

BIANCA GONÇALVES

**ANÁLISE ESPACIAL DOS CONFLITOS ENTRE OS PLANOS DIRETORES
MUNICIPAIS E O ZONEAMENTO DA APA ITUPARARANGA (SP)**

Sorocaba
2025

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO em

ciências
ambientais

BIANCA GONÇALVES

**ANÁLISE ESPACIAL DOS CONFLITOS ENTRE OS PLANOS DIRETORES
MUNICIPAIS E O ZONEAMENTO DA APA ITUPARARANGA (SP)**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Ciência e Tecnologia, Sorocaba, para obtenção do título de Mestra em Ciências Ambientais.

Área de Concentração: Diagnóstico, Tratamento e Recuperação Ambiental

Orientador: Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva

Coorientador: Prof. Dr. Rafael Fabrício de Oliveira

Sorocaba
2025

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO em

*ciências
ambientais*

G635a Gonçalves, Bianca
Análise espacial dos conflitos entre os planos diretores
municipais e o zoneamento da APA Itupararanga (SP) / Bianca
Gonçalves. -- Sorocaba, 2025
86 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista
(UNESP), Instituto de Ciência e Tecnologia, Sorocaba
Orientador: Darllan Collins da Cunha e Silva
Coorientador: Rafael Fabrício de Oliveira

1. Sensoriamento remoto. 2. Gestão ambiental. 3.
Geoprocessamento. 4. Política urbana. I. Título.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: Análise Espacial dos Conflitos Entre os Planos Diretores Municipais e o Zoneamento da APA Itupararanga (SP)

AUTORA: BIANCA GONÇALVES

ORIENTADOR: DARLLAN COLLINS DA CUNHA E SILVA


COORIENTADOR: RAFAEL FABRICIO DE OLIVEIRA

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestra em Ciências Ambientais, área: Diagnóstico, Tratamento e Recuperação Ambiental pela Comissão Examinadora:




Assinado de forma digital
por Darllan Collins da
Cunha e Silva:Z2397267845
Dados: 2025.07.22 21:30:43
-03'00'

Prof. Dr. DARLLAN COLLINS DA CUNHA E SILVA (Participação Virtual)
Departamento de Engenharia Ambiental / Unesp - Campus Sorocaba

Documento assinado digitalmente
 gov.br ARTHUR PEREIRA DOS SANTOS
Data: 22/07/2025 20:50:38-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr ARTHUR PEREIRA DOS SANTOS (Participação Virtual)
Ministério de Minas e Energia

Documento assinado digitalmente
 gov.br LILIANE MOREIRA NERY
Data: 22/07/2025 15:51:53-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Drª. LILIANE MOREIRA NERY (Participação Virtual)
Unesp - ICTS

Sorocaba, 22 de julho de 2025

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente a Deus por ter me sustentado até aqui, pois sem Ele eu não conseguiria.

Ao meu Orientador, Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva por todos os ensinamentos, paciência e dedicação.

Ao meu coorientador Prof. Dr. Rafael Fabrício de Oliveira (Bob) pelo auxílio e paciência durante todos esses anos de estudos.

À minha irmã Tatiane Gonçalves, que sempre foi fonte de inspiração e exemplo pelo seu esforço e dedicação, me mostrando novos horizontes, e por sempre acreditar no meu potencial até mesmo quando eu não acreditava.

Aos meus professores do IFSP campus São Roque, em especial à Profa. Dra. Vania Battestin Wiendl, Profa. Dra. Lilian Marques Pino, Profa. Dra. Sâmia Rafaela Maracaípe Lima e ao Prof. Dr. Fábio Patrik Pereira de Freitas, pela dedicação e amor em ensinar.

Às minhas colegas Liliane e Gabi pelo convívio, auxílio e amizade.

À todos os professores e funcionários da UNESP de Sorocaba, em especial ao Carlos Henrique Reche pelo auxílio e paciência.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Muito Obrigada!

"A verdadeira riqueza da Nação está nos recursos da terra, solo, água, florestas, minerais e vida selvagem. Utilizá-los para as necessidades presentes e, ao mesmo tempo, garantir sua preservação para as gerações futuras, requer um programa delicadamente equilibrado e contínuo, baseado nas pesquisas mais extensas. Sua administração não é propriamente, e não pode ser uma questão de política." - Rachel Carson, *Lost Woods: A Escrita Descoberta de Rachel Carson*, p. 99, Beacon Press, 2011.

RESUMO

O uso e ocupação da terra estão diretamente ligados com a preservação das áreas verdes e conservação dos recursos naturais, uma vez que precisam ser levados em consideração no planejamento urbano e nos instrumentos de gestão territorial, pois determinam as atividades humanas e garantem a sustentabilidade ambiental. Para a proteção dos recursos o Brasil instituiu diversos instrumentos legais, conforme previsto no Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), criado pela Lei nº 9.985/2000, que institui dois tipos de unidades de conservação, sendo as de Proteção Integral e as de Uso Sustentável. Nas unidades de Conservação Sustentável existem as Áreas de Proteção Ambiental (APAs), e que apesar de serem protegidas pela lei sofrem degradação, isso devido à ocupação irregular, à pressão urbana e à fragilidade na fiscalização e gestão ambiental. O objetivo deste estudo foi confrontar as informações dos Planos Diretores (PD) com o Plano de Manejo (PM) da APA de Itupararanga por meio da sobreposição dos arquivos vetoriais, analisando a existência de conflitos entre esses dois instrumentos de política pública. A metodologia consistiu na sobreposição dos arquivos vetoriais dos PDs e do PM da APA de Itupararanga em ambiente SIG, com o objetivo de identificar conflitos normativos. As áreas em desacordo foram analisadas com base nos dados de uso e cobertura da terra do MapBiomias (2023), permitindo verificar incompatibilidades entre o uso real do solo e as diretrizes legais de ordenamento territorial e ambiental. Neste estudo, identificou-se que 74,47% (697,45 km²) do território estão adequados com o PM, enquanto 23,05% (215,85 km²) da área total estão inadequados representando aumento de 3% desde 2020. Com base na classificação de uso e ocupação da terra com o MapBiomias (2023), verificou-se que 11,61%, da área está em conflito, demonstrando fragilidade entre os planos e falta de conexão entre as esferas gestoras municipais e estaduais, sugerindo-se a revisão dos planos de forma participativa e integrada. A falta de interligação entre os instrumentos gestores é visível e necessita de revisão e fiscalização para efetividade da proteção dos recursos hídricos.

Palavras-chave: Uso e ocupação da terra. Planejamento urbano. Plano de Manejo. Áreas de Proteção Ambiental. Conflitos territoriais.

ABSTRACT

Land use and land cover are directly related to the preservation of green areas and the conservation of natural resources, as they must be considered in urban planning and territorial management instruments to guide human activities and ensure environmental sustainability. In Brazil, several legal instruments have been established for resource protection, as provided by the National System of Nature Conservation Units (SNUC), created by Law No. 9.985/2000, which defines two categories of conservation units: Full Protection and Sustainable Use. Among the Sustainable Use units are the Environmental Protection Areas (APAs), which, despite legal protection, suffer degradation due to irregular occupation, urban pressure, and weak environmental management and enforcement. This study aimed to compare the information from Municipal Master Plans (PDs) with the Management Plan (PM) of the APA of Itapararanga through the overlay of vector files, analyzing potential conflicts between these two public policy instruments. The methodology involved overlaying the PD and PM vector files in a GIS environment to identify normative conflicts. The areas in disagreement were analyzed using land use and land cover data from MapBiomass (2023), allowing the identification of incompatibilities between actual land use and legal guidelines for territorial and environmental planning. The results showed that 74.47% (697.45 km²) of the territory complies with the PM, while 23.05% (215.85 km²) is non-compliant, representing a 3% increase since 2020. Based on MapBiomass (2023), 11.61% of the area is in conflict, revealing weaknesses between the plans and a lack of coordination between municipal and state management spheres. The study suggests a participatory and integrated review of the plans to ensure the effective protection of water resources.

Keywords: Land use and land cover. Urban planning. Management plan. Environmental protection areas. Territorial conflicts.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Área de estudo.....	30
Figura 2 - Desenvolvimento da pesquisa.....	35
Figura 3 - Mapa comparativo entre o uso e ocupação da terra do Plano de Manejo e os Planos Diretores da APA Itupararanga	40
Figura 4 - Mapa dos conflitos dos instrumentos de gestão do uso e ocupação da terra (Plano de Manejo da APA e os Planos Diretores municipais)	43
Figura 5 - Mapa de uso e ocupação da terra nas áreas identificadas com conflitos entre os instrumentos de gestão do uso da terra	44
Figura 6 - Cobertura e uso da terra na APA Itupararanga.....	46
Figura 7 - Porcentagem das Zonas do Plano de Manejo.....	47
Figura 8 - Zonas definidas pelos Planos Diretores	47
Figura 9 - Conflitos entre PM e PD com uso da terra do Mapbiomas	53

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Áreas da APA de Itupararanga.....	21
Quadro 2 - Zonas Do Plano de Manejo da APA.....	22
Quadro 3 - Exemplos de Leis Ambientais brasileiras	23
Quadro 4 - Zonas dos PD inseridos na APA.....	33
Quadro 5 - Usos e proibições das Zonas do PM.....	34
Quadro 6 - Leis dos Planos Diretores dos municípios inseridos nos limites da APA	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Área Polígonos Adequados e Inadequados.....	44
Tabela 2 - Conflitos entre PM da APA, PDs municipais com uso da terra.....	52

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APA: Área de Proteção Ambiental

ESRI: Environmental Systems Research Institute

IBAMA: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INCRA: Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

KMZ: Keyhole Markup Zip

KML:Keyhole Markup Language

ODS: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

ONU: Organização das Nações Unidas

PD: Plano Diretor

PM: Plano de Manejo

PDF: Portable Document Format

SIG: Sistemas de Informações Geográficas

UC's: Unidades de Conservação

ZEE: Zoneamento Ecológico-Econômico

ZCB: Zona de Conservação da Biodiversidade

ZOC: Zona de Ocupação Consolidada

ZOD: Zona de Ocupação Diversificada

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA.....	14
2	OBJETIVOS.....	18
2.1	OBJETIVO GERAL.....	18
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
3	REFERENCIAL TEÓRICO	19
3.1	SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS.....	19
3.2	MAPEAMENTO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E A APA DE ITUPARARANGA	20
3.3	LEGISLAÇÃO AMBIENTAL BRASILEIRA APLICADA À PROTEÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS	23
3.4	PLANO DIRETOR COMO FERRAMENTA DE GESTÃO AMBIENTAL	25
3.5	CONFLITOS ENTRE INSTRUMENTOS DE DIFERENTES ESFERAS E O ZONEAMENTO AMBIENTAL.....	28
4	MATERIAL E MÉTODOS	30
4.1	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	30
4.2	DESCRIÇÃO DO ZONEAMENTO DA APA DE ITUPARARANGA E PDS	31
4.3	PROCEDIMENTO METODOLÓGICO PARA ANÁLISE ESPACIAL DOS ZONEAMENTOS DOS PD E DA APA DE ITUPARARANGA	34
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
5.1	COMPARAÇÃO DO PM DA APA COM OS PD MUNICIPAIS E SUAS DIVERGÊNCIAS .	37
5.2	SOBREPOSIÇÃO DAS INFORMAÇÕES ESPACIAIS DO PM DA APA E DOS PD MUNICIPAIS	40
5.3	GOVERNANÇA AMBIENTAL E A NECESSIDADE DE REAVALIAÇÃO DOS PLANOS	48
5.4	CONFLITOS ENTRE O PM DA APA, PDS MUNICIPAIS E O USO DA TERRA	52
6	CONCLUSÃO	60
	REFERÊNCIAS.....	62
	APÊNDICE A - Compatibilidade de usos permitidos e não permitidos no PM da APA de Itupararanga e PDs Municipais.....	73
	APÊNDICE B - Análise das áreas inadequadas.....	78

1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

A ocupação da terra e seu respectivo uso são questões inerentes perante a preocupação relacionada às mudanças climáticas e alteração de temperatura de determinada área ao longo do tempo. A expansão urbana traz consigo questões de gestão e planejamento, demandando infraestrutura e diversos quesitos para a vida humana e saúde (Santos *et al.*, 2025).

A ocupação desordenada e alto volume populacional resultam em diversos efeitos nocivos ambientais, principalmente em relação aos recursos hídricos, e essa mudança ocorre principalmente pela crescente demanda por alimentos e pela globalização (Arantes *et al.*, 2023).

Para Espíndola e Ribeiro (2020) os municípios precisam adaptar seus territórios mediante o agravamento das consequências das mudanças no clima. De acordo com o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) em seu relatório de 2018, o aquecimento global previsto de 1,5°C pode influenciar na saúde humana, e consequentemente no uso e ocupação da terra (IPCC, 2018).

A rápida urbanização a partir de 1960 deixou diversos impactos negativos nas questões sociais e ambientais nas cidades, como por exemplo, a poluição dos rios e ocupação de áreas com risco de deslizamentos, resultantes da ocupação irregular e da falta de planejamento que afeta diretamente os habitantes até os dias atuais, principalmente no Sul geográfico (Dorigon, 2019).

A falta de ordenamento do uso e ocupação da terra das áreas das cidades ocasiona diversos problemas ambientais e, também, de mobilidade urbana, sendo um dos grandes impasses para os gestores públicos na atualidade. Uma vez que, a urbanização afeta imediatamente a cobertura vegetal, podendo refletir em deslizamentos, enxurradas, aumento das taxas de erosão e de assoreamento, inundações, enchentes, alagamentos e colapsos de solo. (Santos, 2022).

Além dos problemas ambientais também podem ser observados problemas de planejamento urbano como a ocupação periférica e inadequada com a presença de loteamentos irregulares. De acordo com Cirilo *et al.* (2014), relaciona-se a dificuldade de planejamento territorial com a falta de informações sobre uso, ocupação e propriedades físicas de uma área, o que revela a necessidade de estudar e planejar as ocupações.

A alta densidade populacional das grandes cidades pode sobrevir à ocupação de áreas de risco e com menor valor de mercado pela população menos favorecida, a supressão da vegetação nessas áreas e a ocupação desordenada ocasionam aumento da Superfície Terrestre, além de aumentar a susceptibilidade a deslizamentos ou enchentes (Santos et al., 2022; Passos et al., 2024) Esses fatores influenciam não somente na questão física, mas também nas questões sociais e econômicas, devendo as cidades abranger políticas e medidas para o crescimento sustentável (Andrade, 2024).

Como medida legal para auxiliar nesse impasse de ocupação e conservação, na legislação brasileira, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) é encarregado pela delimitação e critérios de gerenciamento das áreas de Proteção Ambiental para assegurar que esses conflitos de uso do solo não comprometam e degradem essas áreas de recursos naturais (Brasil, 2000).

As Áreas de Proteção Ambiental (APA's) são instrumentos legais de administração pública para gerir esses recursos naturais, e no caso da APA de Itupararanga, ela possui ampla importância não somente no abastecimento público, como também no lazer, na regulação térmica e na preservação dos ecossistemas das oito cidades que a compõem (Bernardi et al., 2020).

A APA de Itupararanga foi criada pela Lei 10.100 (São Paulo, 1998), e possui grande importância para a preservação ambiental e hídrica de uma área de 936,51 km² dentro de oito municípios. Cada um destes municípios possui um Plano Diretor (PD) e abordam separadamente o zoneamento dessa área, que deve estar de acordo com o Plano de Manejo (PM) que é do ano de 2010. Visto as atualizações nos PDs, neste estudo os dados foram revistos e analisados com base nestas atualizações e verificado a ocupação antrópica dessas regiões.

Young e Sedoura (2019) caracterizam o Plano Diretor como meio principal de gerenciamento da urbanização, com grande capacidade para contribuir para a preservação e disponibilidade da água. Projetando-se a abrangência da importância da preservação dessas áreas de conservação, os Planos Diretores devem estar alinhados com as Unidades de Conservação, para que elas sejam protegidas, como os municípios presentes na APA de Itupararanga, que devem informar publicamente de maneira clara e eficaz aos munícipes e sociedade que

fazem uso dessa região os impactos ambientais ocasionados pelos diversos usos das áreas e da importância da preservação ambiental (Brasil, 2001).

