gerais do Alto-Médio rio São Francisco, Minas Gerais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 62, n. 4, e274867, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2023.274867>

RICHTER, Brian. **Em Busca da água: um guia para passar da escassez à sustentabilidade**. São Paulo: Oficina do Texto, 2015.

RUFINO, I. A. A.; SILVA, S. T. da. Análise das relações entre dinâmica populacional, clima e vetores de mudança no Semiárido brasileiro: uma abordagem metodológica. **Boletim de Ciências Geodésicas**, Curitiba, v. 23, n. 1, p. 166-181, jan./mar. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1982-21702017000100011>

SANTOS, J. G.; IORIS, A. AR. Water Conflicts and Socioterritorial Dynamics: The Hydrosocial Cycle After the São Francisco River Transposition Project in the Northeast of Brazil. **Land**, Basel, v. 13, n. 12, art. 2032, 2024. DOI: 10.3390/land13122032. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/land13122032>

SANTOS, M. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2006.

SAQUET, M. A. O território: a abordagem territorial e suas implicações nas dinâmicas de desenvolvimento. **Informe GEPEC**, Toledo, v. 23, p. 25–39, 2019. DOI: <https://doi.org/10.48075/igepec.v23i0.22719>

SILVA, L. A. P. et al. Mapping the effects of climate change on reference evapotranspiration in future scenarios in the Brazilian semi-arid region – South America. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 16, n. 2, p. 1001–1012, 2023. DOI: <https://doi.org/10.26848/rbgf.v16.2.p1001-1012>

SILVA, L. A. P. et al. Climate change effects on land use and land cover suitability in the Southern Brazilian semiarid region. **Land**, Basel, v. 13, n. 12, p. 2008, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/land13122008>

SOUZA, Marcelo Lopes de. Articulando ambiente, território e lugar: a luta por justiça ambiental e suas lições para a epistemologia e a teoria geográficas. **Ambientes: Revista de Geografia e Ecologia Política**, Francisco Beltrão, v. 2, n. 1, p. 16–64, 2020. DOI: <https://doi.org/10.48075/amb.v2i1.25277>

SWYNGEDOUW, E. The political economy and political ecology of the hydro-social cycle. **Journal of Contemporary Water Research & Education**, v. 142, n. 1, p. 56–60, 2009. DOI: [10.1111/j.1936-704X.2009.00054.x](https://doi.org/10.1111/j.1936-704X.2009.00054.x)

TORRES, Avani Terezinha Gonçalves. Hidroterritórios: novos territórios da água – os instrumentos de gestão dos recursos hídricos e seus impactos nos arranjos territoriais. 2007. **Dissertação** (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2007. Disponível em: <https://www.geociencias.ufpb.br/leppan/gepat/files/hidroterritorios.pdf>

TORRES, A. T. G. Os meandros da política hídrica do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco: representatividade, efetividade, e formação de hidroterritórios. 2016. 356 f. **Tese** (Doutorado em Geografia) — Universidade Federal de Sergipe, Programa de Pós-Graduação em Geografia, São Cristóvão, SE, 2016. Disponível em: <https://ri.ufs.br/jspui/handle/riufs/11729> Acesso em: fev. 2023

UNESCO. **United Nations World Water Development Report 2024: Water for Prosperity and Peace**. Paris: UNESCO, 2024. Disponível em: <https://www.unesco.org/reports/wwdr> Acesso em: out. 2025.

YATES, J. S.; HARRIS, L. M.; WILSON, N. J. Multiple ontologies of water: politics, conflict and implications for governance. **Environment and Planning D: Society and Space**, v. 35, n. 5, p. 797–815, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1177/0263775817700395>

ZANIRATO, S. H. O patrimônio mundial em território brasileiro: vulnerabilidades à conservação em um cenário de mudanças climáticas. **PerCursos**, Florianópolis, v. 22, n. 49, p. 95–123, 2021. DOI: <https://doi.org/10.5965/1984724622492021095>

Conclusão integrada da tese

Os resultados obtidos ao longo dos três capítulos confirmam a tese central desta pesquisa: no semiárido mineiro, as dinâmicas de uso e cobertura da terra e as políticas de conservação ambiental atuam como processos de hidroterritorialização, na medida em que reconfiguram as formas de acesso, gestão e controle da água. A constituição do hidroterritório analisado não decorre exclusivamente das condições naturais de escassez hídrica, mas da interação entre decisões políticas, interesses econômicos, instrumentos de ordenamento territorial e práticas sociais que definem quem acessa, utiliza e controla os recursos hídricos.

