

ZONEAMENTO AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE JURUAIA – MG: UMA PROPOSTA PILOTO PARA O SUBSÍDIO AO ORDENAMENTO TERRITORIAL E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

ENVIRONMENTAL ZONING IN THE MUNICIPALITY OF JURUAIA - MG: A PILOT PROPOSAL TO SUPPORT LAND USE PLANNING AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Gideão Gabriel Gonçalves¹

Elisangela de Araujo²

Ana Paula Jacó³

Maria José Reis⁴

RESUMO

O mundo atual está em constante crescimento populacional, impulsionando uma forte demanda de desenvolvimento e crescimento das zonas urbanas, que muitas das vezes já possuem problemas de infraestrutura e planejamento. De encontro com essa temática o Zoneamento Ambiental surge como uma ferramenta fundamental quanto ao assunto das delimitações geográficas de áreas territoriais, sendo um método de grande utilidade quando se deseja analisar e determinar restrições e potencialidades ambientais em uma

¹ Graduado em Engenharia Ambiental pela Universidade Estadual de Minas Gerais. Mestrando em Ciências Ambientais no Instituto de Ciência e Tecnologia UNESP - Campus de Sorocaba.

² Engenharia Ambiental pela Universidade do Estado de Minas Gerais. Técnica em Meio Ambiente. Mestranda em Ciências Ambientais pela Universidade Estadual Paulista "Júlio Mesquita Silva"

³ Engenheira Ambiental pela Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) e Mestre em Ciências Ambientais pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR)

⁴ Mestra em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente, Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG).

área ou um município específico. Este trabalho teve como objetivo realizar o Zoneamento Ambiental do Município de Juruaia-MG, utilizando-se de geotecnologias aplicadas à estudos ambientais e mapeamento sistemático de diferentes aspectos do meio físico, biótico e abiótico do local, em que a combinação desses diferentes aspectos resultou em uma carta final de Zoneamento Ambiental, a qual expõe em meio a área total do município, localidades que possuem ou não fragilidades e restrições, útil para a tomada de decisões quanto ao crescimento urbanístico.

PALAVRAS-CHAVE: Zoneamento Ambiental; Ordenamento Territorial; Expansão Urbana.

ABSTRACT

The modern world is experiencing constant population growth, driving a strong demand for urban development and expansion. However, many urban areas already face infrastructure and planning challenges. In response to this issue, Environmental Zoning emerges as a fundamental tool for defining the geographical boundaries of territorial areas. It is a highly useful method for analyzing and determining environmental restrictions and potentialities within a specific area or municipality. This study aimed to conduct the Environmental Zoning of the Municipality of Juruaia-MG, utilizing geotechnologies applied to environmental studies and systematic mapping of various aspects of the physical, biotic, and abiotic environment. The combination of these different aspects resulted in a final Environmental Zoning map, which identifies areas within the municipality that present environmental vulnerabilities and restrictions. This tool is valuable for decision-making regarding urban growth and development.

KEYWORDS: Environmental Zoning; Territorial Planning; Urban Expansion.

INTRODUÇÃO

O desejo de alcançar o desenvolvimento sustentável é um tópico que tem ocupado cada vez mais espaço em todos os setores da economia mundial. Essa questão, quando voltada para os setores públicos municipais, exprime um de seus maiores desafios à gestão e ao ordenamento territorial para controle efetivo do avanço das ações antrópicas em áreas urbanas e rurais.

Frente à notável preocupação com os problemas relacionados a degradação dos recursos naturais e, em especial, com a degradação ocasionada pelo avanço desordenado das atividades antrópicas, nota-se a importância da implementação de ferramentas de subsídio que visem a gestão adequada do desenvolvimento de atividades nos territórios, tornando iminente a necessidade de se buscar diretrizes para o ordenamento territorial a níveis municipais, sendo o Zoneamento Ambiental considerado como instrumento efetivo para contribuir nessa temática.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2022), e conforme disposto no Art. 4º da Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001, constituem instrumentos de ordenamento territorial: I – planos nacionais, regionais e estaduais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social; II – planejamento das regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões; III – planejamento municipal, em especial: a) plano diretor; b) disciplina do parcelamento, do uso e da ocupação do solo; e, c) Zoneamento Ambiental e etc.

O Zoneamento Ambiental foi estabelecido no propósito de garantir a qualidade ambiental dos recursos hídricos, do solo e da biodiversidade, assegurando o desenvolvimento sustentável e a melhoria das condições de vida (BRASIL, 2002), e este, deve ser desenvolvido em quatro etapas: Planejamento, Diagnóstico, Prognóstico e Implementação (MMA, 2006).

Para Thomazine (2013), ao realizar o planejamento urbano e municipal deve-se considerar, além da gestão territorial, a melhoria da qualidade de vida da população e o aproveitamento adequado do espaço urbano. O autor destaca ainda que, o crescimento urbano deve acompanhar as características físicas da área, respeitando as fragilidades do meio ambiente e acarretando, consequentemente, em menores impactos ambientais.

A proposta de realizar um Zoneamento Ambiental com o objetivo de subsidiar o planejamento municipal favorece a identificação de áreas que apresentam maiores demandas de proteção ambiental, de maneira a auxiliar as tomadas de decisão em novas localidades, levando em consideração as decisões sobre as áreas que apresentam potencial à expansão urbana (FREGONEZI, 2013).

O município de Juruáia (Minas Gerais) foi escolhido como objeto desta pesquisa de forma estratégica e de fundamental importância, considerando sua significativa atuação no setor de empreendedorismo local e geração de renda nos setores têxtil e agrícola. Em contrapartida, o desenvolvimento socioeconômico do local tem apresentado um acelerado avanço das ocupações e infraestruturas antrópicas, tanto urbanas quanto rurais, tornando-se necessária à definição de ferramentas de subsídio que visem a adoção de práticas de gestão e planejamento visando o desenvolvimento sustentável.