Para esta pesquisa o uso dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG's) foi essencial. Os SIG's podem auxiliar no processo de planejamento, visto que envolvem diversas funções utilizando hardwares e softwares, o que possibilita a concepção de banco de dados, além do tratamento e do armazenamento de informações, viabilizando a apresentação em sistemas de coordenadas, além de baixo custo e alta precisão para o planejamento territorial, a partir de imagens de satélite (Silva *et al.*, 2008; Silva *et al.* 2013; Meneses e Almeida, 2012).

Devido ao crescimento urbano, muitos são os reflexos na cobertura da superfície dessas áreas, como a supressão de vegetação, que impactam diretamente na temperatura e umidade relativa do ar, sendo fatores importantes para a regulação térmica do ambiente, sendo fatores cruciais para a sobrevivência de diversas espécies (Guilherme *et al.*, 2020).

Este é um ponto importante para controle, visto que se deve observar e controlar as ocupações e instalações humanas em áreas que auxiliam nas trocas térmicas e que são fundamentais para a conservação ambiental e equilíbrio ecológico, como florestas urbanas, que além auxiliar no microclima também melhora a qualidade de vida da população (Rizzo *et. al.*, 2024; Lucon e Longo 2019).

A ocupação humana e a expansão dos centros urbanos são uma necessidade a ser discutida e direcionada, visto os impactos ambientais e sociais no planejamento urbano da atualidade, não é tarefa fácil no mundo globalizado e capitalista. Pesquisas indicam aumento de 60% nos deslizamentos de terra no Brasil, e que estas questões são pouco abordadas pelos governantes (Santos *et. al.*, 2025).

O embate entre a conservação do meio ambiente com os interesses econômicos, em relação aos mecanismos de gestão do uso e ocupação da terra são os desafios das áreas destinadas à conservação (Bernardi *et al.*, 2020).

Diante do cenário de crescimento urbano exponencial e escassez dos recursos para a subsistência, a hipótese norteadora deste estudo é de que há inconsistências entre esses instrumentos legais, as quais podem favorecer uma ocupação desordenada do território e ameaçar a conservação ambiental da região. A investigação se justifica pela relevância da APA Itupararanga para o

abastecimento e equilíbrio ambiental de oito municípios, e pela necessidade de subsidiar políticas públicas integradas e eficazes. Os resultados preenchem a lacuna existente entre a legislação urbana e ambiental, oferecendo produtos cartográficos e análises espaciais capazes de orientar uma gestão territorial mais sustentável.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Identificar as áreas de conflitos presentes entre o Plano de Manejo da APA de Itupararanga e Planos Diretores Municipais de Alumínio, Cotia, Ibiúna, Mairinque, São Roque, Piedade, Vargem Grande Paulista, e Votorantim para avaliar a conformidade da ocupação antrópica dessas áreas com relação ao ordenamento territorial e as diretrizes normativas desses zoneamentos.

2.2 Objetivos específicos

- Sobrepor o Plano de Manejo da APA com os Planos Diretores Municipais para análise das diretrizes normativas e seus zoneamentos;
- Identificar o uso e ocupação da terra nas áreas com presença de conflitos entre as diretrizes normativas;
- Avaliar a correspondência ou divergência entre os usos antrópicos observados e as diretrizes estabelecidas pelos instrumentos de gestão territorial e ambiental;
- Produzir mapas temáticos que subsidiem políticas públicas voltadas à gestão integrada e sustentável do território da APA de Itupararanga.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Sistemas de Informações Geográficas

Recursos digitais e tecnológicos são importantes ferramentas para diversos estudos. Os SIG's são sistemas que armazenam, analisam e manipulam os dados geográficos, sendo coletados de diversas fontes e armazenados em bancos de dados (Camara *et al.*, 1996).

O SIG é uma importante ferramenta para o ordenamento territorial, pois permite a integração e análise de uma grande variedade de dados espaciais e descritivos.

Essa ferramenta permite identificar e mapear áreas urbanas, agrícolas, florestas, corpos hídricos, Áreas de Preservação Permanente (APPs), entre outros, auxiliando no entendimento do uso do território e se existem conflitos, principalmente nas áreas de APA. Em um estudo de Arantes *et al.*(2022), as técnicas de geoprocessamento foram eficazes e fundamentais para o fornecimento de informações, auxiliando para uma melhor gestão ambiental e zoneamento sub-bacias hidrográficas do Rio Sorocabaçu.

De acordo com o Instituto de Pesquisa de Sistemas Ambientais, Inc. (ESRI, s.d.), a conexão de dados do SIG integra essas informações descritivas, fornecendo uma base para o mapeamento, sendo utilizado para entender padrões e o contexto geográfico com um melhor gerenciamento para a tomada de decisões.

Cubas e Taveira (2020), afirmam que, conforme o avanço da Geoinformação, o espaço geográfico obteve uma nova perspectiva e que essa mudança ocorreu através dos satélites artificiais, sendo ferramentas de monitoramento e de telecomunicações, compostos de câmeras e sensores para captar informações.

Para que se possa analisar esses dados através dos SIGs é necessário que haja a captação de dados, e é através do Sensoriamento Remoto que esses dados são obtidos. Esses sistemas integram plataformas e sensores e que capturam a emissão ou reflexos de radiação eletromagnética (REM) de objetos terrestres (Formaggio e Sanches, 2017).

Portanto, por meio dessa complementação do SIG e do Sensoriamento Remoto é possível utilizar suas funcionalidades para o tratamento digital de

imagens (Gonçalves, 2023). Estudos sobre determinadas áreas podem auxiliar na conservação e prevenir impactos ambientais, como na exploração exacerbada de bacias na época de seca ou na falta de proteção de nascentes e assoreamento de rios pelo desmatamento.

De acordo com Leonardi (2020), em um estudo sobre bacias hidrográficas é necessário reconhecer o uso do solo para compreender a dinâmica ambiental da área. Para o autor, o uso desordenado dessas áreas causa diversos impactos ambientais sobre a bacia, e para que esse estudo seja realizado uma metodologia utilizada é a vetorização que consiste em extrair dados matriciais e armazená-los na forma de dados vetoriais (pontos, linhas e polígonos) via SIG de forma automática ou manual.

3.2 Mapeamento de Unidades de conservação e a APA de Itupararanga

O mapeamento de UCs e APA é um instrumento intrínseco para a demarcação e auxílio para a proteção dessas áreas. Esse mapeamento auxilia na bioconservação das áreas ambientais e bacias hidrográficas por meio do monitoramento e avaliação das áreas e no planejamento e gestão dessas unidades. Para Azevedo *et al.* (2020) as geotecnologias têm auxiliado no monitoramento de espaços geográficos, inclusive para gerir territórios de área protegidas e UCs, porém apesar da importância para essa gestão, ainda há em muitos estados brasileiros uma escassez de informações espaciais.

As UCs são unidades territoriais destinadas à conservação e possuem limites definidos pelo poder público, administrados em regime especial, com garantias inerentes de proteção (Brasil, 2000). A APA consiste também em uma área de proteção, porém com ocupações humanas, composta por atributos que asseguram a qualidade de vida dos cidadãos, protegendo a biodiversidade e garantindo a sustentabilidade (Brasil, 2000). A APA permite o uso sustentável e protege os ecossistemas e recursos naturais, e para ambas as unidades, é essencial ter uma base de dados e ferramentas de gestão como o zoneamento e monitoramento das áreas.

Para auxiliar no processo de ocupação de maneira sustentável é necessária a criação de zoneamentos dessas áreas. O zoneamento é

conceituado no SNUC como setores ou zonas direcionadas aos objetivos estabelecidos previamente (Brasil, 2000).

O PM é o instrumento de Gestão Ambiental dessa área e define a delimitação ambiental, através de normas de utilização e ocupação do solo e as ações que fazem parte dos PD de municípios que integram a APA (Fundação Florestal, 2010).

Para o PM da APA de Itupararanga, a delimitação de zonas utilizou critérios dos pilares da sustentabilidade, além de considerar a cultura local deste ambiente, definindo-se locais com diferentes tipos de uso, conforme características locais e o nível de sensibilidade ambiental, utilizando-se base de dados municipais e contribuições da comunidade local conforme relatado na Lei Federal 9.985, de 18 de Julho de 2000, e também no Decreto nº 43.340, de 22 de Agosto de 2002 (Fundação Florestal, 2010).

Especificando-se os objetivos deste zoneamento da APA de Itupararanga estão:

- I – Proteger os recursos hídricos e promover a melhoria de sua qualidade;*
- II – Assegurar a sustentabilidade dos usos dos recursos naturais;*
- III- Disciplinar o uso e ocupação do solo e a exploração dos recursos naturais, impedindo ou minimizando a implantação de atividades potencialmente poluidoras, capazes de afetar os mananciais de água;*
- IV – Preservar e conservar os fragmentos de vegetação nativa;*
- V – Preservar e conservar a vegetação de matas ciliares;*
- VI – Compatibilizar os instrumentos legais urbanísticos com a gestão da APA de Itupararanga visando assegurar o crescimento ordenado dos municípios e a proteção de seus recursos naturais (Fundação Florestal, 2010).*

Com base nestes objetivos definidos no Quadro 1 é possível verificar que foram delimitadas duas grandes áreas para APA de Itupararanga.

Quadro 1- Áreas da APA de Itupararanga

Áreas	Zonas
Área de Conservação	<i>I - Zona de Conservação da Biodiversidade (ZCB);</i> <i>II - Zona de Conservação dos Recursos Hídricos (ZCRH);</i>

Área de Ocupação Dirigida	<i>I - Zona de Ocupação Diversificada (ZOD);</i> <i>II - Zona de Ocupação Rural (ZOR);</i> <i>III - Zona de Ocupação Consolidada (ZOC).</i>
---------------------------	---

Fonte: Adaptado de Fundação Florestal, 2010.

Definir áreas apropriadas para diferentes usos é de extrema importância para a sustentabilidade das unidades de conservação, auxiliando na dinâmica e desenvolvimento das cidades, definindo-se zonas para a absorção e contenção da degradação humana, a fim de conservar também a biodiversidade (Brasil, 2002).

No caso da APA de Itupararanga, esse instrumento pode auxiliar na conservação e definição das áreas de estado crítico de preservação como nascentes, e de áreas de matas ciliares, por exemplo, além de envolver a população de uma maneira engajada desenvolvendo em conjunto áreas de uso sustentável para um melhor aproveitamento das áreas com usos permitidos e monitorados, visando à elevação da qualidade e disponibilidade da água e dos recursos naturais.

O zoneamento dos PDs é fundamental para garantir a ocupação e preservação adequadas das áreas de expansão urbana e devem ser norteados através do zoneamento do PM da APA para garantir o avanço sustentável e uso do solo adequado. Como meio de planejamento das áreas, as zonas do PM da APA de Itupararanga estão descritas no Quadro 2 com os seus respectivos usos.

Quadro 2 -Zonas Do Plano de Manejo da APA

ZONAS	DEFINIÇÃO	USOS
Zona De Conservação Da Biodiversidade (ZCB)	É a área destinada para garantir a vida silvestre. Condicionando diferentes estágios de vegetação e mantendo as cabeceiras fluviais da represa	Destinada à preservação e ao manejo de diversidade de banco genético existente. Além de atividades de ecoturismo e atividade rural agroecológica e sustentável, com a integração sem a supressão de áreas verdes nativas e com possibilidade de recomposição de espécies nativas.
Zona De Conservação Dos Recursos Hídricos – ZCRH	É a área de maior importância sendo caracterizada pelas nascentes, córregos e rios que constituem o interflúvio da represa de Itupararanga.	Atividades rurais sustentáveis com uso racional de defensivos agrícolas. Presença de clubes de lazer, com áreas de baixa ocupação, atividades pesqueiras e agropecuárias sem modificações no ambiente natural. Além do reflorestamento de espécies nativas.
Zona De Ocupação	Área em processo de urbanização.	Áreas com recuperação de vegetal com espécies nativas; presença de atividades

Diversificada – ZOD		agrossilvipastoris; mineração licenciada pelos órgãos fiscalizadores, atividades de lazer e ecoturismo, pesca e aquicultura sustentável, parques municipais, indústrias e empreendimentos com baixo impacto, e com expansão urbana controlada.
Zona De Ocupação Rural- ZOR	Área de uso rural.	Atividades de baixo impacto com culturas agrossilvipastoris, árvores frutíferas de caráter familiar e agroecologia. Presença de pesca e mineração controladas. Permanência das construções existentes para uso familiar.
Zona De Ocupação Consolidada – ZOC	Áreas já urbanizadas anteriormente à delimitação da APA.	Área de expansão urbana, com a presença de comércio, indústria e serviços licenciados. Presença de atividades agrícolas e pesqueiras e também com atividades de reflorestamento com utilização predominante de espécies nativas.

Fonte: Adaptado de Fundação Florestal (2010).

3.3 Legislação ambiental brasileira aplicada à proteção dos recursos naturais

A legislação ambiental norteia e define politicamente estratégias para a conservação e defesa do meio ambiente. No Brasil a Constituição Federal de 1988 define que:

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (Brasil, 1988)

Para que este objetivo seja atingido, outras leis também foram elaboradas como instrumentos de gestão e algumas delas são descritas no Quadro 3.

Quadro 3 - Exemplos de Leis Ambientais brasileiras

Lei	Definição	Objetivo
Lei nº. 6.938 de 1981	Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA)	Melhorar, recuperar e preservar a qualidade de vida ambiental, assegurando desenvolvimento socioeconômico.
Lei nº. 9.985 de 2001	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC)	Manutenção da diversidade biológica e dos recursos de bases genéticas no território brasileiro, protegendo espécies ameaçadas de extinção, além de preservar e restaurar ecossistemas naturais, além de promover desenvolvimento sustentável conservando a natureza e seus recursos, através de pesquisas e meios de educação ambiental no turismo ecológico e de populações tradicionais;

Lei nº. 9.433 de 1997	Política Nacional de Recursos Hídricos	Assegurar a disponibilidade de água em padrões adequados para os diversos usos, através de uso racional e integrado, além da prevenção de eventos hidrológicos, promovendo a captação, preservação e aproveitamento de água pluviais.
Lei nº. 12.651 de 2012	Código Florestal: Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa	Regulação da proteção vegetativa, incluindo áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal; além de delimitar a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais.

Fonte: Brasil (1981); Brasil (2001); Brasil (1997); Brasil (2012). Organização da autora, 2025.

De acordo com Dantas e Fontgalland (2021), a legislação brasileira é um instrumento de estratégia para a sustentabilidade, e as Leis descritas auxiliam na proteção e conservação dos recursos e biomas brasileiros, além de garantir uma gestão de recursos florestais, hídricos e de habitação em equilíbrio com a natureza e eventos climáticos, conservando e cuidando da rica biodiversidade brasileira.

A gestão da ocupação e uso das áreas verdes é essencial, principalmente para áreas que visam à conservação ambiental. E para auxiliar nesse processo a criação de leis ambientais para essa gestão é um instrumento fundamental para garantir que os objetivos sejam alcançados.

O SNUC estabelece as diretrizes para as Unidades de Conservação (UCs), essas unidades visam garantir a conservação dos recursos naturais e biodiversidade.

As UCs são divididas em dois grupos, as Unidades de Proteção Integral (apenas o uso indireto, com Parques e Reservas); e as Unidades de Uso Sustentável. As Unidades de Uso Sustentável conciliam o uso sustentável dos recursos naturais e têm as seguintes categorias: Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural (Brasil, 2000).

A APA é definida no SNUC no artigo 15:

A Área de Proteção Ambiental é uma área em geral extensa, com certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais (Brasil, 2000).

A APA de Itupararanga é uma dessas unidades, e está localizada no Estado de São Paulo. A sua criação foi dada pela Lei Estadual nº 10.100, de 01 de dezembro de 1998 e alterada pela Lei Estadual nº 11.579 de 2 de dezembro de 2003, caracterizada pela área do interflúvio da represa de Itupararanga presente nas imediações de zonas dos municípios do interior Paulista como Alumínio, Ibiúna, Mairinque, Piedade, São Roque e Votorantim, além dos municípios pertencentes à área metropolitana de São Paulo como Cotia e Vargem Grande Paulista (Fundação Florestal, 2010).

3.4 Plano Diretor como ferramenta de Gestão Ambiental

Conforme o Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001), o PD é uma ferramenta que rege a organização e o crescimento de uma cidade. Através deste documento podem-se definir áreas de interesse agrícola, urbano, industrial, porém deve-se pensar na infraestrutura das cidades e na conservação ambiental (Brasil, 2001).