Essa compreensão foi construída a partir do objetivo central da tese, que consistiu em analisar de que maneira as dinâmicas de uso e cobertura da terra, associadas à expansão da silvicultura do eucalipto e à criação do Parque Estadual Caminho dos Gerais (PECG), se articulam às disputas territoriais em torno da água no semiárido mineiro. Para tanto, a pesquisa foi estruturada em três capítulos complementares, organizados em diferentes escalas de análise, permitindo compreender as relações entre conservação ambiental, uso da terra e acesso aos recursos hídricos em contextos regional e local. A articulação entre análise espacial, dados secundários e trabalho de campo demonstrou que a organização territorial e a gestão da água na região são fortemente condicionadas por processos históricos de apropriação da terra e por distintas formas de territorialização promovidas por agentes públicos e privados.

No primeiro capítulo, a análise concentrou-se na distribuição das Unidades de Conservação (UCs) no semiárido mineiro e em sua relação com as dinâmicas de uso e cobertura da terra. Os resultados indicam que a implementação das políticas de conservação não ocorre de forma dissociada das transformações territoriais em curso. A criação e a distribuição dessas unidades refletem contextos políticos, institucionais e econômicos específicos, frequentemente associados a processos de ordenamento territorial e compensação ambiental vinculados à expansão de atividades mercadológicas. Embora desempenhem papel relevante na proteção da biodiversidade e de áreas estratégicas para os mananciais hídricos, sua implantação revela ambiguidades quando inserida em territórios marcados por pressões antrópicas e conflitos socioambientais. A predominância de categorias de uso sustentável e a localização de diversas unidades em áreas já submetidas a pressões indicam que, em determinados contextos, a criação dessas áreas pode estar associada a mecanismos de compensação ambiental vinculados a empreendimentos de cunho capitalista, como a silvicultura e os sistemas de irrigação. Assim, observa-se que as políticas de conservação nem sempre se traduzem em proteção efetiva dos

recursos naturais quando não articuladas a estratégias mais amplas de planejamento territorial e participação social.

O segundo capítulo deslocou a análise para a escala local, examinando as transformações no uso e cobertura da terra na área de abrangência do Parque Estadual Caminho dos Gerais. A análise temporal evidenciou que a expansão da silvicultura do eucalipto e a consolidação de atividades agropecuárias promoveram mudanças significativas na paisagem, especialmente nas áreas de chapadas, reconhecidas como superfícies importantes para a recarga hídrica. Essas transformações indicam como determinados modelos de uso da terra podem alterar o funcionamento dos sistemas ambientais e comprometer processos naturais associados à disponibilidade de água. Nesse contexto, a criação do PEEG representa uma tentativa de proteção de áreas ambientalmente relevantes, particularmente no que se refere à preservação de remanescentes vegetacionais e à manutenção de nascentes, embora sua implantação ocorra em um território historicamente marcado por disputas fundiárias e socioambientais.

No terceiro capítulo, a investigação aprofundou a análise das territorialidades associadas ao uso, acesso e gestão da água no entorno do parque. A partir de entrevistas, trabalho de campo e mapeamento participativo, foi possível compreender como práticas, percepções e memórias relacionadas à água estruturam as formas locais de organização do território. Os resultados indicam que a água não constitui apenas um recurso natural, mas um elemento central na configuração das territorialidades, mediando relações sociais, práticas produtivas e disputas políticas. Nesse contexto, o conceito de hidroterritório mostrou-se particularmente relevante para interpretar as relações de poder associadas ao controle e à distribuição da água, evidenciando como diferentes agentes sociais (comunidades locais, gestores públicos e agentes econômicos) disputam legitimidade sobre seu uso. As narrativas dos moradores e gestores revelam que a gestão da água envolve tanto práticas tradicionais de convivência com o semiárido quanto novo arranjo institucional vinculados às políticas públicas e à gestão ambiental.