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi realizar o Zoneamento Ambiental do município de Juruáia – MG, utilizando-se de geotecnologias aplicadas à estudos ambientais e mapeamento sistemático dos aspectos do meio físico, biótico e abiótico do local, visando a elaboração de instrumentos cartográficos para definição de áreas prioritárias para conservação e áreas com aptidão ao desenvolvimento sustentável como ferramenta de subsídio ao ordenamento territorial.

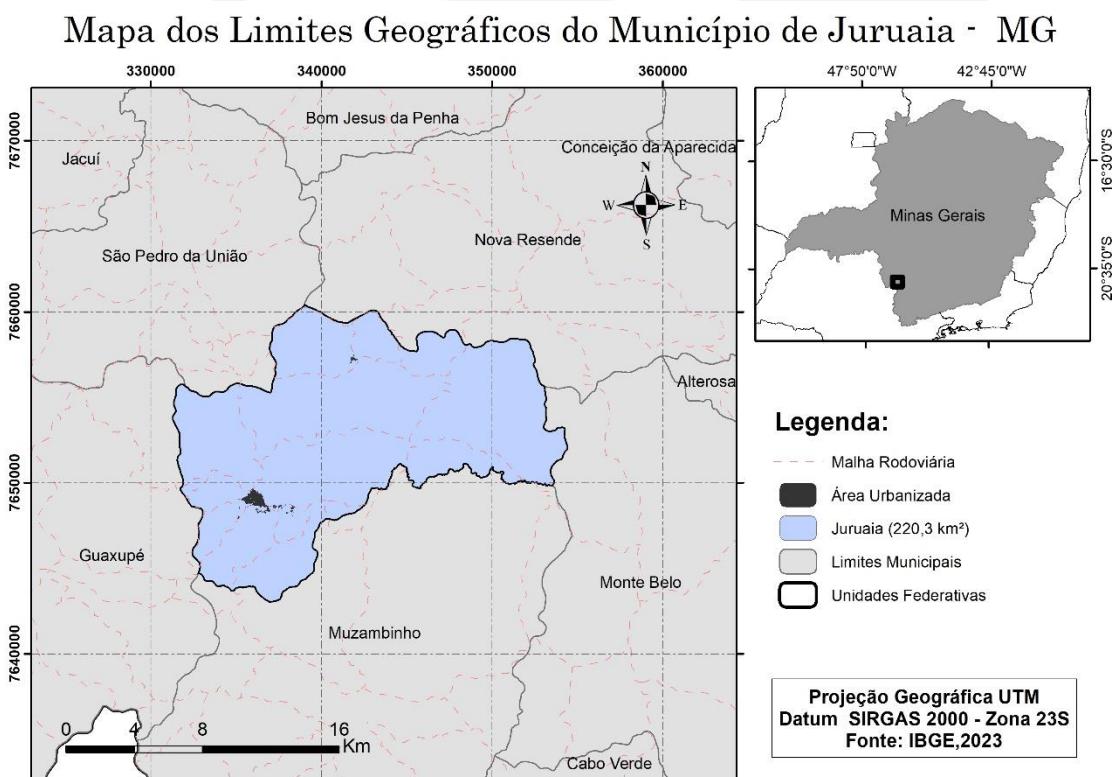
MATERIAIS E MÉTODOS

Caracterização da Área de estudo

O município de Juruáia localiza-se na porção sudoeste do estado de Minas Gerais, com área de 220,353 km² e população estimada, em 2023, de 11.084 habitantes (IBGE, 2023). Quanto aos seus limites fisiográficos, o município encontra-se na área de abrangência da Unidade Estadual de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH - GD3), no Entorno do Reservatório de Furnas (IGAM, 2016). Embora a área locacional do município e sua quantidade de habitantes indique uma cidade de pequeno porte, este apontamento é contrariado quando se estuda a economia do mesmo.

Juruáia é destaque entre os encantos de Minas Gerais, levando seu empreendedorismo a níveis internacionais no turismo de negócios gerados pelo seu mercado da lingerie, movimentando não apenas todos os setores econômicos do município, como também toda região ao entorno, principalmente os seus cinco municípios limítrofes (Guaxupé, São Pedro da União, Muzambinho, Nova Resende e Monte Belo) (Figura 1).

Figura 1. Localização da área de estudo



Fonte: Autores, 2025.

Além do mercado da lingerie, o município se enquadra no Circuito Turístico Montanhas Cafeiras de Minas Gerais, com produção estimada de 123 mil sacas por ano, em 4.920 hectares de lavouras em produção e mais 780 hectares em formação, gerando centenas de empregos e, estimativa de R\$112 milhões de faturamento anual. Além disso, conta com elevada diversidade turística, em que ao redor dos cafezais, é possível se deparar com uma natureza exuberante, com mais de 20 cachoeiras e vistas privilegiadas das belezas naturais (ACIJU, 2022).

Diante de tantas particularidades e em contrapartida a este desenvolvimento acelerado, o município vem apresentando uma elevada pressão na movimentação

imobiliária e desenvolvimento antrópico nos setores urbanos e rurais, criando a necessidade de unir as questões da administração pública com a preocupação em relação ao acelerado potencial de desenvolvimento das frentes setoriais do município, reiterando assim a importância da realização do Zoneamento Ambiental como subsídio ao ordenamento territorial e desenvolvimento sustentável.

Etapas Metodológicas

Produtos Cartográficos

O Zoneamento ambiental consiste no levantamento de diferentes características locacionais que expressem e indiquem descritivamente e visualmente aspectos do município. Para isso, foram buscados diferentes dados sobre o município pertinentes a pesquisa em questão e à geração de um produto cartográfico final.

Todos os produtos gerados nessa etapa foram trabalhados no Sistema de Projeção Cartográfica Universal Transversa de Mercator (UTM), Datum SIRGAS 2000, Fuso 23-Sul e manipulados a partir do *software* SIG ArcGIS®, o qual fornece ferramentas para capturar, visualizar, editar, gerenciar, analisar e compartilhar dados no contexto da localização (ESRI, 2023).