A lei brasileira que estabelece as diretrizes gerais da política de ordenamento urbano é a Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001 (Brasil, 2001), que regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal. De acordo com essa Lei, a política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana.

No artigo 39 está descrita a função da propriedade urbana:

Art. 39. A propriedade urbana cumpre sua função social quando atende às exigências fundamentais de ordenação da cidade expressas no plano diretor, assegurando o atendimento das necessidades dos cidadãos quanto à qualidade de vida, à justiça social e ao desenvolvimento das atividades econômicas, respeitadas as diretrizes previstas no art. 2º desta Lei (Brasil, 2001).

A propriedade urbana deve estar de acordo com o PD, para garantir um equilíbrio nos aspectos sociais e econômicos. O PD possui obrigatoriedade para cidades com mais de vinte mil habitantes, e compreende o processo de planejamento municipal, englobando todo o território pertencente ao município, e deve ser revisto a cada dez anos, sendo indispensável participação pública (Brasil, 2001).

De acordo com Marques (2020), o PD é o resultado de uma manifestação de conflitos desde sua função como ferramenta de gestão até sua execução nos

municípios da União, com muitos obstáculos a serem enfrentados como requisitos técnicos e orçamentários, além da questão democrática. A autora cita que apesar dessas divergências sobre o espaço urbano, este instrumento de gestão pode auxiliar na construção de uma cidade mais inclusiva e utilizada por toda a população.

Azevedo (2024) retrata o PD como um instrumento que possui os quesitos estabelecidos fundamentais para a função social da propriedade, e que o mesmo deve ser gerido utilizando recursos tecnológicos a fim de solucionar os problemas de infraestrutura e serviços públicos. Assim, uma gestão ambiental no PD para ser eficiente deve ser capaz de integrar saberes para garantir sustentabilidade de recursos para uma melhoria na qualidade de vida e do meio ambiente.

Entretanto Domingues e Magrini (2024) relatam que a urbanização envolve desigualdades socioespaciais e que o PD pode ser um recurso de redução dessa desigualdade, porém é um desafio, pois para que isso ocorra a população deve participar efetivamente e ter conhecimento das leis para que as diretrizes considerem as reais necessidades do território em questão.

Como um meio de mitigar essas diferenças sociais e a poluição do meio ambiente, a fim de garantir um futuro sustentável, foram criados os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Os 17 ODS são ações e metas a serem alcançadas a nível global na Agenda 2030, abordam diversas questões sociais e ambientais, como a redução das desigualdades sociais e econômicas, com a construção de cidades e comunidades sustentáveis, com acesso a água e saneamento, proteção da biodiversidade e combate às mudanças climáticas.

Neste sentido, a Gestão Ambiental é primordial para atingir esses objetivos, através do planejamento urbano e de ações de engajamento ambiental para garantir recursos para as gerações atuais e futuras. Na agenda 2030 um dos objetivos sustentáveis é o de tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis com as metas de aumentar a urbanização inclusiva e sustentável (ONU, s.d.). Porém para garantir o sucesso dessas ações é necessário engajamento político e interesse da população.

Para o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA, 2001), a Gestão Ambiental deve conduzir processos dinâmicos e interativos, sendo definidas ações e métodos através de recursos

jurídicos necessários à sua efetivação, como no caso da APA para atingir as metas propostas diante do cenário atual (IBAMA, 2001).

O PD se bem elaborado pode auxiliar na preservação dos recursos naturais, garantindo bem-estar para a população e um ambiente mais equilibrado. A gestão dos municípios de uma maneira que englobe o zoneamento adequado, e com a utilização de infraestruturas e tecnologias verdes podem auxiliar na disponibilidade de água no lençol freático, com mais áreas de infiltração e menos áreas sendo impactadas com enchentes e deslizamentos de terras pelo uso inadequado (Gouvêa, 2024; Godoy e Benini, 2024).

Conforme o Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257 de 10 de Julho de 2001) a política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, garantindo o direito a cidades sustentáveis, com uma gestão democrática e participativa (Brasil, 2001).

A saúde e qualidade de vida da população estão intimamente atrelados, visto que o trânsito, moradias em áreas distantes e de risco, e a escassez hídrica são fatores que interferem diretamente no cotidiano das pessoas. Para Almeida *et al.* (2020) não é possível atuar na proteção da saúde populacional sem ter cuidados básicos com o meio ambiente, pois ambos estão interligados.

É necessário traçar estratégias para o desenvolvimento da humanidade e dos recursos ambientais (Serra Júnior *et al.*, 2024). Para uma gestão ambiental eficiente é necessário uma participação efetiva da população, e para que isto ocorra deve haver uma conscientização sobre a definição e importância da APA para a região.

Neste sentido, a educação ambiental é uma dessas estratégias, buscando-se a conscientização e o envolvimento da população nas atividades, construindo-se uma sociedade mais participativa e um ambiente mais preservado e com menos poluição. Para Pinheiro *et al.* (2021), o capitalismo e a falta de conscientização geram danos a natureza e que só podem ser revertidos com uma educação ambiental efetiva.

3.5 Conflitos entre instrumentos de diferentes esferas e o zoneamento ambiental

As leis brasileiras consistem nas divisões de Leis Federais, Estaduais e Municipais. A Constituição Federal Brasileira de 1988 aborda os assuntos ambientais à União, Estados, Distrito Federal e Municípios a fim de proteger o meio ambiente (Brasil,1988).

Em uma escala regional, os municípios determinam esta proteção e urbanização das áreas, conforme descrito no SNUC e no Estatuto da Cidade (Brasil, 2000; Brasil 2001). Porém, conflitos entre ocupação do solo e proteção ambiental podem ocorrer devido à ocupação desordenada, gerando impactos significativos à biodiversidade e problemas socioambientais, que podem se tornar irreversíveis sem planejamento adequado (Speth et al., 2020).

Em um estudo realizado no município de Campinas-SP, Leonelli e Campos (2018) relatam que as leis urbanísticas municipais são responsáveis pela legalização do crescimento urbano, porém estas leis nem sempre estão em conformidade com as leis federais. Neste estudo, os autores retratam que encontraram um quadro regulatório com conflitos, permissivo e ilegal frente às normas federais para expansão e parcelamento do solo urbano do município.

Esses conflitos são definidos como Antinomias, revelando situações de divergências que pode ser solucionado através da organização de nível hierárquico, cronologia ou de acordo com sua especificidade (Nakayama e Silva, 2005).

Zanchim e Steinberg (2019) descrevem que o zoneamento é um elemento urbanístico técnico, mas também político, que sofre intervenções sobre o uso e ocupação do solo, ocasionando antinomias na legislação.

Outro estudo realizado por Gonçalves do Carmo *et al.* (2014) demonstram que no caso das nascentes, existem brechas nos documentos legais que dificultam a aplicação prática de mecanismos de proteção.

Lopes e Di Bernardi (2022) descrevem que os direitos ambientais e urbanos são ferramentas de intervenção do Estado no planejamento e ordenamento territorial, e na resolução de conflitos. No estudo realizado pelos autores sobre o município de Florianópolis, foi encontrada ineficiência nos processos ambientais, resultando nos conflitos ambientais relacionados aos

amplos empreendimentos imobiliários. Para os autores, a criação de PDs com informações incipientes, e a não realização de estudos de impacto de vizinhança e alvarás indevidos de construção são problemas que permeiam esta ineficiência.

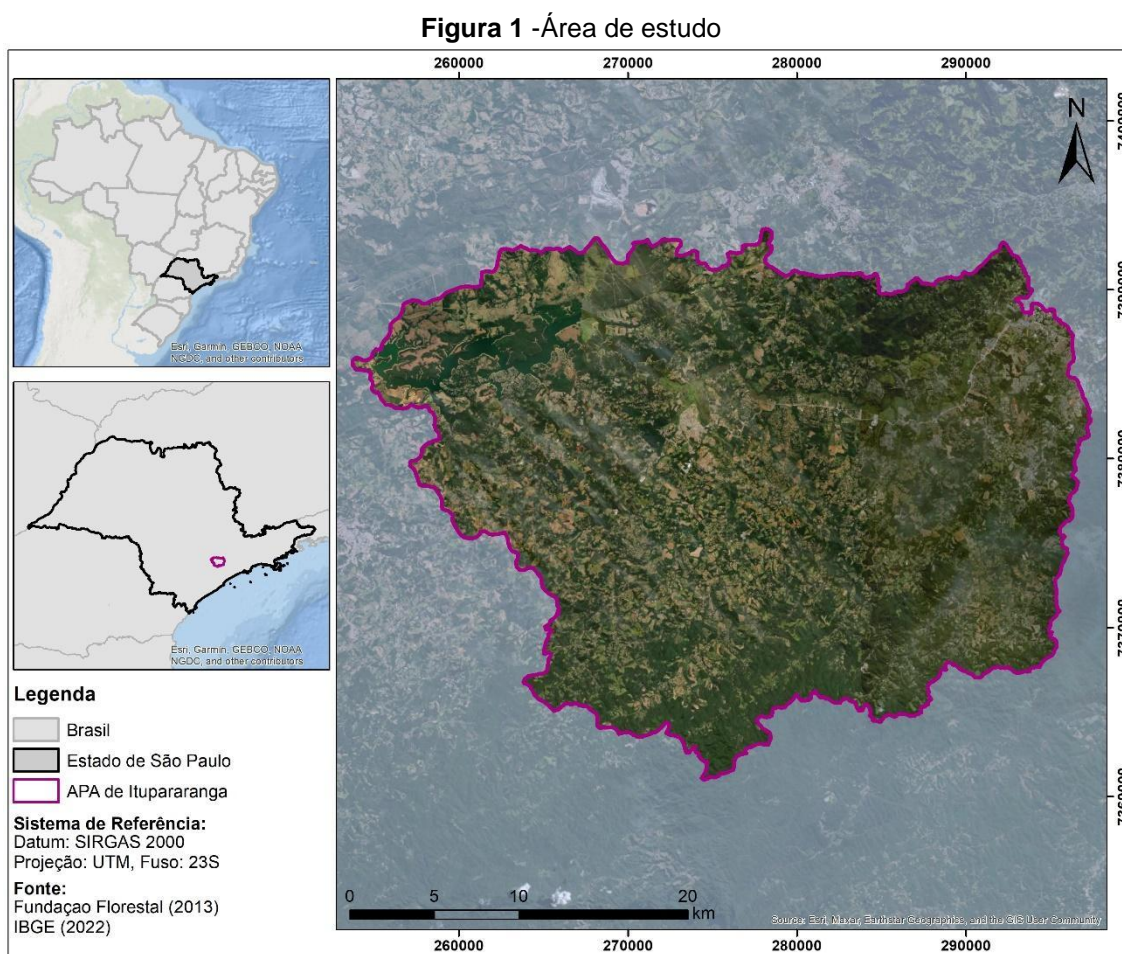
As brechas na legislação, a falta e erros de gestão, e a fiscalização são fatores que interferem diretamente na qualidade ambiental, pois o uso e ocupação do solo ficam comprometidos. A fragilidade da atuação dos órgãos fiscalizadores e a desarticulação entre as políticas urbanas e ambientais favorecem a degradação de áreas protegidas, especialmente em contextos de expansão urbana desordenada (Souza e Oliveira, 2024).

A solução para conflitos em diferentes documentos legais depende do interesse de ocupação de determinada área, dos interesses políticos e do discernimento e bom senso para a tomada de decisão. A mobilização da sociedade pode provocar debate e revisão de áreas protegidas para um novo ordenamento territorial, como no caso dos Mosaicos das Unidades de Conservação do Jacupiranga (Vale do Ribeira - SP), onde a participação da comunidade possibilitou acordos para a conservação e desenvolvimento rural local (Bim e Furlan, 2013).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Caracterização da área de estudo

A APA de Itupararanga apresenta uma área de drenagem do interflúvio denominado “Alto Sorocaba” e engloba os municípios de Alumínio, Cotia, Ibiúna, Mairinque, Piedade, São Roque, Vargem Grande Paulista e Votorantim, correspondendo a uma área de 936,51 km² conforme Figura 1, a qual abastece 63% da população que reside na região (Fundação Florestal,2010).



Fonte: Organização da autora, 2024.

Conforme dados do PM da APA de Itupararanga (Fundação Florestal, 2010), a represa localiza-se no alto curso do rio Sorocaba, maior afluente do rio Tietê pela margem esquerda, e situa-se na área conhecida por Médio-Tietê. A represa é formada pelos rios Una, Sorocamirim e Sorocabuçu e apresenta uma área correspondente a 40 km², responsável pelo abastecimento dos municípios de Sorocaba, Votorantim, Ibiúna e São Roque (Fundação Florestal, 2010).

A APA de Itupararanga é uma área relevante para porções florestais no Estado de São Paulo, a área pertence ao bioma Mata Atlântica (Fundação Florestal, 2010). Este bioma, de acordo com a Fundação SOS Mata Atlântica (s.d.), tem apenas 24% da floresta que existia originalmente no país, sendo um bioma que necessita de monitoramento e recuperação florestal.

No PM também são citadas atividades que comprometem a qualidade ambiental da represa:

- a) Loteamentos que desconsideram critérios ambientais em sua implantação (tratamento de esgotos, manejo adequado do solo e desmatamentos);
- b) Uso intensivo de irrigação;
- c) Utilização indiscriminada de agrotóxicos;
- d) Falta de zoneamento territorial que discipline uso e ocupação do solo (Fundação Florestal, 2010).

Ibiúna corresponde à maior porção territorial de área dentro da APA. Porém, o município de Vargem Grande Paulista é o que apresenta maior espaço de seu território (85,45 %) dentro da APA Itupararanga (Fundação Florestal, 2010).

A área de estudo possui uma grande densidade populacional. Segundo dados do IBGE (2022), os municípios que apresentam seu território inserido contabilizam uma população de aproximadamente 730 mil habitantes. No entanto, como alguns municípios, como São Roque e Ibiúna, são estâncias turísticas e recebem muitos visitantes, inclusive aos finais de semana, essa demanda hídrica é maior o que também deve ser ponderado no planejamento das cidades.

Sorocaba não está presente na delimitação do território da APA Itupararanga, todavia utiliza os recursos da bacia hidrográfica, e é uma metrópole com 723.682 pessoas residentes, de acordo com o IBGE (2022). Estes fatos impactam na demanda hídrica da região, demonstrando que essa importante unidade conservação deve ter como prioridade sua proteção e, para isso, deve estar devidamente integrada com os planos dos municípios que a integram.

4.2 Descrição do zoneamento da APA de Itupararanga e PDs

O zoneamento da APA é feito com base na Bacia de Itupararanga a fim de proteger os recursos hídricos e também o habitat e a biodiversidade que ali habitam. A área possui aproximadamente 936,51 km², e é de grande importância

para a conservação dos fragmentos florestais do Estado de São Paulo, onde possui áreas de Conservação e Áreas de Ocupação Dirigida, pensando-se na questão da urbanização dos municípios (Fundação Florestal, 2010).

De acordo com a Fundação Florestal (2010), os objetivos da ZCRH são conservar as cabeceiras dos rios formadores, em especial o Sorocabuçu, e também remanescentes florestais. Para a ZCRH o objetivo é voltado aos cuidados com os recursos hídricos, inclusive do reservatório.

No PM são traçadas zonas com base na cota altimétrica de 1000 metros, e também nas planícies de inundação dos rios Sorocabuçu e Sorocamirim, sendo os de maior importância para a sub-bacia. Já a Zona de Ocupação Dirigida: apresenta-se como uma espécie de transição entre áreas de caráter urbano consolidado e áreas de conservação (Fundação Florestal, 2010).

Na parte sudoeste e noroeste encontram-se os municípios de Mairinque e São Roque com focos de ocupação urbana dispersa. Em Ibiúna estão presentes grandes loteamentos, e estes chegam às margens da represa, sendo um risco para a sua manutenção, além de atividades industriais presentes ao longo da Rodovia Bunjiro Nakao - SP 250 (Fundação Florestal, 2010).

Votorantim e Alumínio segundo o PM estão ao norte e tem uma maior dispersão urbana com diversidade de ocupações e foco nos remanescentes florestais. Cotia e Vargem Grande Paulista representam altas densidades populacionais, principalmente no extremo oeste da APA, consideradas preocupantes pela deficiência de saneamento básico nestas regiões.