A articulação entre os resultados dos três capítulos evidencia que as dinâmicas de uso da terra, as políticas de conservação e as práticas sociais relacionadas à água constituem processos interdependentes na configuração do território. No semiárido mineiro, a escassez hídrica não pode ser compreendida exclusivamente como resultado de condicionantes naturais. Embora fatores climáticos influenciem a disponibilidade de água, a organização territorial e as formas históricas de apropriação da terra desempenham papel decisivo na produção e na intensificação das desigualdades no acesso aos recursos hídricos.

Nesse contexto, os processos de territorialização associados à conservação ambiental, à expansão de atividades econômicas e às práticas locais de uso da água produzem uma configuração territorial complexa, marcada por sobreposições de interesses e diferentes formas de apropriação do espaço. O Parque Estadual Caminho dos Gerais (PECG) emerge, nesse cenário, como um enclave ambiental, ao preservar remanescentes vegetacionais situados na zona de transição entre Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica. Nessa condição, o parque desempenha papel estratégico na proteção de áreas fundamentais para a manutenção de nascentes e para a regulação hídrica, especialmente em compartimentos do relevo associados à recarga de aquíferos. Contudo, embora represente um importante instrumento de conservação, o PECG também se insere em um território marcado por disputas socioambientais e por distintas formas de apropriação da terra e da água, evidenciando as tensões entre proteção ambiental, expansão de atividades produtivas e reprodução social das comunidades tradicionais.

O debate sobre a água, nesse contexto, ultrapassa o campo técnico e se insere no plano da justiça ambiental, ao evidenciar que os impactos socioambientais tendem a incidir de forma desproporcional sobre territórios marcados por maior vulnerabilidade socioeconômica. Em muitos casos, esses espaços concentram simultaneamente empreendimentos de maior impacto ambiental e menor presença de investimentos em infraestrutura e serviços públicos, o que contribui para aprofundar as desigualdades no acesso a serviços básicos, especialmente no que se refere à disponibilidade de água e ao saneamento.

Conclui-se, portanto, que a compreensão da disponibilidade hídrica no semiárido mineiro não pode ser dissociada das formas históricas de uso e controle do território. Mais do que um fenômeno exclusivamente natural, a escassez de água está profundamente vinculada às relações sociais, políticas e econômicas que estruturam o espaço regional. A perspectiva hidroterritorial adotada nesta pesquisa contribui para evidenciar que o acesso à água é social e politicamente mediado, resultando em territórios nos quais diferentes atores disputam legitimidade sobre os mananciais e sobre as formas de gestão dos recursos naturais.

Por fim, os resultados da pesquisa apontam para a necessidade de políticas públicas que integrem planejamento territorial, conservação ambiental e gestão de recursos hídricos, orientadas por princípios de justiça ambiental. Em regiões marcadas por elevada vulnerabilidade socioambiental, como o semiárido mineiro, a integração entre planejamento, conservação e gestão hídrica deve considerar desigualdades no acesso à água, assim como a distribuição dos impactos ambientais entre diferentes grupos sociais. Diante de cenários associados a mudanças climáticas, que tendem a intensificar a irregularidade do regime de chuvas, ampliar períodos de estiagem e pressionar sistemas naturais responsáveis pela recarga

hídrica, torna-se fundamental incorporar mecanismos que assegurem equidade no acesso aos recursos, reconhecimento de saberes locais e participação de comunidades nos processos de decisão.

Torna-se fundamental, portanto, adotar abordagens que considerem simultaneamente os condicionantes naturais, os processos históricos de ocupação do território e as formas locais de organização social, fortalecendo a capacidade de adaptação dos territórios frente às transformações ambientais em curso. Espera-se que este estudo contribua para o desenvolvimento de novas pesquisas voltadas à compreensão das estratégias de gestão hídrica, especialmente em comunidades rurais do semiárido mineiro, onde os desafios socioambientais se manifestam de forma mais intensa.