A partir de dados disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), foi possível montar a base limítrofe do município e sua espacialização para enquadrar os produtos cartográficos. Com os dados adquiridos pela plataforma de Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-SISEMA), foram produzidos os mapas de Zonas Climáticas, Geologia, Pedologia e Áreas de Preservação Permanente (APPs), este último, foi complementado pelas APP's de nascentes gerados a partir dos cursos d'água.

A plataforma do MapBiomass foi essencial para elaborar o mapa de uso e cobertura do município, sendo possível identificar, visualizar e classificar os diferentes aspectos locacionais, vegetativos, urbanos e estruturais da área de estudo. Deste, fez-se uso do dado de Uso e Cobertura da Terra referente ao ano de 2022, da Coleção BETA com 10 metros de resolução espacial.

Já com os dados da plataforma *Alaska Satellite Facility*, foram coletadas imagens de satélite de alta resolução que conta com Modelo Digital de Elevação (MDE), essencial para a geração dos mapas de Hipsometria e Declividade.

Carta de Zoneamento Ambiental

A partir dos produtos cartográficos gerados anteriormente, gerou-se uma carta final com o objetivo de identificar e apresentar as áreas restritivas e prioritárias em conservação do município de Juruaia - MG. Para a geração dessa carta os sete produtos cartográficos (Declividades, Hipsometria, Uso e Cobertura, Áreas de Preservação Permanente – APPs, Zonas Climáticas, Geologia e Pedologia), foram submetidos a uma soma ponderada no ArcGIS para a elaboração do produto cartográfico final.

Para essa realização da soma ponderada os produtos cartográficos foram categorizados por ordem e foram atribuídos pesos de acordo com o impacto que apresentam em termos de fragilidade. Com essa categorização, foi aplicado o método *Analytic Hierarchy Process* (AHP) que auxilia na estruturação em níveis hierárquicos e facilita a compreensão e avaliação de determinada temática de acordo com a distribuição e determinação de pesos (MARINS, et al. 2009).

Com a utilização desse método foi gerado um auto vetor, que a partir dos 7 fatores utilizados nessa pesquisa, a estes foram atribuídos valores que vão de 0 a 1, de acordo com a ordem de prioridades que foi definida. Este auto vetor foi então posteriormente utilizado para realizar uma soma ponderada na plataforma do ArcGIS.

No Quadro 1 é possível identificar a distribuição dos pesos sob os produtos cartográficos, bem como os valores do auto vetor gerado pelo método AHP. Os pesos denominados de 1 a 7, representam o nível de impacto que os fatores tem sobre o município, sendo 1 o de menor impacto e 7 o de maior impacto.

Quadro 1. Distribuição dos pesos para cada um dos produtos cartográficos utilizados

Mapas	Ordem de Prioridade	Auto vetor
-------	---------------------	------------

Zonas Climáticas	1	0,03
Geologia	2	0,05
Tipos de Solo	3	0,07
Hipsometria	4	0,11
Declividade	5	0,16
Uso e Cobertura	6	0,24
Áreas de APPs	7	0,34

Fonte: Autores, 2025.

Importante ressaltar que cada um desses produtos cartográficos tem diferentes feições e fatores atribuídos a si, estes também receberam pesos de acordo com sua importância ou fragilidade (Quadro 2).

Quadro 2. Distribuição dos pesos para cada uma das classes dos produtos cartográficos utilizados

Peso	Mapas						
	Zonas Climáticas	Geologia	Pedologia	Hipsometria (m)	Declividade	Uso e Cobertura	APPs
1	Subquente	Meta-mórfica	Argissolo	796-877	Plano	Área Urbana	30m
2	Mesotér-mico Brando	Ígnea	Latossolo	877-938	Suave Ondulado	Área não vegetada	50m
3	-	-	Cam-bissolo	938-1004	Ondulado	Pastagem	
4	-	-	-	1004-1074	Forte Ondulado	Mosaico de usos/ Lavouras temporárias	
5	-	-	-	1074-1218	Montanhoso	Silviculturas	
6	-	-	-	-	-	Lavoura Permanente	
7	-	-	-	-	-	Formação Florestal	

Fonte: Autores, 2025.