No quadro 4 é apresentado apenas as zonas dos PD dos municípios inseridas no limite da APA, excluindo-se as outras zonas desses municípios que não estão inseridas no limite na APA. Foram estudadas apenas as zonas inseridas no limite da APA de Itupararanga para verificar os usos permitidos em cada zona e sua adequação com o plano de manejo da APA de Itupararanga. Estes dados foram obtidos com a sobreposição dos mapas municipais sob o limite da APA e a verificação dos zoneamentos correspondentes foram efetuados com os dados dos PDs.

Quadro 4 - Zonas dos PD inseridos na APA

Município	Zonas dentro da APA	Zona que corresponde a APA
Alumínio	Macrozona de Proteção Ambiental da Represa de Itupararanga; Macrozona de Desenvolvimento Rural e Preservação Ambiental; Zona de Ocupação Consolidada 1 E 2	ZCRH e ZOR
Cotia	Macrozona de Urbanização em Desenvolvimento E Macrozona de Amortecimento de Interesse Ambiental	ZOD, ZOR e ZCRH
Ibiúna	Macrozona de Destinação Rural, Macrozona de Destinação Industrial, Macrozona de Interesse Ambiental, Zona Urbana Consolidada, Zona de Urbanização em Consolidação 1 E 2	ZCRH E ZCB
Mairinque	Zona Industrial e Atacadista, Zona Rural, Zona Residencial 2, Zona de Conservação Ambiental, Zona de Usos Especiais, Zona de Chácaras 3	ZCRH e ZOR
Piedade	Zona De Chácaras, Lazer e Turismo 2	ZCRH
São Roque	Macrozona de Consolidação Urbana Canguera, Zona de Urbanização Específica-Atividades Especiais da Raposo Tavares, Macrozona Rural 4, Macrozona Rural 3, Zona de Urbanização 4, Zona de Urbanização ZUE- CM	ZR e ZCRH
Vargem Grande Paulista	Áreas Predominantemente Residencial, Áreas de Desenvolvimento Industrial, Área Residencial Com Corredores, Área de Recuperação Urbana, Área de Proteção Ambiental 2, Área de Preservação Ambiental 1	ZOD
Votorantim	Zona de Ocupação Rural (APA), Uso Recreacional, Zona de Conservação de Recursos Hídricos (APA)	ZCRH e ZOR

Fonte: Planos Diretores e Fundação Florestal, 2010.

No quadro 5 é apresentado o zoneamento da APA presente no plano de manejo, bem como os usos permitidos e suas restrições.

Quadro 5 - Usos e proibições das Zonas do PM

Zonas PM	Usos Permitidos	Usos Proibidos
Zona de Conservação da Biodiversidade – ZCB	Destinada para conservação do ecossistema, permitindo o ecoturismo e atividades rurais sendo controladas e sustentáveis, além de recomposição com vegetação nativa.	Atividades industriais altamente poluentes, cemitérios e disposição de resíduos sólidos, unidades habitacionais e pesca predatória.
Zona de Conservação dos Recursos Hídricos – ZCRH	Atividades rurais sustentáveis-, atividades de lazer, pesca e aquicultura, recomposição florestal com espécies nativas e ocupação humana não adensada.	Atividades industriais poluentes como petróleo e siderurgia, entre outros. Além da disposição de resíduos sólidos de qualquer
Zona de Ocupação Diversificada – ZOD	Atividades agrossilvopastoris de pequeno porte e baixo impacto ambiental, ecoturismo, mineração, pesca e aquicultura. Atividades de comércio, serviço e indústrias, além da expansão urbana controlada e recomposição vegetal com espécies nativas.	Não define proibições
Zona de Ocupação Rural - ZOR	Atividades agrossilvopastoris de baixo impacto com atenção ao uso de agroquímicos e espécies exóticas invasoras; Atividade pesqueira e aquicultura, além de mineração controlada e atividades de comércio e serviço de pequeno porte.	Não define proibições
Zona de Ocupação Consolidada – ZOC	Expansão urbana, Comércio, serviço e indústria. Além de atividades agrícolas e, pesqueiras, e recuperação de áreas degradadas com espécies nativas.	Não define proibições

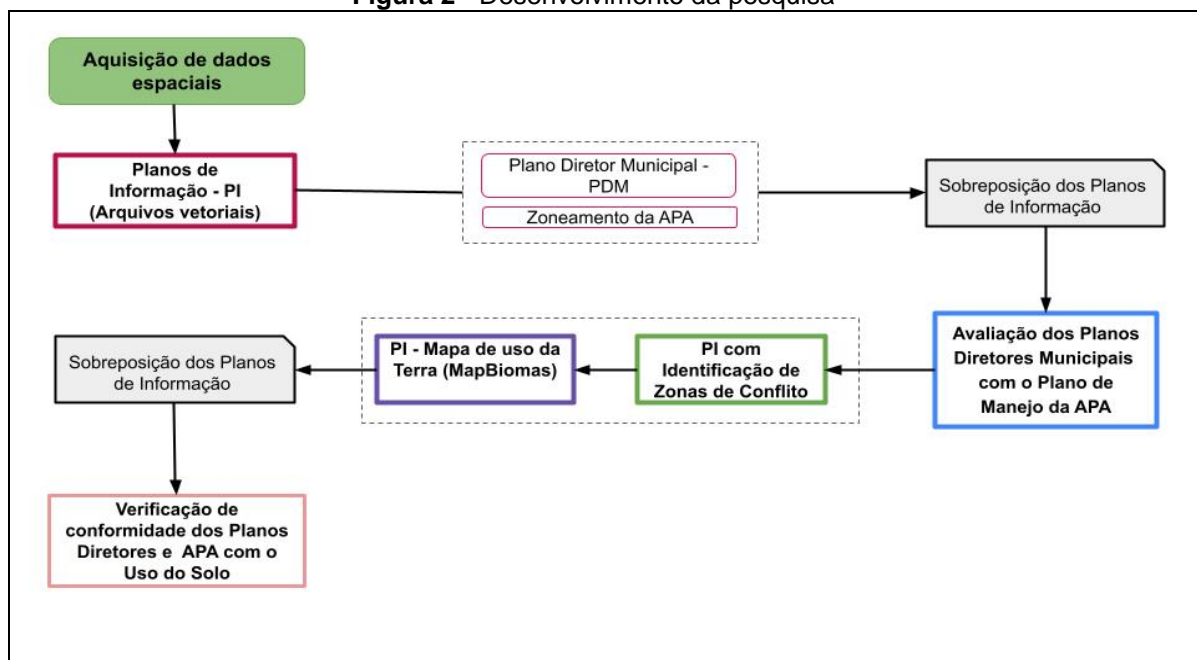
Fonte: Fundação Florestal, 2010

4.3 Procedimento metodológico para análise espacial dos zoneamentos dos PD e da APA de Itupararanga

De acordo com estudos de Bernardi et al. (2020), entre os municípios analisados, apenas Piedade não possuía zonas de conflito, enquanto nos outros foram identificados ao menos 20% de áreas conflitantes com o PM da APA. Fundamentando-se nesses dados, buscaram-se informações sobre o uso e ocupação do solo em seus devidos PDs.

A Figura 2 apresenta um fluxograma do procedimento metodológico adotado neste estudo.

Figura 2 - Desenvolvimento da pesquisa



Fonte: A autora, 2025

As informações foram obtidas através dos sites das prefeituras, nos quais dos oito, apenas dois estavam georreferenciados, sendo que Piedade se encontrava em formato shapefile, e foi disponibilizado pelo departamento de obras, e São Roque estava em KMZ, no site da construtora responsável pelo PD no município.

Os mapas restantes foram obtidos em formato PDF nos sites das prefeituras. Também foram coletados dados populacionais do Censo Demográfico de 2022, disponíveis na plataforma do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), e as leis que instituem os Planos Diretores (PDs) vigentes em cada município, conforme apresentado no Quadro 6.

Quadro 6 - Leis dos Planos Diretores dos municípios inseridos nos limites da APA

Município	Lei
Alumínio	Lei nº 2.010, de 21 de setembro de 2018
Cotia	Lei complementar nº 380 de 20 de maio de 2024

Ibiúna	Lei nº 2129 de 01 de dezembro de 2016
Mairinque	Lei nº 4.246 de 30 de janeiro de 2024
Piedade	Lei nº 4716 de 04 de novembro de 2021
São Roque	Lei Complementar nº 02/2023 de 26 de junho de 2023
Vargem Grande Paulista	Lei Complementar nº 067 de 16 de dezembro de 2013
Votorantim	Lei Complementar nº 004, de 17 de dezembro de 2015

Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

Os seis mapas restantes foram georreferenciados utilizando o software ArcGis versão 10.6, e georreferenciados no sistema de coordenadas planas pelo Universal Transverso de Mercator (UTM) 23S, Datum SIRGAS 2000.

A partir da vetorização e georreferenciamento dos mapas, foi utilizada a ferramenta *clip* do software ArcGis, onde foram recortados apenas os polígonos dos planos diretores que estavam contidos no limite da APA.

Após esse processo foi utilizado a ferramenta *Union* para unir os polígonos recortados, porém em cada uma das bases vetoriais foi detectada a presença de erros topológicos necessitando-se de correções. Após essa correção, avaliou-se a existência de conflitos entre ambos os instrumentos de política pública, observando-se os usos permitidos pelo PM e na área definida pelos PDs, classificando-se com adequado ou inadequado.

Por conseguinte, as zonas identificadas com conflitos, que são o objetivo deste estudo, foram utilizadas para o recorte do uso e ocupação do solo proveniente da plataforma do MapBiomias do ano de 2023 (coleção número 9) para avaliar se há atividades antrópicas que atendem as determinações previstas em no mínimo um dos instrumentos, caracterizando uma situação de irregularidade grave, pois essa atividade antrópica atende apenas a um dos instrumentos e está irregular para o outro instrumento, demonstrando a fragilidade das regulamentações/normatizações apresentadas nestes documentos de cunho jurídico/norteador das ações antrópicas praticadas nesta unidade de conservação.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Comparação do PM da APA com os PD municipais e suas divergências

As áreas da APA consistem em 5 áreas, porém os municípios também delimitam o seu território de acordo com seus interesses e particularidades, criando corredores e destinações de área urbanizada, por exemplo, ou com nomes com variações.

Em muitos casos as áreas urbanizadas já estavam ocupadas antes da implantação do PM da APA, como no caso de São Roque, fundada em 1657, porém em outros casos a expansão urbana está atingindo áreas que foram destinadas à conservação, a criação da APA se fez necessária frente às pressões agrícolas e de loteamentos na região (Fundação Florestal, 2010).

No apêndice A é apresentado uma descrição do zoneamento contido nos PDs municipais, sendo estes comparados com as zonas do PM com seus respectivos usos permitidos.

As áreas delimitadas em Alumínio que estão dentro da área da APA são Macrozona De Proteção Ambiental Da Represa De Itupararanga, e Zona de ocupação consolidada 1 e 2, porém segundo o PM da APA, as Zonas de Ocupação Consolidada estão em uma área de ZCRH e ZOR, essa área já habitada representa desafios para a conservação ambiental da ZCRH e também reflete na ocupação de áreas destinadas à ocupação rural do município.

No município de Cotia são delimitadas Macrozona de Urbanização em Desenvolvimento e Macrozona de Amortecimento de Interesse Ambiental, porém segundo o PM da APA esta é uma área de ZOD onde está delimitado a Zona de Urbanização em consolidação, nesta área de ZOD permite diversos usos como presença de indústrias e mineração. Na Zona de Amortecimento de Interesse Ambiental, o PM delimita esta área com fragmentos de ZOD, ZOR e ZCRH. Esses dados implicam negativamente na conservação das áreas destinadas aos recursos hídricos, principalmente nos efluentes gerados, podendo ocasionar poluição nas nascentes e rios que fazem parte da APA, e na permissividade que uma ZOD possui, requerendo uma maior discussão acerca do PM.

Na cidade de Ibiúna as áreas pertencentes à ZCB são delimitadas como Zona Rural, e se torna uma área adequada, porém com ressalvas, pois não existe um parâmetro definido ou uma fiscalização eficiente para analisar se a permissão

de agricultura está sendo sustentável ou não, o que pode representar danos irreparáveis à biodiversidade.

Tendo em vista que a porção Sul da APA é próxima do Parque Estadual do Jurupará e contém uma faixa de contínuos florestais, sendo corredores importantes para diversas espécies que transitam nesta faixa de preservação florestal (Fundação Florestal, 2010).

Também deveria constar Zona de Conservação dos Recursos Hídricos; porém são Zona de Urbanização Consolidada, Zona de Urbanização em Consolidação 1 e 2, e a área que é Macrozona de Destinação Industrial (MDI) pelo PM deveriam ser áreas destinadas à Zona de Conservação dos Recursos Hídricos, pois abrangem diversos corpos hídricos que são vitais para a qualidade e disponibilidade de água da região.

O município possui uma área chamada Macrozona de Interesse Ambiental Norte 01, conforme indicado no mapa municipal. Entretanto, no Plano Diretor (PD), essa área é nomeada como Zona Urbana de Interesse Ambiental (ZUIA). Essa zona abrange terrenos próximos à Represa de Itupararanga e suas principais drenagens, que são mais suscetíveis à contaminação do manancial. No PD, essa área também é classificada como Zona de Controle de Recursos Hídricos (ZCRH).

Em Mairinque, as zonas delimitadas são: Zona Industrial e Atacadista, Zona Rural, Zona Residencial 2, Zona de Chácaras 3, Zona de Conservação Ambiental e Zona de Usos Especiais. Segundo o Plano Municipal, essas áreas estão classificadas como ZCRH e ZOR.

A presença de indústrias nessa região está em desacordo com o plano, que não permite essa atividade em zonas destinadas à preservação dos mananciais. Já a Zona de Usos Especiais, de acordo com o Plano Diretor, é descrita como uma Zona de Expansão Urbana, voltada para usos não residenciais, como comércio, serviços e indústria.

Isso implica diretamente na qualidade e disponibilidade de água utilizada para o abastecimento público, podendo inferir na classe dos rios devido ao lançamento de efluentes nos corpos hídricos e, também, na quantidade de água utilizada por essas indústrias, que pode levar ao racionamento de água para a população.

Piedade tem uma única zona dentro da APA denominada Zona de Chácaras, Lazer e Turismo 2, onde é uma área de ZCRH no PM, não demonstrando conflito no quesito de legalidade entre os Planos, porém a fragmentação do massivo ambiental de proteção da vegetação nesta área é evidente em meio à presença humana. Essas zonas são áreas anteriormente localizadas nas Zonas de Conservação Ambiental, Zona de Conservação de Mananciais ou Zona Rural (Piedade, 2021).

No município de São Roque denominam-se áreas de Macrozona Rural 3, Zona de Urbanização, Zona de Urbanização Específica-Atividades Especiais da Raposo Tavares, Macrozona de Consolidação Urbana Canguera, Zona de Urbanização 4, e Macrozona Rural 4, estas são zonas urbanizadas, porém deveriam ser ZR e ZCRH, pois é predominante de maciços florestais significativos em estado primário, secundário e capoeira, além de abrigar atividades agrossilvipastoris e, também, por ser uma área de cabeceira de cursos d'água com trechos de alto declive e geomorfologia que deve ser preservada de acordo com o PM, porém as áreas rurais no município são poucas, em virtude da expansão turística e da construção de empreendimentos e loteamentos (Fundação Florestal, 2010).

Em Vargem Grande Paulista, uma cidade mais urbanizada em comparação aos demais municípios da APA, observa-se uma maior pressão sobre o uso do solo, especialmente em áreas próximas a zonas de preservação. O avanço urbano, aliado à expansão de empreendimentos imobiliários, representa um desafio para a conservação dos recursos naturais e para o cumprimento das diretrizes estabelecidas no PD.

O zoneamento do município inclui as seguintes denominações: Áreas Predominantemente Residenciais, Áreas de Desenvolvimento Industrial, Área de Preservação Ambiental 1, Área Residencial com Corredores, Área de Recuperação Urbana e Área de Proteção Ambiental 2. No entanto, segundo o Plano da APA, o município está inserido predominantemente em uma zona ZOD, caracterizada como área de expansão urbana que permite os diversos usos nessa região.

No PD do município de Votorantim encontram-se as áreas como Zona de Conservação de Recursos Hídricos, Zona de Ocupação Rural e Uso Recreacional, onde deveria constar ZCRH e Zona Rural apenas; no município

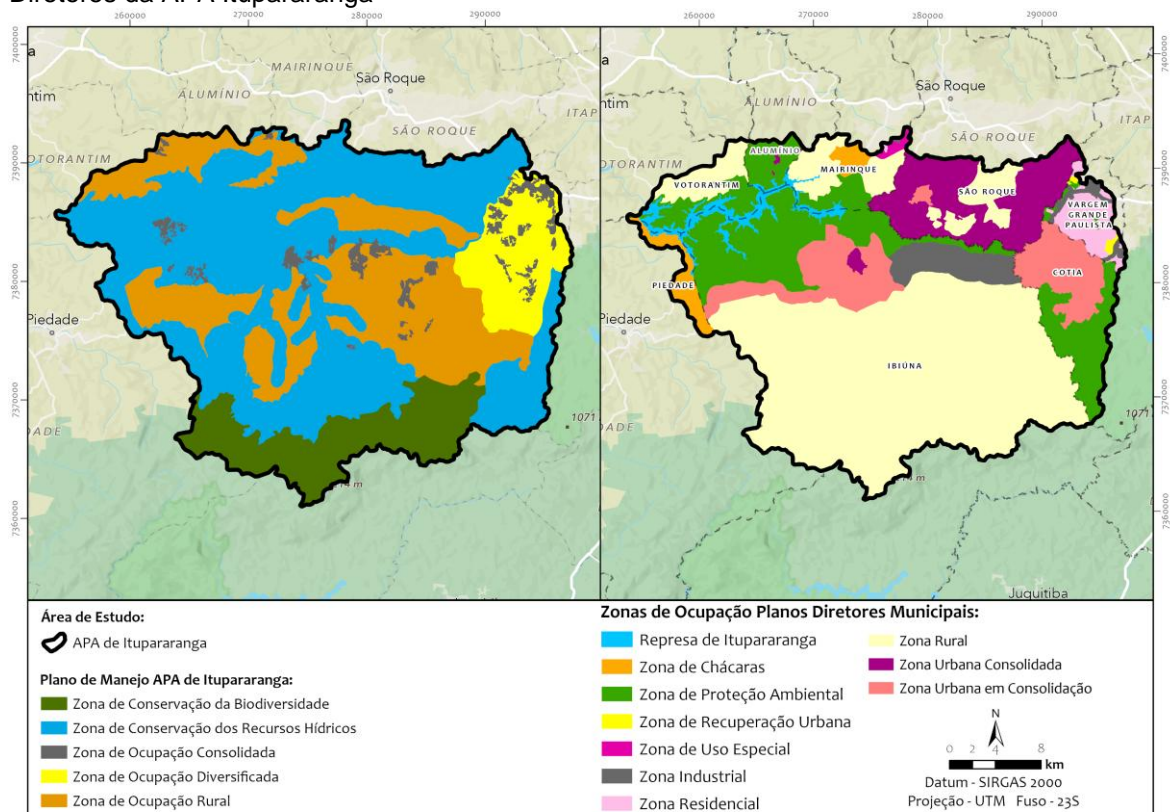
existem duas áreas rurais uma de uso amplo e outra destinada a APA, as duas estão localizadas próximas e não apontam quem faz o controle das mesmas, podendo ser facilmente exploradas da mesma maneira por serem de características rurais.

Outro ponto importante são as zonas de uso Recreacional, definido pelo PD como ZTR2 - Zona Turística e Recreativa 2, que são áreas não consolidadas, caracterizadas por chácaras de recreio (20 a 50 hab/ha) com lotes mínimos de 1000 m² e frente mínima de 20 metros, onde deveria ser uma ZCRH.

5.2 Sobreposição das informações espaciais do PM da APA e dos PD municipais

Na Figura 3 é possível observar que a maior área é dirigida à Zona de Conservação dos Recursos Hídricos, porém em contrapartida, no mapa dos PDs a área com maior representação é a de Zona Rural.

Figura 3 - Mapa comparativo entre o uso e ocupação da terra do Plano de Manejo e os Planos Diretores da APA Itupararanga



Fonte: A autora, 2025.

Observa-se que na Zona que deveria ser destinada a conservação dos recursos hídricos possuem diversos usos, presença de ocupação consolidada além de zonas industriais.

As zonas urbanas consolidadas e em consolidação são fatores de preocupação para o PM e PDs, visto que são zonas que estão em constante expansão e que necessitam de cada vez mais de áreas, o que pode acarretar problemas ambientais, como enchentes e deslizamentos, e de mobilidade urbana, se não geridos de maneira a mitigar os impactos dessas ocupações. De acordo com dados do MapBiomass, no território brasileiro, cerca de 123 mil hectares de área urbana ocupada estão em áreas suscetíveis a inundações, deslizamentos, estiagem, entre outros (MapBiomass, 2023).

A ocupação de áreas de várzea e de encostas são agravantes que levam ao desmoronamento de terra e alagamentos, sendo que muitos destes problemas urbanos demonstram a insuficiência da gestão pública para o monitoramento, infraestrutura e organização territorial (Souza *et al*, 2019).

O parcelamento do solo das áreas de chácaras e zona rural também deve ser levado em consideração, pois a concepção de loteamentos e condomínios na APA desencadeia uma série de fatores como a perda da biodiversidade e do habitat de muitas espécies e são cada vez mais visíveis na atualidade pela valorização imobiliária de muitos municípios, como é o caso de São Roque.

De acordo com Souza (2023), esse avanço do mercado imobiliário na cidade de São Roque tem gerado ocupações em áreas rurais e ambientalmente frágeis, sendo impulsionadas por loteamentos e condomínios de luxo, em regiões como a Estrada do Vinho, impactam diretamente as áreas de preservação ambiental da cidade.

No município de Ibiúna que possui sua economia voltada para a produção de hortifrúti, o agravante é o uso massivo de agrotóxicos e fertilizantes químicos, bem como de água para a irrigação, influenciando de maneira direta na qualidade e quantidade dos recursos hídricos nos outros municípios (Fundação Florestal, 2010; Bezerra, 2022).

As Áreas de Recuperação Ambiental são classificadas pelo Plano de Manejo (PM) como Áreas de Recuperação (ARA) I ou II. A ARA I refere-se a áreas que apresentam riscos iminentes aos atributos naturais da APA, exigindo intervenções corretivas, como a recomposição florestal e a recuperação da mata

ciliar. Já a ARA II se refere a áreas com ocorrências isoladas que também apresentam riscos iminentes aos atributos naturais da APA e requerem intervenções corretivas (Fundação Florestal, 2010).

Para a efetividade da recuperação dessas áreas, é essencial definir e proteger as APPs, conforme define o Código Florestal (Brasil, 2012), garantindo a preservação das margens dos corpos hídricos, dos topos de morros, bem como de fragmentos florestais e da mata nativa.

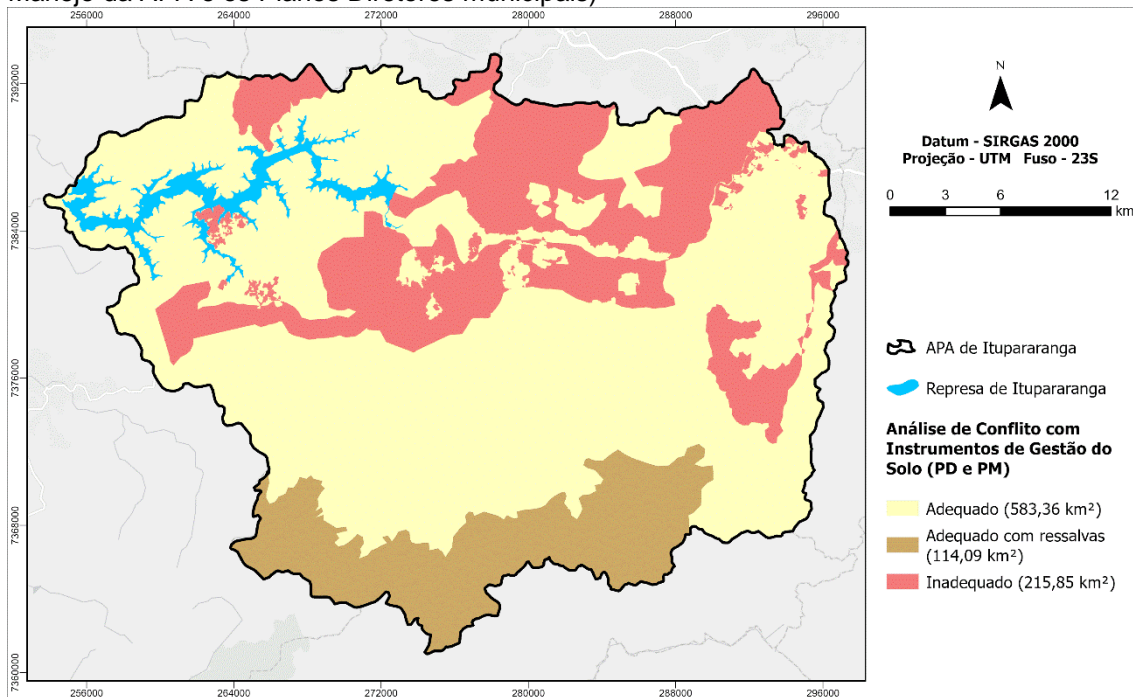
A proteção dessas áreas é crucial para as ZCRH, e ZCB, contribuindo para a formação dos rios, assegurando a qualidade e a disponibilidade da água, além de preservar o habitat de diversas espécies, incluindo as endêmicas. Porém, essas Zonas de Recuperação Urbana também não foram encontradas nos PD, um fator que poderia ser um amortecimento para questões do aumento do albedo das construções urbanas e grandes ilhas de calor proporcionadas pelas mudanças climáticas, conforme citado por Santos *et al.* (2023).

Em um estudo realizado por Mendes (2024), em sua análise estatística sobre a APA de Itupararanga, encontraram-se padrões complexos de temperatura, tais como o seu aumento em áreas como a Zona de Ocupação Rural e a Zona de Ocupação Consolidada, indicando uma maior exposição a valores extremos, ampliado pelas ilhas de calor, atingindo diretamente a disponibilidade hídrica da região.

Conter o avanço das cidades e promover o desenvolvimento econômico de modo a reduzir os impactos ao meio ambiente exige uma gestão complexa e integrada. No entanto, sem o planejamento adequado, a regulação eficiente e o comprometimento dos órgãos gestores, os danos causados à natureza e à população podem atingir proporções significativas, muitas vezes de difícil reversão.

Com base na análise da sobreposição das informações sobre o PM da APA e PD municipais, foi possível identificar que na 697,45 km² (74,47%) estão adequados com o Plano de Manejo, enquanto 215,85 km² (23,05%) estão inadequados (Figura 4), representando um aumento de 3% em relação ao estudo de Bernardi *et al.*, 2020. Cada polígono dessas áreas foi delimitado segundo a sobreposição do PM e dos PDs, obtendo-se os resultados Adequado e Inadequado. Com base nessa classificação obteve-se o mapa de conflitos de zoneamento entre o PM e os PD na Figura 4.

Figura 4 - Mapa dos conflitos dos instrumentos de gestão do uso e ocupação da terra (Plano de Manejo da APA e os Planos Diretores municipais)



Fonte: Organização da autora, 2025.

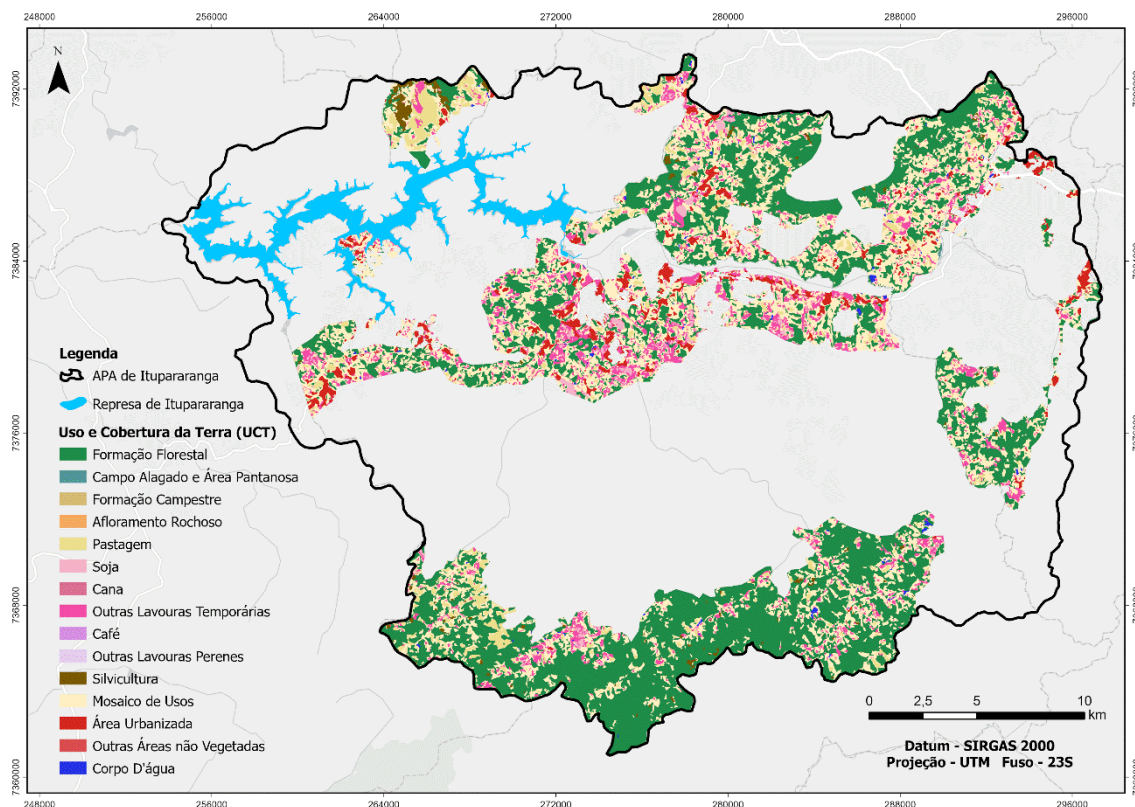
A ZCB no município de Ibiúna foi considerada adequada com ressalvas. A ZCB permite o uso sustentável, incluindo práticas de agricultura de baixo impacto, desde que compatíveis com os objetivos de conservação. Embora o uso agrícola esteja previsto em ambos os instrumentos, é necessário garantir que as atividades desenvolvidas respeitem os limites ambientais, especialmente no que se refere à preservação da vegetação nativa e à proteção dos recursos hídricos. Dessa forma, a ocupação dessas áreas pode ser viável, desde que submetida a controle técnico e orientações específicas que assegurem a manutenção da biodiversidade e o uso racional do solo.

Dentre as Zonas que estão inadequadas encontram-se áreas de Ibiúna, São Roque, Cotia, Mairinque, Vargem Grande Paulista, Alumínio e Votorantim. O único Município que não contém áreas inadequadas é Piedade, porém representa uma área menor de seu município dentro dos limites da APA.

O município de Ibiúna abrange a maior parte do território da APA, e possui áreas em conflitos, principalmente a região central da cidade, que possui área urbana consolidada e em consolidação, porém está dentro da área de conservação dos recursos hídricos, sendo um grande impacto ambiental e econômico para a cidade, conforme pode ser visto na Figura 5 que apresenta o

uso e ocupação da terra nas áreas inadequadas, enquanto que a Tabela 1 apresenta a área e porcentagem das diferentes classes de uso e ocupação da terra nas áreas classificadas como inadequadas.

Figura 5 - Mapa de uso e ocupação da terra nas áreas identificadas com conflitos entre os instrumentos de gestão do uso da terra



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Tabela 1 - Área Polígonos Adequados e Inadequados

Classes	Área	
	km ²	%
Floresta	Formação Florestal	151,69 45,99
Formação Natural não Florestal	Campo Alagado e Área Pantanosa	0,09 0,03
	Formação Campestre	0,04 0,01
	Afloramento Rochoso	0,01 0,004
Agropecuária	Pastagem	16,12 4,89
	Soja	4,02 1,22
	Cana	0,01 0,002
	Outras Lavouras Temporárias	30,05 9,11

	Café	0,01	0,003
	Outras Lavouras Perenes	0,01	0,003
	Silvicultura	3,39	1,03
	Mosaico de Usos	108,93	33,03
Área não Vegetada	Área Urbanizada	13,52	4,10
	Outras Áreas não Vegetadas	0,68	0,21
Corpo D'água	Rio, Lago e Oceano	1,25	0,38

Fonte: Adaptado de MapBiomias (2023). Elaborado pela autora (2025).