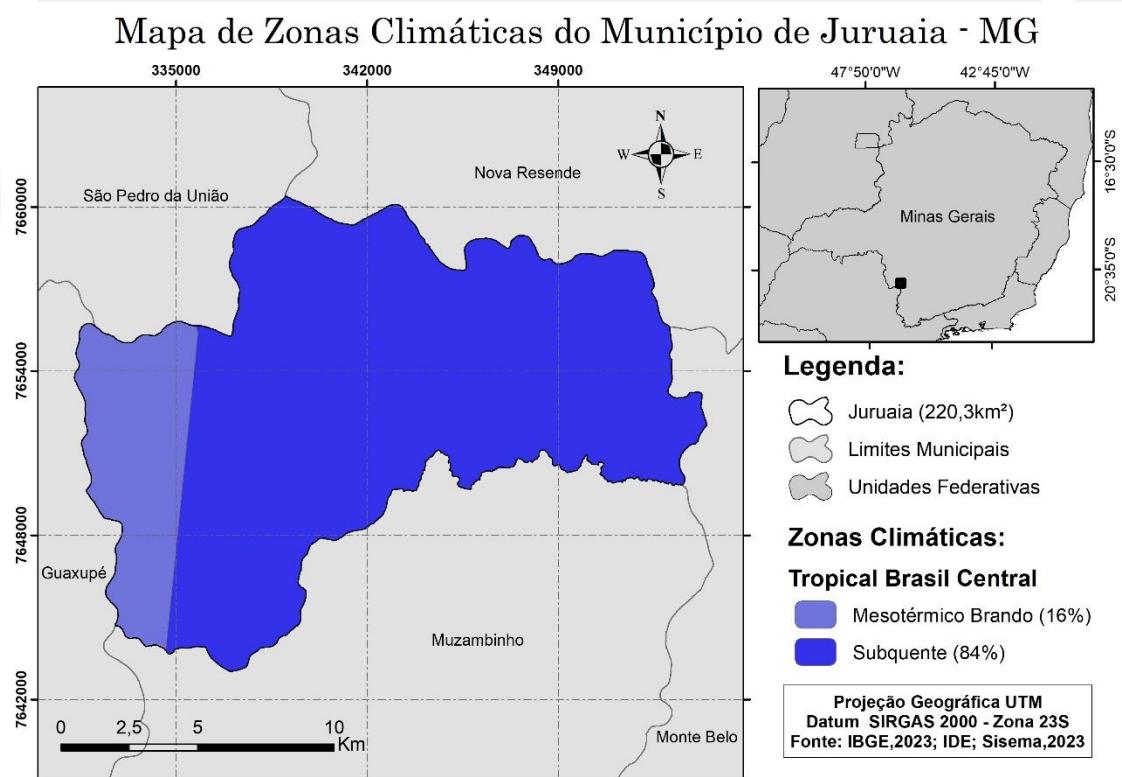
RESULTADOS

Zonas Climáticas

Analisando a Figura 2, é possível identificar que Juruaia apresenta duas zonas climáticas, sendo elas a Subquente (84%), presente na maioria do território, e a Zona do Mesotérmico Brando (16%), na região mais ao Oeste do município. A Zona Subquente tem característica úmida com uma média de 3 meses secos, já a Zona Mesotérmica Branda, é também considerada úmida, podendo apresentar a ocorrência de apenas 1 ou 2 meses secos por ano.

De acordo com a classificação do IBGE, ambas zonas climáticas estão inseridas na chamada Zona Tropical Brasil Central, que abrange principalmente os Estados da região Sudeste e Centro-Oeste do país.

Figura 2. Zonas Climáticas presentes no município de Juruaia – MG



Fonte: Autores, 2025.

Áreas de Preservação Permanente – APPs

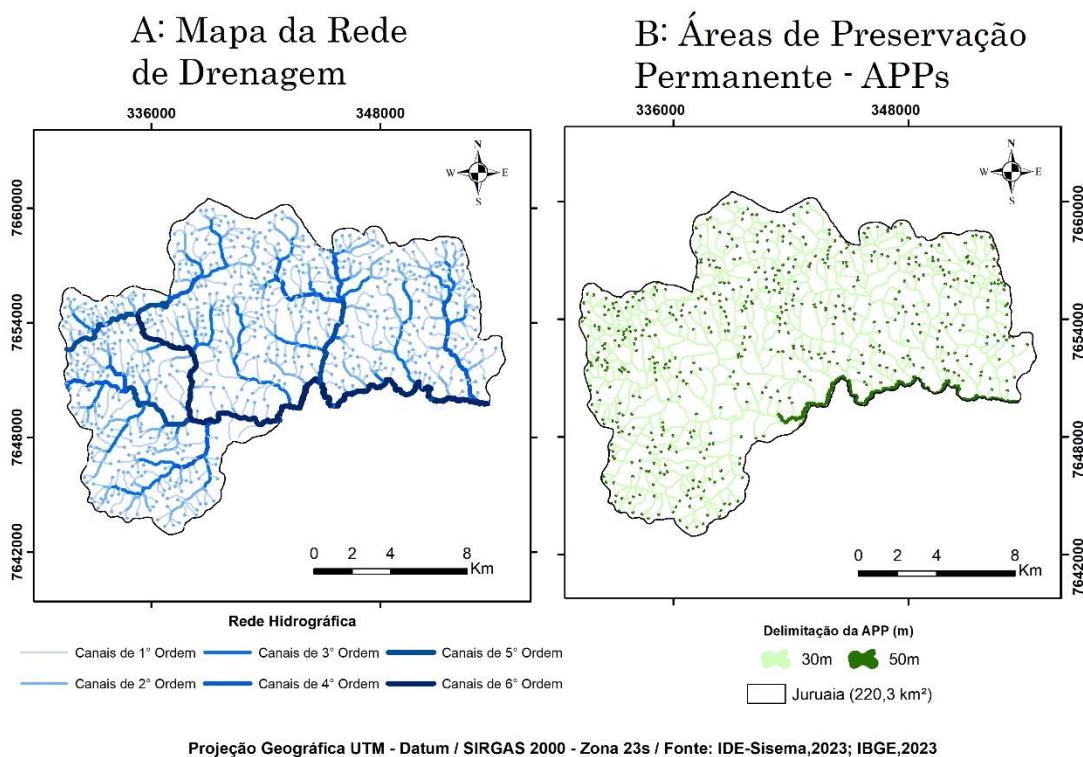
A partir da delimitação do curso hídrico do município (Figura 3.A) são definidas as áreas de APPs obrigatórias (Figura 3.B). Essas áreas são definidas de acordo a dinâmica hídrica do município e seguindo a legislação referente ao assunto. A Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e define as áreas de preservação permanente, essas tratam-se de uma área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (EMBRAPA, 2023). Além disso, a Lei define as delimitações de APPs considerando a largura dos cursos d’água, conforme descrito na Quadro 1. No caso do município de estudo, as faixas de APPs, compreendem áreas de 30 e 50m, que compreendem os locais com nascentes e aos arredores dos cursos hídricos, que no caso do município, sua largura máxima é de 50m.

Quadro 3. Delimitação das Áreas de Preservação Permanente

Áreas de Preservação Permanente	
Largura dos Curso D’agua	Faixas de APPs
10 m	30 m
10-50 m	50 m
50-200 m	100 m
200-600 m	200 m
>600 m	500 m

Fonte: Adaptado da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.

Figura 3. Rede de Drenagem e Áreas de Preservação Permanente (APPs) do município de Juruaia – MG



Fonte: Autores, 2025.

Pedologia e Geologia

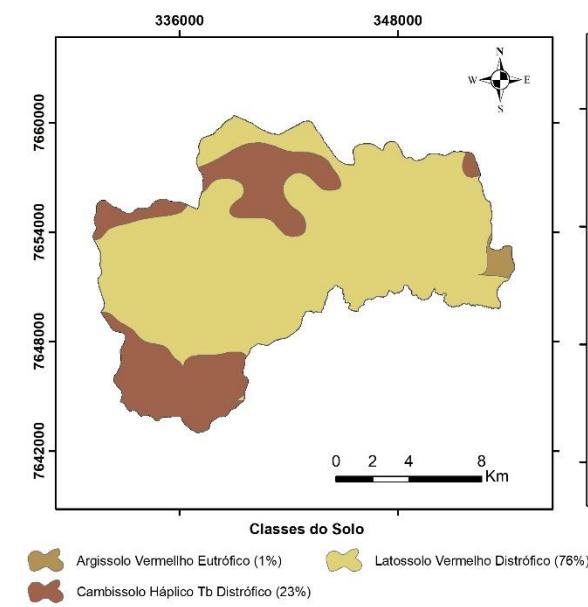
A pedologia presente no município (Figura 4 A) compreende a classificação de três diferentes formações de solos, sendo eles divididos em: Latossolo Vermelho Dístrófico (76%); Cambissolo Háplico Tb Distrófico (23%) e Argissolo Vermelho Eutrófico (1%).

De acordo com a classificação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), os solos presentes no município possuem as seguintes características: o Latossolo Vermelho ocorre predominantemente em áreas de relevo plano e suave ondulado, propiciando a mecanização agrícola, é ainda conhecido por ser profundo e poroso, apresentando condições adequadas para um bom desenvolvimento radicular em profundidade; o Cambissolo Háplico tb Distrófico é caracterizado por apresentar características do material originário (rocha) evidenciado pela presença de minerais primários, variando de solos pouco profundos a profundos, normalmente com baixa permeabilidade; e o Argissolo Vermelho Eutrófico, possuem cores vermelhas acentuadas devido a teores dos materiais de sua formação, geralmente presentes em

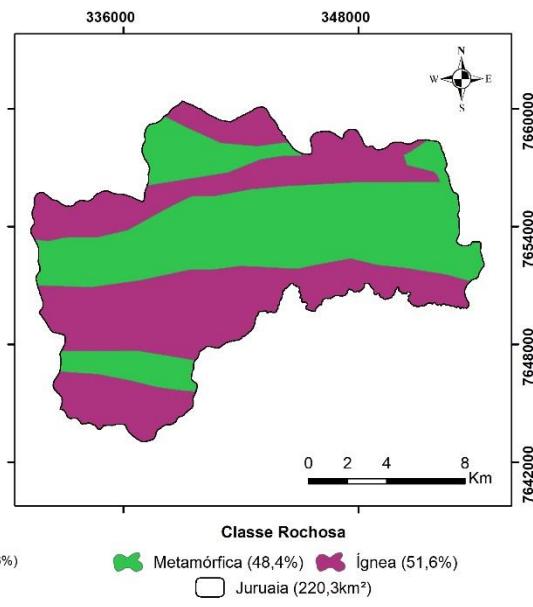
terrenos ondulados, são classificados por terem maior teor de argila em sua composição e devido à sua característica eutrófica, pode ser considerado como um solo de alta fertilidade.

Figura 4. Pedologia e Geologia do município de Juraia-MG

A: Mapa Pedológico



B: Mapa Geológico



Projeção Geográfica UTM - Datum / SIRGAS 2000 - Zona 23s / Fonte: IDE-Sisema, 2023; IBGE, 2023

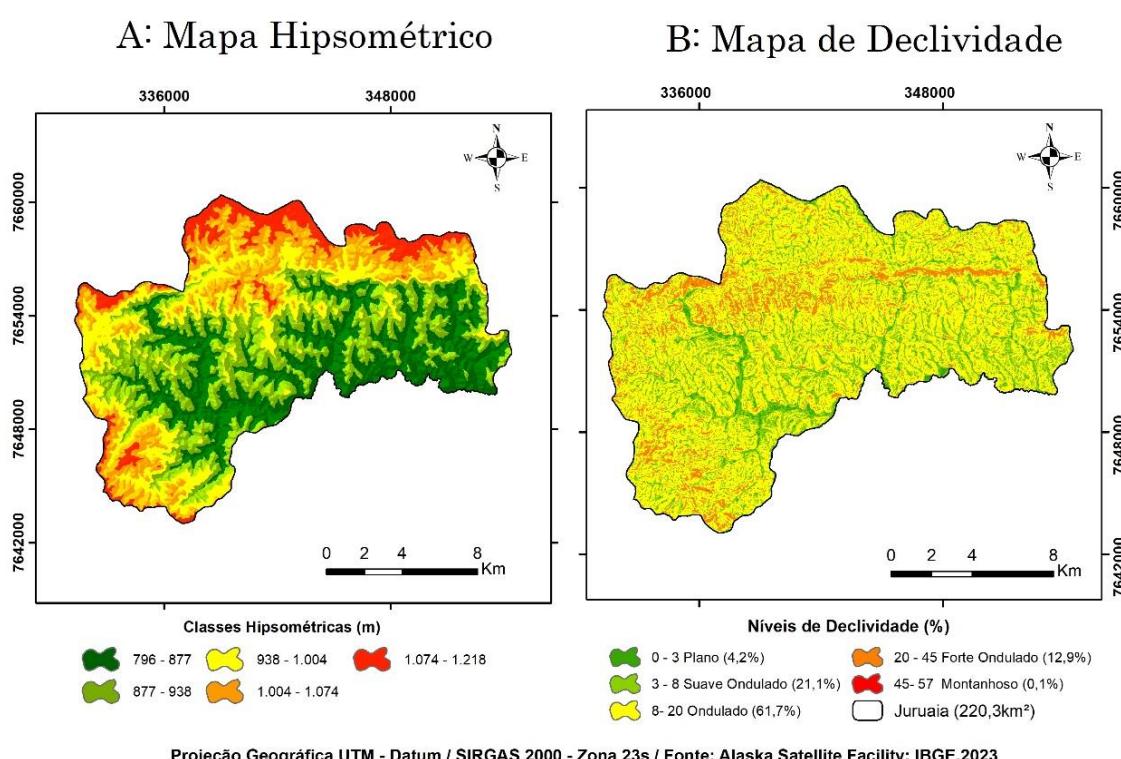
Fonte: Autores, 2025.