A formação florestal possui predominância na área analisada (45,99%), evidenciando a importância da vegetação para a região, contrastando com áreas destinadas ao uso de agropecuária e agricultura. O múltiplo uso do solo também é expressivo, representado por 33,03% com o mosaico de usos.

As áreas destinadas à agropecuária representam 49,29% da ocupação do solo, somando-se os usos de Pastagem, Silvicultura, Lavouras Temporárias e Perenes. Usos como a Silvicultura (1,03%), que são destinadas a florestas plantadas para fins comerciais, e Pastagens (4,89%) podem indicar pequenos produtores rurais na região.

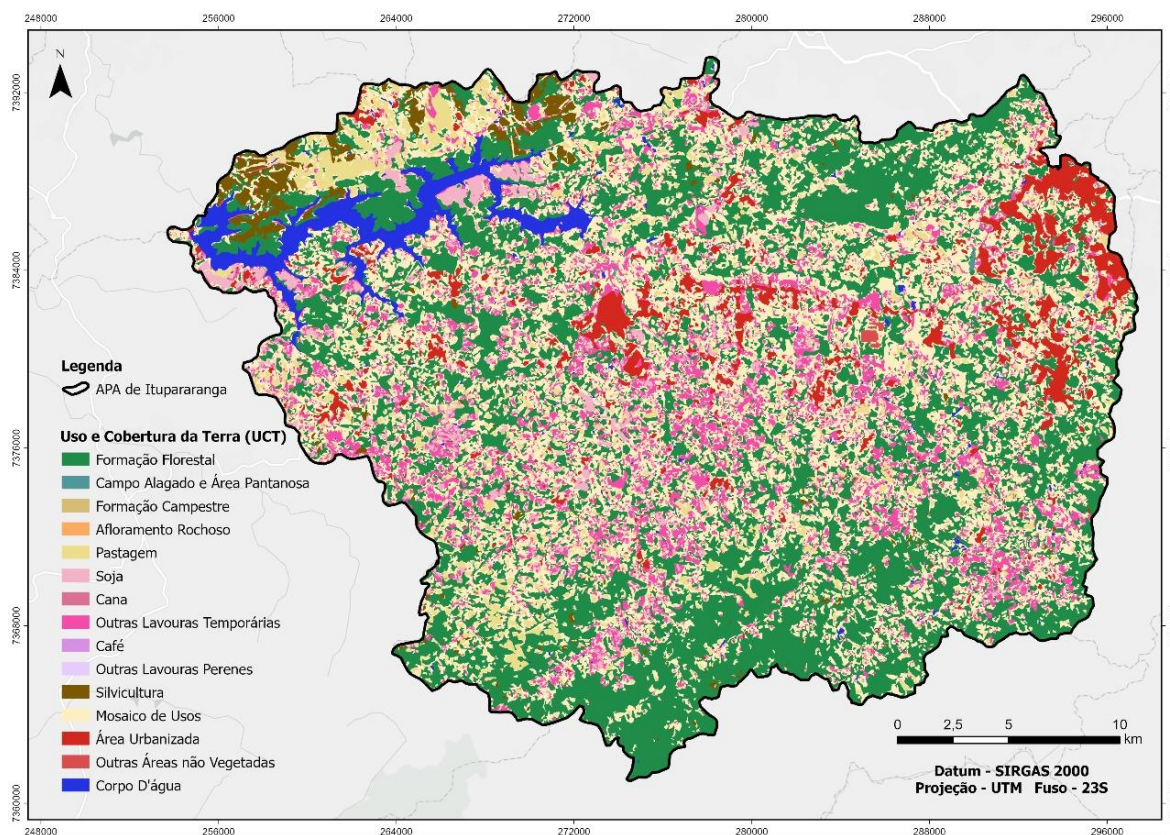
Em relação às Áreas Urbanizadas, é possível observar que as mesmas ocupam 4,10% da área total analisada, correspondendo a núcleos urbanos consolidados ou em expansão, sendo compatíveis com cidades de pequeno a médio porte. Esses dados evidenciam a heterogeneidade espacial nas áreas em conflito e subsidiam a análise das dinâmicas municipais de UCT no interior da APA.

O município de São Roque também possui grande área de território em situação inadequada segundo o PM. Porém, a área encontra-se em situação de urbanização consolidada e em urbanização, e em todo o território, as áreas rurais sofrem fragmentação (Figura 6)

Destaca-se que Mairinque possui uma área denominada Zona de Usos Especiais, caracterizada por área destinada a usos não residenciais, porém segundo o Plano de Manejo deveria ser uma Zona de Conservação dos Recursos Hídricos. Ademais, os municípios de Alumínio, Cotia, Vargem Grande Paulista e Votorantim também possuem áreas divergentes do Plano de Manejo, com zonas

urbanas consolidadas e em consolidação. A especulação imobiliária e a construção de condomínios residenciais estão cada vez mais presentes nessas regiões devido à proximidade com a capital São Paulo.

Figura 6 - Cobertura e uso da terra na APA Itupararanga



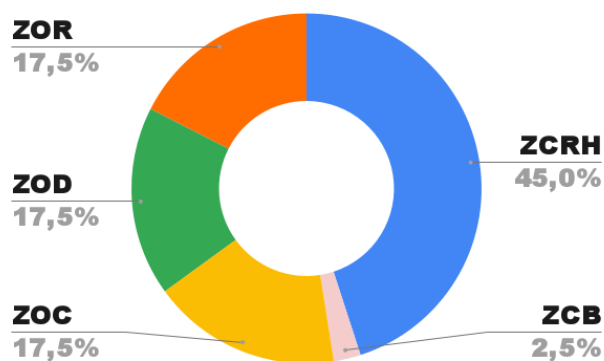
Fonte: Fonte dos dados do MapBiomias do ano de 2023 e organizado pela autora (2025).

O êxodo urbano reflete a busca por um estilo de vida mais conectado à natureza, com o deslocamento de populações das grandes cidades para áreas menores ou rurais. Esse fenômeno, apesar de trazer novas oportunidades, exige planejamento e políticas de ordenamento territorial sensível às características locais, para evitar a precarização ambiental e garantir uma integração produtiva nas novas regiões (Medeiros e Vasconcelos, 2025).

Para Bonduki (2024), o adensamento populacional é imprescindível, porém necessita de empreendimentos que visem quesitos ambientais, urbanísticos e arquitetônicos preservando as referências culturais, paisagísticas e afetivas importantes para a cidade.

Uma análise que representa a porcentagem das áreas do Plano de Manejo demonstra que a maior área é designada a Zona de Conservação dos Recursos Hídricos, e é representada no gráfico da Figura 7.

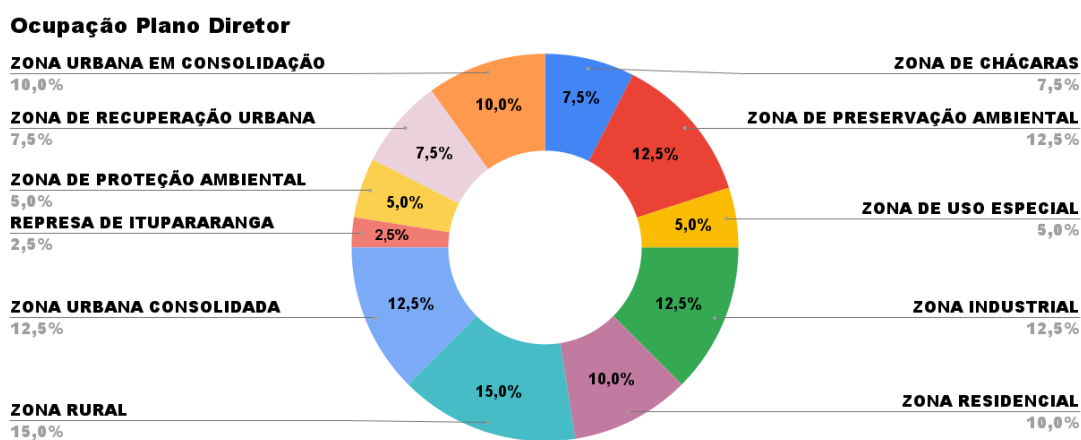
Figura 7 -Porcentagem das Zonas do Plano de Manejo



Fonte: A autora, 2025.

A Zona de Conservação dos Recursos Hídricos representa o maior percentual dentro da área da APA em conformidade com o PM (45%), expressando o devido interesse em conservar e garantir a disponibilidade de água para os municípios. Porém nos Planos Diretores essa zona é ocupada por outros tipos de usos, como o de Zonas Urbanas e em consolidação, que representam um grande percentual em relação ao percentual de áreas de preservação e proteção ambiental conforme demonstrado na Figura 8.

Figura 8 - Zonas definidas pelos Planos Diretores



Fonte: A autora, 2025.

A expansão urbana é uma realidade, porém com esse desenvolvimento, o meio ambiente sofre com a devastação da vegetação e destruição dos habitats e de ecossistemas presentes nessa área de proteção. Encontrar um equilíbrio entre a preservação e o desenvolvimento é complexo e há necessidade do comprometimento das sociedades civis e dos órgãos gestores para que haja uma gestão eficiente. Nesse contexto, as bacias hidrográficas tornam-se estratégicas para a construção e gestão de políticas socioambientais, e ferramentas como a análise espacial integrada, por meio de indicadores, são fundamentais para orientar o planejamento e a ocupação do território de forma mais equilibrada (Arantes *et al.*, 2024).

Estudos revelam que 36,07% das áreas que são destinadas a preservação permanente possuem classes de fragilidade ambiental pelos reflexos da alta antropização, necessitando-se de fiscalizações e ações que minimizem esses efeitos e preservem as matas ciliares (Simonetti *et al.*, 2019).

Em um estudo realizado por Toledo *et al.* (2024), sobre a APA de Itupararanga, demonstrou-se que esta é uma área vulnerável aos movimentos de massa com alta susceptibilidade em regiões norte/noroeste e sul/sudeste, necessitando de intervenções de planejamento para a mitigação das áreas de risco.

Também em relação à qualidade de água na APA, Simonetti *et al.* (2019) revela que os municípios inseridos na APA contribuem negativamente na qualidade da água pela falta de saneamento básico e pela alta taxa de urbanização que é intensificada ao longo dos anos, devendo também serem tomadas medidas para controlar as poluições difusas e pontuais, principalmente nas áreas de cabeceira, que interferem diretamente na qualidade e quantidade de água para toda a bacia.

5.3 Governança Ambiental e a Necessidade de Reavaliação dos Planos

A falta de acessibilidade dos dados municipais pode ser apontada como um reflexo da fragilidade na integração e fiscalização dos planos municipais e do próprio PM. A legislação sobre a APA de Itupararanga exige que os municípios atuem de maneira coordenada para promover a conservação e o desenvolvimento sustentável, mas a falta de dados e a resistência e a falta de

preparo dos gestores dificultam essa colaboração, resultando em impactos para o meio ambiente.

O constante avanço urbano e as pressões para expandir as zonas urbanas e aumentar a ocupação do solo nas áreas próximas à represa de Itupararanga coloca em risco a integridade ambiental da região, pois ocorre a disposição de esgoto, poluição por agrotóxicos, além do assoreamento e erosão da área (Harkot *et al.*, 2023). Essas divergências de propósito entre PD e PM revelam um desequilíbrio entre os objetivos de conservação do PM e as diretrizes dos PDs municipais, que frequentemente priorizam o crescimento urbano e a exploração econômica, causando danos ao invés de proteção ambiental. Este cenário destaca a necessidade urgente de revisar tanto os planos municipais quanto o PM da APA que é do ano de 2010, considerando o impacto da expansão urbana e a importância de integrar as questões ambientais nos processos de planejamento territorial.

Para Pereira e Filho (2014) a expansão urbana irregular tem modificado de forma significativa a infraestrutura das cidades ocasionando diversos impactos ambientais. A falta de integração entre estes documentos urbanísticos dos municípios tem gerado impactos ambientais significativos, como a degradação dos recursos hídricos e a perda de biodiversidade.

Conforme cita Bernardi (2011) as áreas de vegetação natural degradadas tiveram usos como pastagens, lavouras e urbanização, ocasionando diversos problemas. Processos erosivos nestas áreas, principalmente nas APPs devem ser contidos, visto que são áreas importantes para os recursos hídricos, perante as pressões atuais sobre os recursos naturais (Arantes *et al.*, 2024). As perdas florestais e a degradação resultam de uma gestão ineficaz, revelando falha na conservação ambiental.

Os PDs dos municípios da APA, muitas vezes discriminatórios, concentram-se na expansão urbana e agrícola, em vez de priorizar a conservação, o que revela uma fragilidade na garantia da preservação do território (Bernardi, 2011).

Para Bernardi (2020) a maioria dos PDs foram elaborados em função da obrigatoriedade imposta pelo Estatuto das Cidades, o que pode ser demonstrado pelas datas de aprovação, no limite do prazo definido pelo estatuto. Na APA Itupararanga a maior perda de vegetação nativa ocorreu entre 2014 e 2021,

enquanto a expansão agrícola foi mais acentuada entre 2000 e 2014, com destaque para o período de 2000 a 2007 (Nery *et al.*, 2024).

A atualização dos planos e políticas públicas integradoras, com ações de educação ambiental, reflorestamento, são medidas essenciais para mitigar os impactos da urbanização descontrolada e garantir a sustentabilidade da região da APA de Itupararanga.

Mudanças nos hábitos sociais são necessários para se desenvolver uma sociedade sustentável, e a educação ambiental é capaz de auxiliar nesse desenvolvimento e atingir metas futuras, atuando como processo importante no entendimento da realidade socioambiental (Zaneti *et al.*, 2024; Freitas *et al.*, 2024). A população precisa entender o que a APA Itupararanga e a sua importância para participar mais ativamente dos planos e metas de conservação.

Lemos e Lemos (2024) relatam que a expansão urbana pode ocasionar diversos problemas sociais e ambientais, e para solucionar esses problemas o planejamento urbano deve considerar esses aspectos e tomar ações como o reflorestamento de áreas degradadas e o controle do uso do solo.

Em um estudo realizado por Cerqueira (2023), o autor descreve que é necessário atenção para a ameaça antrópica causada pelas atividades agrícolas e alta fragmentação florestal na APA de Itupararanga, relatando que a sub-bacia Sorocamirim, integrante da APA, se destaca pela alta quantidade de áreas destinadas para uso de atividades agropecuárias, espaço urbano e solo exposto, resultando em danos ambientais refletidos em desmatamento, fragmentação florestal e degradação do solo.

Entretanto construções em áreas de proteção ambiental são desafios jurídicos no Brasil, no qual as ocupações irregulares são reflexos da inconsistência na aplicação das normas ambientais e urbanísticas revelando divergências na interpretação das leis e fragilidade na fiscalização (Carvalho e Souza, 2024).

Medidas de controle e fiscalização são cruciais para minimizar esses problemas, sendo o reflorestamento uma medida para restaurar ecossistemas já degradados por essas ocupações contribuindo para a recuperação do meio ambiente e minimizando os efeitos das alterações do clima, porém devem estar em consonância com as comunidades e o poder público, por isso ações em conjunto são fundamentais no planejamento urbano (Ferreira *et al.*, 2024).

Por outro lado, enquanto essas ações não ocorrem de maneira eficaz, a degradação do solo, ocupação irregular e a presença de agricultura em locais de proteção podem trazer muitos passivos ambientais. Para Toniolo *et al.* (2024), usos e ocupações como área urbana e indústria são as que mais contribuem para a poluição difusa em uma bacia estudada. Pensando nestes impactos, as áreas de preservação permanente são essenciais para a proteção dos recursos naturais (Arantes *et al.*,2025).

Conforme cita Alves *et al.* (2023), o mau uso da terra gera a degradação do solo, suprimindo a vegetação nativa, e no caso das bacias os processos de erosão ameaçam a qualidade e quantidade dos recursos hídricos.

Outro fator que também altera a infiltração da água no lençol freático é a impermeabilização do solo com a presença de cada vez mais empreendimentos, todos esses fatores impactam diretamente na bacia hidrográfica. O crescimento urbano impacta nos processos físicos hidrológicos, porém a falta de estudos para prognósticos dificulta a mensuração dos danos (Nunes e Rosa, 2020).