Já a geologia (Figura 4 B) é definida em duas classes: Metamórfica (48,4%) e ígnea (51,6%). De acordo com as características geológicas, as Rochas Metamórficas são formadas através de processos físicos e/ou químicos que modificam a composição mineralógica, textura e estrutura interna do protólito (nome dado a rocha original que sofre essas alterações) sem que haja fusão completa ou desagregação dessa rocha até que a rocha se estabilize em novas condições (ALMEIDA, 2021); as Rochas Ígneas são formadas pelo resfriamento e solidificação do magma, que consiste em material rochoso fundido parcial ou totalmente, resultante de um lento resfriamento (BRESSANI, 2021).

Hipsometria e Declividade

O mapa hipsométrico é uma forma importante de apresentar classes altimétricas de uma região através de variações de cores. Assim, cores frias e suas nuances representam as menores altitudes, enquanto as cores quentes têm correspondência com as maiores (PRONASOLOS, 2023). Avaliando a Figura 5 (A), as classes de hipsometria no município variam de uma altitude que vai de 796 m a 1218 m, sendo representado por 5 classes. De acordo com Sillva (2017), o município se enquadra dentro do padrão de sua localidade, já que Minas Gerais é um Estado montanhoso, com "mares de morros ondulados" e com dezenas de municípios com altitudes acima de 1000 metros.

Figura 5. Hipsometria e Declividade do município de Juruaia – MG



Fonte: Autores, 2025.

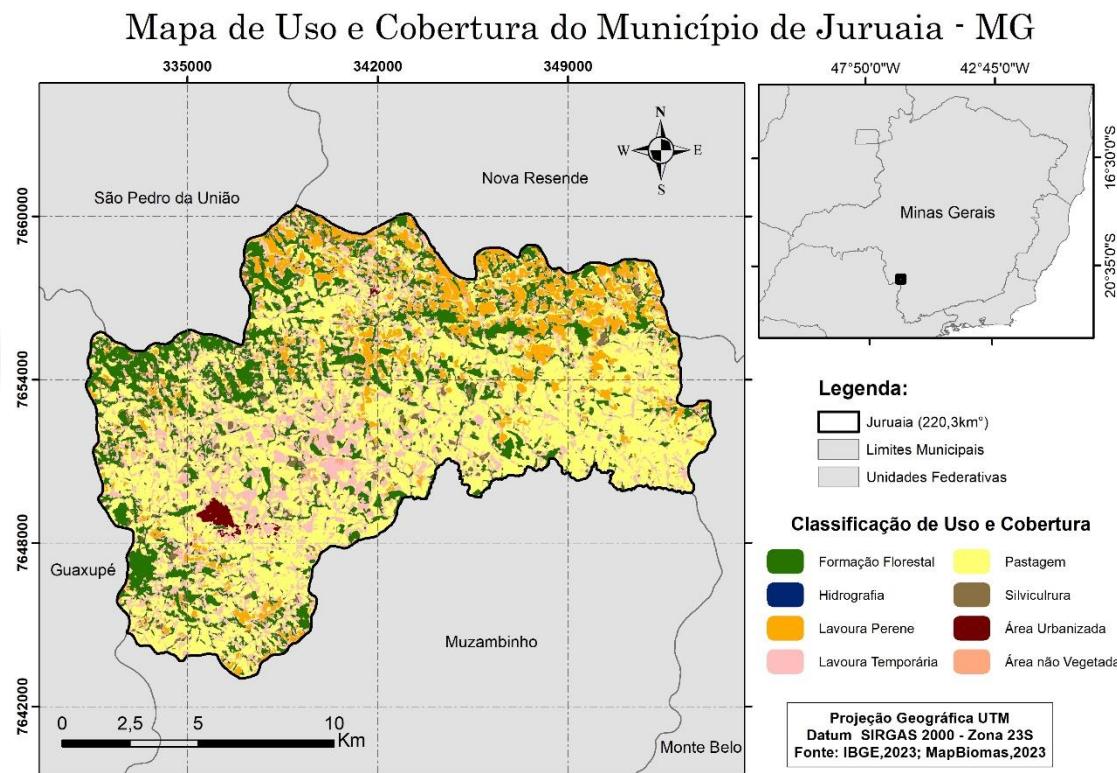
Segundo as classes de declividade definidas pela Embrapa, em 1979, a Figura 5 (B), expõe as declividades, bem com sua porcentagem de cada classe para Juruaia. No município estão presentes as classes de declividade Plano, Suave Ondulado, Ondulado, Forte Ondulado e Montanhoso, não apresentando nenhuma

porcentagem em terreno Forte Montanhoso (Escarpado), classificado por ter declividade superiores a 75%.

Uso e Cobertura do Solo

O mapa de uso e cobertura da terra define a composição de elementos do município, de acordo com a Figura 6, nota-se que os usos predominantes são: Pastagem com 42,8%, Mosaico de Usos compreendendo área de 23%, seguido da Formação Florestal com 20%.

Figura 6. Uso e Cobertura da Terra no município de Juruaia – MG



Fonte: Autores, 2025.

Carta de Zoneamento Ambiental

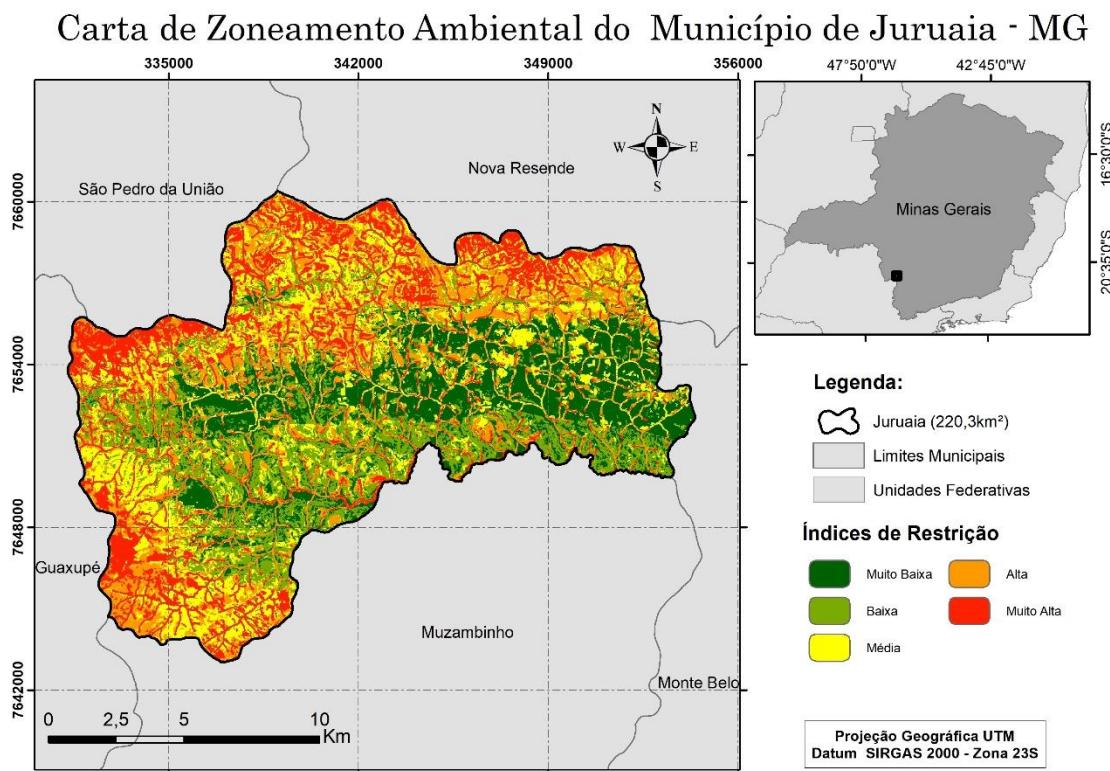
A Carta de Zoneamento Ambiental, foi elaborada a partir do cruzamento e interpolação de dados de todos os instrumentos cartográficos apresentados anteriormente. Os dados foram gerados a partir do software SIG ArcGIS®, o qual utiliza-se de ferramentas de dados geoestatísticos que combinam os documentos

cartográficos e pesos atribuídos para gerar um compilado de dados, resultando neste novo produto cartográfico final que demonstra de forma combinada as informações de interesse para a área em estudo.

A carta foi produzida pela soma ponderada dos 7 produtos cartográficos expostos até então na pesquisa e seu objetivo é de mostrar em toda área limítrofe do município quais as localidades que tenham níveis de fragilidades ou restrições, tanto para contribuir na tomada de decisões ao estudar uma expansão urbanística ou pra auxiliar até mesmo na agricultura identificando as localidades de maior ou menor suscetibilidade de uso.

Como resultado final, a Figura 7 exibe a Carta de Zoneamento Ambiental produzida, nesta, são apresentados índices de restrição que vão de “Muito Baixa” a “Muito Alta”, em que quanto maior o grau de restrição, maior deve ser a conservação, visto que a área pode contar com diferentes aspectos frágeis e de vulnerabilidade.

Figura 7. Carta do Zoneamento Ambiental do município de Juruaia – MG



Fonte: Autores, 2025.

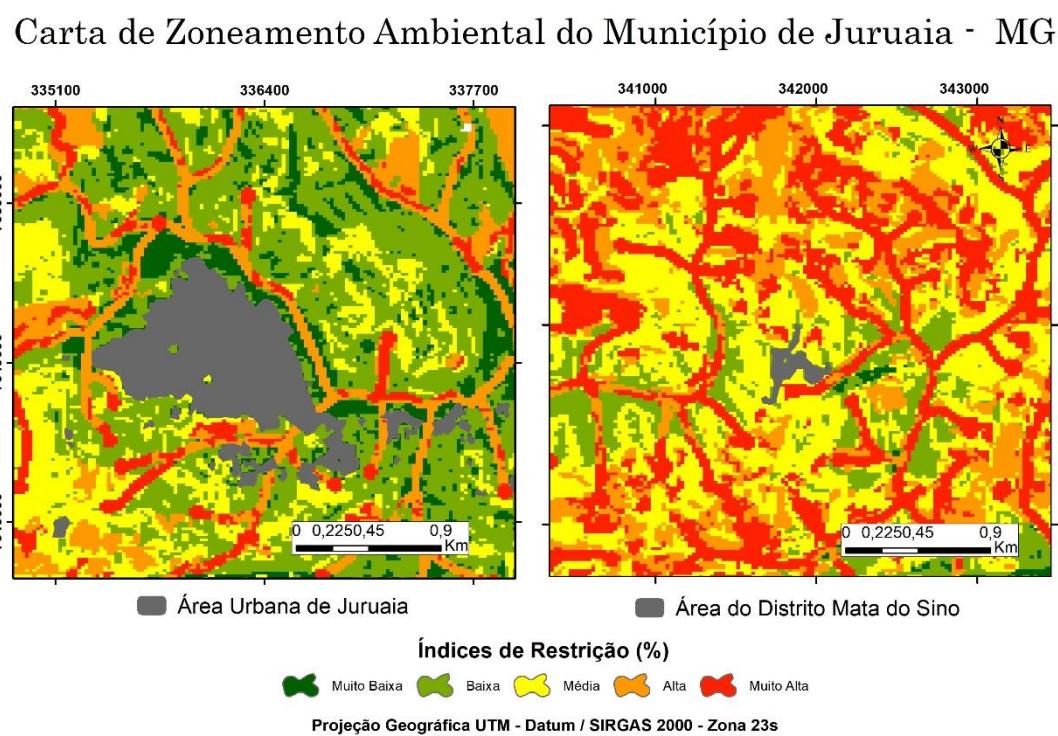
Ao comparar o resultado com os dados dos mapas base utilizados para a geração da carta, é possível observar que os maiores índices de restrições estão localizados nas

áreas de maiores declividades e altitudes, visto que, o município é montanhoso e com variações significativas no declive. Outro aspecto marcante e de grande influência é proveniente das características de uso e cobertura onde as áreas de restrição compreende a Formação Florestal, fato que também acontece nas Áreas de Preservação Permanente.