Em um estudo realizado por Simonetti *et al.* (2019) é possível visualizar que a falta de saneamento e o uso agrícola encontrado em grandes extensões impactam de maneira negativa a qualidade da água, sendo um fator de pressão para os recursos hídricos. O uso consciente e medidas de redução desses impactos devem ser levados em consideração em estudos futuros, visando auxiliar nesse processo de entendimento para a conservação desse bem precioso, direito de todos e cada vez mais escasso, a água.

A falta de fiscalização dos usos da terra gera muitos passivos ambientais como a poluição e degradação ambiental. Em um estudo realizado por Frascarelli *et al.* (2015), os autores demonstraram que o reservatório de Itupararanga possui influências dos usos do entorno na qualidade de suas águas, resultando em um processo de eutrofização artificial, sendo altamente prejudicial no viés econômico e ambiental, além inviabilizar seus diversos usos e aumentar os custos para tratamento da água para abastecimento e morte de peixes pela presença de neurotoxinas e excesso de algas.

Em um estudo realizado por Chinaque (2017) sobre a qualidade da água na represa de Itupararanga mostrou resultados preocupantes, pois os parâmetros de qualidade da água avaliados apresentaram padrões médios e em estado de

eutrofização mesotrófico, relatando-se também que o fator de maior contribuição para a degradação de vegetação foi a implantação de novas áreas agrícolas, o que contribuiu para a degradação dos recursos hídricos.

5.4 Conflitos entre o PM da APA, PDs municipais e o uso da terra

As atividades de ocupação humana influenciam na qualidade do ambiente, em um estudo realizado por Simonetti *et al.* (2019) os resultados revelaram que a APA possui 46,85% das suas classes com uma elevada fragilidade ambiental em virtude destas ocupações e usos. Em bacia hidrográfica é necessário realizar diversos estudos para acompanhar a situação atual e gerir os problemas encontrados, uma ferramenta importante pode ser o uso de indicadores ambientais em conjunto com o uso do SIG para obter informações sobre o estado da água, fundamental para a sobrevivência humana e que sua disponibilidade depende do uso e manejo da terra (Cunha e Silva *et al.*, 2017).

Analisando-se e cruzando as informações dos usos da terra do PM e PDs com o mapa de uso da terra do Mapbiomas (Anexo A), é possível visualizar diversos conflitos conforme pode ser visualizado na Tabela 2 e Figura 9.

Tabela 2 - Conflitos entre PM da APA, PDs municipais com uso da terra

Análise	Área	
	km ²	%
Adequado	283,87	86,04
Adequado com ressalvas	7,76	2,35
Inadequado	0,47	0,14
Inadequado com PD	10,69	3,24
Inadequado com PM	27,15	8,23

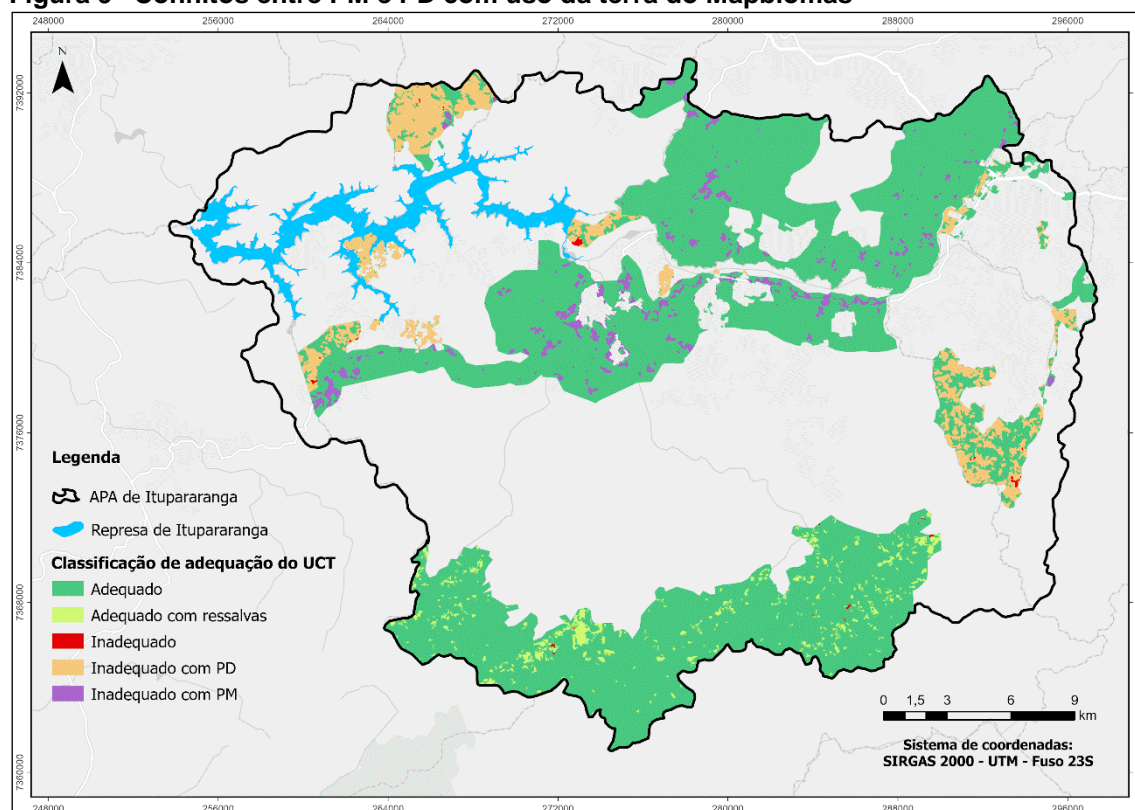
Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

Embora o uso adequado represente 86,04%, a falta de conexão entre o PM e os PDs pode representar falhas para a gestão do território e por em risco a preservação da área de proteção. Áreas adequadas com ressalvas (2,35%) representam que são áreas que estão de acordo com os planos, mas que necessitam de fiscalização para a garantia da sustentabilidade dos recursos.

A predominância de inadequações relacionadas ao PM (27,15%) indica que os PDs têm absorvido, de forma limitada, as diretrizes ambientais estabelecidas em nível estadual. A permissividade é outro fator preocupante, tendo em vista que a insegurança jurídica amplia a fragilidade e fragmentação de áreas sensíveis.

A maioria dos conflitos encontrados são relacionados com a expansão urbana e agrícola desordenada, exaltando a ausência de integração entre o PD e o PM, considerando que a APA cobre áreas predominantemente rurais e naturais. Esses dados revelam a necessidade de maior integração entre os planos ambientais e urbanos, bem como estratégias de regularização e adequação do uso do solo, especialmente nas zonas de transição urbano-rural e são representados na figura 9.

Figura 9 - Conflitos entre PM e PD com uso da terra do Mapbiomas



Fonte: A autora, 2025.

Considerando os resultados de uso da terra adequados com ambos os planos, pode-se notar que mesmo com uma classificação divergente de Zoneamento entre o PD e o PM ainda possuem grande uso com remanescentes florestais.

A ZCB que é uma Zona Rural em Ibiúna, por exemplo, mas que mesmo estando adequado quanto ao uso, podem sofrer ano a pós ano com pressões e degradação, e que com a urbanização e agricultura podem ser suprimidas. Todavia outro fator que pode influenciar essa ocupação é a declividade do terreno e a composição do solo, que também pode influenciar nos processos erosivos (Santos, 2024).

Com base na fragmentação e diversos usos da terra definidos pelos PDs e PM foram encontrados diversos conflitos entre as duas esferas de gestão, o que pode ocasionar em dúvidas a respeito de uma ocupação em determinada área, onde não se sabe em qual instrumento deve-se basear para a tomada de decisão. Dentre estes conflitos estão áreas que estão de acordo em seu uso da terra apenas em relação ao PD ou adequado apenas com o PM, porém se em um uso futuro tiver uma ocupação diferente da atual estará divergente em ambos ou correto agora no outro instrumento de orientação da ocupação antrópica.

Nos resultados encontrados é perceptível que mesmo em adequação existem diversas ressalvas, pois o PM é permissível, como por exemplo, em sistemas agrossilvipastoris e a possibilidade de lavouras como plantio de soja, e pastagens para a criação de gado em áreas de conservação dos recursos hídricos, permitindo uma espécie de agricultura sustentável, com manejo adequado e baixo impacto, porém não existe fiscalização destas atividades, e que na maioria dos casos são extremamente prejudiciais aos mananciais, por fatores, por exemplo, como presença de pesticidas, degradação de vegetação de mata ciliar e até degradação de nascentes pelo pisoteio de animais.

Foram encontrados conflitos de uso de terra nos municípios de Ibiúna, São Roque, Cotia, Vargem Grande Paulista, Mairinque e Alumínio.

Em Ibiúna na ZCB (definida como Zona Rural no PD) é possível notar uma fragmentação intensa e mesmo com grande parte de sua área adequada com o uso da terra no PM, possui muita fragmentação com áreas inadequadas sendo definidos usos da terra como silvicultura (Espécies arbóreas plantadas para fins comerciais como pinus e eucalipto), pastagem, mosaicos de usos (uso agropecuário e ocupação periurbana), lavouras temporárias e lavouras perenes, soja e outras áreas não vegetadas (expansão urbana), sendo que no PM a ZCB é destinada à conservação dos ecossistemas e permite apenas atividades rurais controladas.

Porém no PM não define o que seria essa agricultura controlada e nem mesmo por quem deve ser controlada. No mesmo município também existem as ZCRH e Zona Industrial, e nessas áreas também foram encontrados conflitos. Nas ZCRH que deveriam segundo o PM conservar os recursos hídricos com baixa ocupação humana e agricultura sustentável tem diversas áreas com adensamento populacional e destinação industrial.

Na Macrozona de Destinação Industrial de Ibiúna são encontradas áreas de formação florestal, silvicultura, pastagem, lavouras temporárias, mosaicos de usos, além de soja, áreas urbanizadas e outras áreas não vegetadas. Apesar de estar em uma ZCRH, a presença de indústrias nessas áreas é permitida, porém uma zona industrial pode contaminar os recursos hídricos dependendo da atividade, além disso a expansão urbana pode interferir nas atividades industriais solicitando-se a mudança da empresa por conta de barulho ou cheiro, por exemplo.

Outra questão é a permissividade, pois nesta área possui uma formação florestal que pode ser suprimida em função de novos empreendimentos, o que pode impactar ainda mais nesta área de ZCRH. O tipo de solo encontrado nessa região é mais argiloso ao Norte e Centro-Oeste da bacia, o que pode influenciar na infiltração de água no solo, enquanto nas porções ao Sul são áreas mais arenosas, suscetíveis à erosão, necessitando de controle e práticas de conservação (Santos et al., 2025).

Como o município é grande e tem muitas áreas dentro da APA possui grande importância territorial e também para a conservação dos recursos hídricos, porém até mesmo na Macrozona de Interesse Ambiental (definida pelo PD) possui silvicultura, pastagem, mosaico de usos, áreas urbanizadas, outras áreas não vegetadas e lavouras temporárias que estão em desacordo com o PD e soja que é um plantio que não é sustentável estando em desacordo com o PM.

Até mesmo na área delimitada como represa, nas proximidades e margens da represa é possível observar o uso de áreas urbanizadas, lavouras temporárias, e mosaico de usos, sendo um desacordo com o PM. Já na Zona Urbana Consolidada apesar de não haver proibições, também são encontradas outras lavouras temporárias e soja, que está em acordo com o PD e em desacordo com o PM visto que é uma ZCRH, o que também preocupa por questões de saúde pública pelo uso de defensivos agrícolas de maneira intensa.

Em Alumínio as Zonas de Ocupação Consolidada 1 e 2 estão na ZCRH e, também, possuem conflitos são encontrados formação florestal, pastagem, mosaico de usos, área urbanizada, lavouras temporárias e silvicultura, tendo áreas adequadas com ressalva pela permissividade da ZCRH que permite a agricultura sustentável, porém em inadequação pela área urbanizada, que pode ter urbanização, mas não deve ser adensada.

Mairinque possui conflitos na Zona de Usos Especiais (expansão urbana para comércio, indústria e serviços), com mosaico de usos e áreas urbanizadas que não são o foco dessa área pelo PD, além de presença de pastagem, soja e outras lavouras temporárias que são adequadas com ressalva pelo PM nesta ZCRH, mas estão inadequadas com o PD.

Na Zona Industrial e Atacadista os usos da terra são formação florestal que é adequado com o PM para a ZCRH, pastagem e outras lavouras temporárias que são adequadas com ressalva para o PM, mas que não são adequadas para uma área industrial, além de área urbanizada e mosaico de usos, que também representam conflitos, tanto para o PM quanto para o PD.

Também possui conflitos na Zona Residencial 2 (área predominantemente residencial, de médio potencial de adensamento) com uso de formação florestal que é adequado ao PM, pastagem e outras lavouras temporárias que é adequado com ressalva com o PM na ZCRH, porém não caracteriza o uso definido pelo PD, além do mosaico de usos e área urbanizada que está inadequado com PM, pois pode ter áreas urbanas na ZCRH, mas não deve ser adensado.

No município de Cotia os conflitos estão na Macrozona de Amortecimento de Interesse Ambiental (área destinada à proteção ambiental, formando um cinturão de proteção da reserva florestal do Morro Grande e corpos hídricos da APA de Itupararanga e das nascentes, com poucos núcleos urbanos e atividades rurais), tendo em seu uso da terra formação florestal, silvicultura que está inadequado com o PD, mas que para uma ZOD no PM é permitido, pois não define restrições, pastagem e outras lavouras temporárias que são adequadas com ressalva, pois no PD diz que esta é uma área para a recuperação de áreas degradadas, além de soja, mosaico de usos e área urbanizada que também estão em inadequação com PD.

Cotia é mais restritiva que o PM quando cria esta área de proteção ambiental em uma área de ZOD, porém representa inadequação com o PM, pois esta área

pode ter diversos usos, e até mesmo no próprio PD permite ocupação e lavoura nestas áreas, dizendo que não deve ser adensada e de baixo impacto, porém não define como seria esse adensamento nem tão pouco as atividades de agricultura permitida nas propriedades rurais.

Já na Macrozona de Urbanização em Desenvolvimento de Cotia que está na ZCRH possui formação florestal, campo alagado e pantanoso, pastagem, que estão adequados com o PM e com o PD, já no uso de mosaicos de usos e área urbanizada estão adequados com o PD, mas inadequado com o PM que define o não adensamento populacional para a ZCRH, a soja está inadequada para o PM e adequada com ressalva para o PD, pois em uma Macrozona Urbana não são definidas proibições, mas a soja requer o uso de muitos defensivos agrícolas, o que pode ser prejudicial para as populações, além de outras lavouras temporárias, que também são adequadas com ressalva pelo mesmo motivo.

Na cidade de São Roque os conflitos são encontrados nas áreas: Macrozona de Consolidação Urbana Canguera, Zona de Urbanização Específica (atividades especiais da Raposo Tavares), Zona de Urbanização especial (Chácaras em Manancial) e Zona de Urbanização Especial (Interesse Turístico) sendo que todo esse macrozoneamento está dentro da ZCRH no PM.

Na Macrozona de Consolidação Urbana Canguera são encontrados usos formação florestal e pastagem que são adequados, mosaico de usos e área urbanizada que são adequados apenas com o PD, porém inadequados para o PM, além de outras lavouras temporárias que são adequadas, mas com ressalva, tendo em vista que se trata de uma zona urbana para o PD e uma ZCRH no PM.

A Zona de Urbanização Específica da Raposo Tavares contém formação florestal, campestre e pastagem, além de rio/lago que são adequados, e mosaico de usos e área urbanizada que são adequados com o PD, e presença de lavouras temporárias que é adequada com ressalva.

Em Zona de Urbanização especial (Chácaras em Manancial) são encontradas formação florestal, campo alagado e área pantanosa, pastagem, rio lago e oceano que são adequados, silvicultura, soja e outras lavouras temporárias que é adequado com ressalva para o PD e, também para a ZCRH do PM, além de área urbanizada, mosaico de usos e outras áreas não vegetadas que são adequadas para o PD.

E na Zona de Urbanização Especial (Interesse Turístico) também são encontrados formação florestal, rio, lago e oceano, e pastagem que são adequados. Já as áreas de mosaico de usos, outras áreas não vegetadas e área urbanizada são adequadas com o PD, mas não são adequadas para o PM; e também são encontrados usos com soja e outras lavouras temporárias que são adequadas com ressalva.