Já a Figura 8 que evidencia a área urbana do município, compreendendo a cidade de Juruáia e o distrito de Mata do Sino, nota-se que área ao entorno da cidade de Juruáia está predominantemente situada em índices de “Muito Baixa”, “Baixa” e “Média” restrição, na possibilidade de expansão urbana, a cidade tem grande quantidade de área disponível para expansão, desde que se atente na conservação e preservação das áreas de APPs.

Já em relação ao distrito de Mata do Sino, localizado mais ao norte do município, este, necessita de maior atenção, visto que, em sua localização e seu entorno estão presentes em áreas de “Média”, “Alta” e “Muito Alta” classes de restrição. Essas características são expostas principalmente pela alta declividade e altitude do local, além da presença de áreas de APPs e vegetação nativa. Portanto, o distrito necessita de uma atenção primordial quanto ao planejamento urbano.

Figura 8. Carta do Zoneamento Ambiental do município de Juruaia – MG, com foco no entorno das áreas urbanas



Fonte: Autores, 2025.

Conclusão

O Zoneamento Ambiental é identificado como ferramenta essencial para que os municípios passem a ter um melhor ordenamento territorial e urbanístico, possibilitando que não só os gestores como também a população, possam entender as características do local onde vivem. Ao executar o Zoneamento Ambiental é possível obter diversas informações quanto as características físicas, abióticas e bióticas, possibilitando melhor análise e cautela nas tomadas de decisões quanto ao uso a ser destinado a determinada área, evitando possíveis impactos para a sociedade e o meio ambiente.

Para o município de Juruaia, essa ferramenta mostrou-se útil ao identificar problemas na expansão urbana do distrito de Mata do Sino, podendo ser empregada no futuro planejamento da região e impactar positivamente no seu crescimento econômico. Além disso, a metodologia mostrou-se simples e aplicável, com amplo uso para os gestores e a sociedade, podendo ser reaplicada e avaliada para diferentes regiões.

REFERÊNCIAS

ACIJU. Associação Comercial e Industrial de Juruaia. Site oficial. 2022. Disp em: <https://aciju.com.br/juruaia/>. Acesso em: 20/01/2025.

ALMEIDA, R. C; AMORIN, I. G; BRESSANI, R. O. Geologia Geral: uma revista da turma 63. Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo, cap. 1,7,8 e 9. São Paulo, 2021.

BRASIL. Decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002, que regulamenta o art. 9º, inciso II, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil - ZEE, e dá outras providências. Brasília: 2002.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial da União. 26 de maio de 2012.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Classificação de declividade. Brasília, 1979.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Solos Tropicais, Brasil, 2022. Acesso em: 26/10/2023. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/solos-tropicais>.

ESRI. ARCGIS: O Sistema de Informações Geográficas mais poderoso da atualidade. Disponível em: <https://www.img.com.br/pt-br/arcgis/visao-geral/visaogeral>. Acesso: 23/10/2023

FREGONEZI, H. A. da S. A Dimensão Ambiental na Elaboração dos Planos Diretores: Estudo de Caso da Expansão Urbana de Piracicaba/SP - Distrito de Tupi. 2013. 112 f.

Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades e Estados. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mg/juruaia.html>. Acesso em: 30/07/2023.

IGAM- Instituto Mineiro de Gestão das Águas. GD3 - CBH do Entorno do Reservatório de Furnas. Acesso em: 26/10/2023. Disponível em: <https://comites.igam.mg.gov.br/comites-estaduais-mg/gd3-cbh-entorno-doreservatorio-de-furnas>

MARINS, et al. O uso do método de análise hierárquica (AHP) na tomada de decisões gerenciais – um estudo de caso. Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional. p.1778 - 1788. Bahia, 2009.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Diretrizes Metodológicas para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil: Parte III - Projetos regionais e estaduais: Diretrizes Metodológicas. 3 ed. Brasil, 2006.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Site oficial - Ordenamento Territorial. De 31/10/2022. Disp em: <<https://www.gov.br/mma>>. Acesso em: 26/01/2023.

Programa Nacional de Solos – (PronaSolos). Mapa hipsométrico, hillshade: suas interações e aplicações para mapeamento de solos Secretaria da Agricultura e do Abastecimento. Acesso em: 9/12/23. Disponível em: <https://www.agricultura.pr.gov.br/PronasolosPR/Pagina/MAPA-HIPSOMETRICO-HILLSHADE-suas-interacoes-e-aplicacoes-para-mapeamento> de#:~:text=O%20mapa%20hipsom%C3%A9trico%20%C3%A9uma,as%20maiores%20(Figura%201).

SILVA, A. As 60 cidades mais altas de Minas Gerais. Conheça Minas. Brasil, 2017. Acesso em 26/10/2023. Disponível em:

<https://www.conhecaminas.com/2017/09/ascidades-mais-altas-de-minas-gerais.html>

THOMAZINI, L. da S. Análise da fragilidade ambiental em área urbana: o caso da Bacia Hidrográfica do Córrego do Castelo, Bauru (SP). 143 f. Dissertação - Curso de Geografia, Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", Rio Claro, 2013.