Em Vargem Grande Paulista os conflitos estão na Área de Desenvolvimento Industrial, Área de Preservação Ambiental, Área Predominantemente Residencial e Área Residencial com Corredores. Na Área de Desenvolvimento Industrial são encontrados na ZCRH formação florestal, mosaico de usos e área urbanizada que estão inadequados com o PM, e na ZOD são encontrados usos como formação florestal, pastagem, mosaico de usos, rio lago e oceano, outras lavouras temporárias, área urbanizada e outras lavouras temporárias que estão em desacordo com o PD pelo intuito de uma área industrial, mas que podem ser adequadas com ressalva para o PM.

Já na Área de Preservação Ambiental que é mais restritiva que o PM é encontrado na ZCRH formação florestal e pastagem que são adequados, e outras lavouras temporárias que é adequado com ressalva, para o mosaico de usos, área urbanizada e outras áreas não vegetadas são inadequados para o PD e para o PM. A ZOC possui formação florestal e rio, lago oceano que são adequados, no mosaico de usos e outras áreas não vegetadas são inadequados com PD.

Na ZOD possui formação florestal, campo alagado e área pantanosa que estão adequados com o PD, mas que podem ser ocupados pelo PM, também é encontrado áreas de mosaico de usos e área urbanizada que são inadequados com o PD, mas que não possui proibições pelo PM.

Em relação à Área Predominantemente Residencial, que está na ZCRH são encontradas formações florestais, pastagem e outras lavouras temporárias que são adequadas com ressalva; e área urbanizada e mosaico de usos que estão inadequados com o PM, mas permitidos no PD.

E na Área Residencial com Corredores que também está na ZCRH possui formação florestal que é adequado, pastagem e outras lavouras temporárias que são adequados com ressalva, e também a presença de mosaico de usos e área urbanizada que são adequados com PD, mas inadequados com PM.

Esses conflitos são reflexos das relações de interesse e da expansão urbana ao longo do tempo, porém a falta de diálogo entre a esfera municipal e o documento PM que é estadual demonstra diversas complicações, como a sobreposição de competências e a pressão constante do setor imobiliário. para o manejo das áreas dessas cidades, tanto pela permissividade tanto pela falta de especificação das áreas destinadas a proteção ambiental, devendo ser revisto e repensado.

Outra questão é de como resolver estes conflitos e qual documento seguir sendo que são divergentes em muitos casos. A falta de comunicação entre os PD também é um problema a ser pensado, por conseguinte, em relação as divisas dos municípios e nas definições individuais de cada PD de acordo com o interesse de expansão e desenvolvimento econômico.

6 CONCLUSÃO

A avaliação da conformidade do uso do solo com o PM evidenciou a necessidade de um monitoramento mais rigoroso, além de ajustes nos planos municipais para mitigar os impactos negativos das atividades antrópicas, como a ocupação irregular e a degradação ambiental.

Portanto, a análise das áreas de conflito entre os instrumentos de planejamento, somada à identificação das atividades humanas impactantes, reforça a importância de um planejamento urbano integrado e a promoção de ações de conscientização e gestão que envolvam as comunidades locais, gestores públicos e demais atores sociais. Para isso, é imprescindível a criação de mecanismos de governança que facilitem a articulação entre as políticas municipais e as ações de preservação ambiental, garantindo a sustentabilidade do território e a qualidade de vida das populações que nele habitam.

De acordo com os resultados encontrados no uso do solo, 86,04% da área são consideradas como uso adequado, revelando-se convergências entre os instrumentos de gestão. As áreas adequadas com ressalvas (2,35%) indicam situações em que há compatibilidade formal, mas a sustentabilidade depende de controle específico do uso do solo. Já as inadequações somam 11,61%, sendo 8,23% inadequadas com o PM, 3,24% inadequadas com o PD, e 0,14% com incompatibilidade simultânea entre ambos.

Um dos pontos que é um desafio e ponto de discussão é que na composição da APA, a ZCRH representa 45% e a ZCB 2,5%, representando na soma 47,5% de áreas para a conservação, porém na prática essas áreas são permissíveis e sofrem constante fragmentação com a presença de áreas rurais e também com loteamentos, o que só aumenta a taxa de fragmentação que já é dividida em áreas urbanizadas com a ZOR, ZOC e ZOD que também permite indústrias em áreas de mananciais.

Com base na fragmentação e diversos usos da terra definidos pelos PD e PM foram encontrados diversos conflitos entre as duas esferas de gestão, o que pode ocasionar em dúvidas a respeito de uma ocupação em determinada área.

Os problemas encontrados nas pesquisas acadêmicas demonstram falhas na gestão da APA e na proteção dos recursos hídricos. A prioridade nas políticas

de planejamento do território deve ser a preservação dos recursos hídricos e o manejo sustentável da bacia hidrográfica de Itupararanga, com a criação de estratégias de uso e ocupação do solo que respeitem as zonas de conservação e promovam o desenvolvimento econômico de maneira sustentável e equilibrada.

A falta de integração entre o PM e PD municipais é um tema relevante para os próximos estudos, visto que a degradação é constante e, as atividades de conservação e medidas mitigadoras desses impactos são incipientes nas delimitações das leis municipais, revelando um paradoxo da conservação e desenvolvimento humano nas cidades.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Lorena Sampaio; COTA, Ana Lídia Soares; RODRIGUES, Diego Freitas. Saneamento, arboviroses e determinantes ambientais: impactos na saúde urbana. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, n. 10, p. 3071-3080, 2020.

<https://doi.org/10.1590/1413-812320202510.30712018>.

ALVES, Edivania. Aparecida Corrêa; SAMPAIO, Pedro. Vieira; LEMOS, Lisiane de Souza; PASSOS, Matheus Midon dos. Degradação dos solos: impactos ambientais e metodologias de análise. **Revista Territorium Terram**, São João del-Rei, v. 6, n. 8, 2023. Disponível em:

https://seer.ufsj.edu.br/territorium_terr/am/article/view/5244. Acesso em: 13 mar. 2025

ANDRADE, Maria de Fátima. A importância das cidades na crise climática. **Ciência e Cultura**. 2024, vol.76, n.3, pp.01-07. Disponível em:

http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252024000300006. Acesso em: 20 mar.2025.

ARANTES, Letícia Tondato; CUNHA E SILVA, Darllan Collins da; LOURENÇO, Roberto Wagner. Subsídios dos indicadores morfométricos na gestão territorial. **Scientia Plena**, [S. l.], v. 18, n. 11, 2022.

<https://doi.org/10.14808/sci.plena.2022.111701>.

ARANTES, Leticia Tondato; ARANTES, Bruno Henrique Tondato; SACRAMENTO, Bruna Henrique; COSTA, Hetiany Ferreira da; OLIVEIRA, Renan Angrizani de; SIMONETTI, Vanessa Cezar; CUNHA E SILVA, Darllan Collins da; LOURENÇO, Roberto Wagner. Aplicação de indicadores espaciais ambientais na avaliação do potencial de degradação dos recursos hídricos em bacias hidrográficas. **Environ Monit Assess** 195, 931 (2023).

<https://doi.org/10.1007/s10661-023-11499-w>.

ARANTES, Leticia Tondato; SANTOS, Arthur Pereira dos; SILVA, Camille Vasconcelos; NERY, Liliâne Moreira; TOLEDO, Mayra Vannessa Lizcano; SIMONETTI, Vanessa Cezar; CUNHA E SILVA, Darllan Collins da; LOURENÇO, Roberto Wagner. Socioeconomic spatial analysis through fuzzy system as a tool for territorial planning applied to watersheds. **International Journal of River Basin Management**, [S. l.], p. 1–17, 2024.

<https://doi.org/10.1080/15715124.2024.2387579>.

ARANTES, Leticia Tondato; SANTOS, Arthur Pereira dos; CUNHA E SILVA, Darllan Collins da; LOURENÇO, Roberto Wagner. Indicador De Vulnerabilidade Ao Carreamento De Sedimentos Integrado Ao SIG E SR. **Geo UERJ**, Rio de Janeiro, n. 45, 2024. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/geouerj/article/view/741644>.

Acesso em: 17 mai. 2025

AZEVEDO, Bruna Rafaela Martins;PIGA, Fabíola Geovanna; RODRIGUES,Taíssa Caroline Silva; AZEVEDO, Randolpho Rocha. Análise temporal da cobertura da terra em unidade de conservação no município de São Luís, Maranhão, Brasil. **Formação**. v. 27, n. 51, p. 209–230, 2020. Disponível em:

<https://revistas.uea.edu.br/index.php/formacao/article/view/6227>. Acesso em: 10 mar.2025.

AZEVEDO, Fernanda Freitas de Oliveira. Caminhos para tornar uma cidade inteligente: uma análise do plano diretor de Montes Claros. **Revista de Engenharia e Tecnologia**, v. 16, n. 1, 2024. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/ret/article/view/23024>. Acesso em: 28 mar. 2023.

BERNARDI, Iara. **A implantação da APA de Itupararanga e seus reflexos nas políticas públicas e na conservação dos recursos naturais**. 2011. 109 f. Dissertação (Mestrado em Diversidade Biológica e Conservação). Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2011.

BERNARDI, Iara.; SILVA, Laís Ribeiro da; FALCO, Patrícia de; PIRES, José Salatiel Rodrigues; SANTOS, André Cordeiro Alves dos. Análise comparativa das ferramentas de gestão: Plano de Manejo da APA Itupararanga e os Planos Diretores Municipais. **Sociedade e Natureza**, Uberlândia, MG, v. 3, p. 75-91, 2020. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/sociedadennatureza/article/view/36541/28094>. Acesso em: 28 mar. 2023.

BEZERRA, Marta Motinho. **Monitoramento de agrotóxicos em solo de produção orgânica, convencional e hidropônica e correlação com o controle químico de hortaliças cultivadas em Ibiúna**. Dissertação (Mestrado em Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no Agronegócio) – Programa de Pós-Graduação, Instituto Biológico, São Paulo, 2022.

BIM, Ocimar José Baptista; FURLAN, Sueli Angelo. Mosaico do Jacupiranga – Vale do Ribeira / SP: conservação, conflitos e soluções socioambientais. **Agrária** (São Paulo. Online), n. 18, p. 4–36, 2013. <https://doi.org/10.11606/issn.1808-1150.v0i18p4-36>.

BONDUKI, Nabil. O adensamento populacional é necessário, mas verticalização precisa ter limites e respeitar a memória e o ambiente de São Paulo. **Estudos Avançados**, São Paulo, Brasil, v. 38, n. 111, p. 135–163, 2024. <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.202438111.008>.

BRASIL. Código Florestal. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 20 abr. 2024.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 5 out. 1988.

BRASIL. **Decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002**. Dispõe sobre a regulamentação da Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4297.htm. Acesso em: 15 out. 2024.

BRASIL. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001**. Estatuto da Cidade. Diário Oficial da União, Brasília, 10 jul. 2001. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/LEIS_2001/L10257.htm. Acesso em: 26 mar. 2025.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Política Nacional do Meio Ambiente. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm. Acesso em: 20 abr. 2024.

BRASIL. **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Política Nacional de Recursos Hídricos. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm. Acesso em: 20 abr. 2024.

CÂMARA, Gilberto; CASANOVA, Marco A.; MAGALHÃES, Geovane C. **Anatomia de sistemas de informação geográfica**. 1996. Campinas: UNICAMP, 10a. Escola de Computação, 1996. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/anatomia.pdf>. Acesso em: 20 mar.2025.

CARVALHO, Vitória Maio; SOUZA, Aldryn Amaral de. Edificação Em Regiões De Proteção Ambiental Constante. **Revista Contemporânea**, [S. l.], v. 4, n. 11, p. e6685, 2024. <https://doi.org/10.56083/RCV4N11-145>.

CERQUEIRA, Tiago. **Análise morfométrica e uso da terra na APA Itupararanga. 2023**. Trabalho de Graduação (TGI). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2023. Disponível em: https://bdta.abcd.usp.br/directbitstream/f50880a1-e397-4c5b-aff5-9f2f98d1ea77/2023_TiagoCerqueira_TGI.pdf. Acesso em: 9 jan. 2025.

CHINAQUE, Fernanda Fernandez. **Avaliação Da Efetividade De Gestão Das Áreas De Proteção Ambiental: O Caso Da APA De Itupararanga**. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade na Gestão Ambiental Universidade Federal de São Carlos. Sorocaba, 2017, 110f. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/9207>. Acesso em: 15 jul. 2024.

CIRILO, José Almir; ALVES, Felipe Henrique Borba; DA SILVA, Luis Augusto Clemente; CAMPOS, João Henrique de Andrade Lima. Suporte de Informações Georreferenciadas de Alta Resolução para Implantação de Infraestrutura e Planejamento Territorial (Support of Georeferenced Information of High Resolution for Implementation of Infrastructure and Territorial Planning). **Revista Brasileira de Geografia Física**, [S. l.], v. 7, n. 4, p. 755–763, 2014. <https://doi.org/10.26848/rbgf.v7.4.p755-763>.

CUBAS, Monyra Gutierrez; TAVEIRA, Bruna Daniela de Araujo. **Geoprocessamento: fundamentos e técnicas**. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2020.

CUNHA E SILVA, Darllan Collins da; ALBUQUERQUE FILHO, José Luiz; OLIVEIRA, Renan Angrizani de; LOURENÇO, Roberto Wagner. Aplicação de indicadores ambientais para análise da água em bacias hidrográficas. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife, v. 10, n. 2, p. 610–626, 2017. ISSN 1984-2295. Disponível em: <http://www.ufpe.br/rbgfe>. Acesso em: 14 mar.2025.

DANTAS, Nadege da Silva; FONTGALLAND, Isabel Lausanne. Analysis of Brazilian Environmental Laws and their Interface with the Sustainable Development Goals – SDG. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 4, p. e32010414248, 2021. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i4.14248>.

DOMINGUES, Isabella Cunha Moukarzel; MAGRINI, Maria Angélica de Oliveira. A construção do Direito à Cidade a partir do Plano Diretor Urbanístico: descompassos entre o jurídico e sua implementação em Ituiutaba- MG. **Revista GeoUECE**, [S. l.], v. 13, n. 24, p. e202406, 2024. <https://doi.org/10.59040/GEOUECE.2317-028X.v13.n24.e202406>.

DORIGON, Larissa Piffer. **As Ilhas de Calor Urbanas em Jundiaí-SP**. Tese de doutorado em Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2019, 147 f. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/items/6493af70-b8e6-44ef-8df4-abb8f4c08009>. Acesso em: 26 ago. 2024.

ESPÍNDOLA, Isabela Battistello; RIBEIRO, Wagner Costa. Cidades e mudanças climáticas: desafios para os planos diretores municipais brasileiros. **Cadernos MetrÓpole**, v. 22, n. 48, p. 365-396, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cm/a/ZY47nWVQJfMfCFcx7Q9hywn/>. Acesso em: 20 mar.2025

ESRI. **What is GIS? Overview**. s.d. Disponível em: <https://www.esri.com/pt-br/what-is-gis/overview>. Acesso em: 24 out. 2024.

FERREIRA, Lorryne Chagas; AGUIAR, Brenda Gonçalves de; PALMA, Nicole Barbara; BARCO, Leonardo Reis do; RITÁ, Fabrício Santos. SANTOS, Cláudiomir Silva. Parâmetros Indicativos da Conservação do Solo em Área de Reflorestamento com Espécies Nativas. **Extremos climáticos: impactos atuais e riscos futuros**. 21º Congresso nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas. 2024. Disponível em: <https://www.meioambientepocos.com.br/anais-2024/>. Acesso em: 9 jan. 2025.

FORMAGGIO, Antonio Roberto; SANCHES, Ieda Del'Arco. **Sensoriamento remoto em agricultura**. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2017.

FRASCARELI, Daniele; BEGHELLI, Frederico Guilherme de Souza; DA SILVA, Sheila Cardoso; CARLOS, Viviane Moschini. Heterogeneidade espacial e temporal de variáveis limnológicas no reservatório de Itupararanga associadas com o uso do solo na Bacia do Alto Sorocaba-SP. **Ambiente & Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science**, v. 10, n. 4, 2015, p. 770-781. <https://doi.org/10.4136/ambi-agua.1715>

FREITAS, Noelma Cristina Santos; FIGUEIREDO, Daniela Maimoni de; NUNES, Selma de Souza; MORINI, Alessandra Aparecida Elzanna Tavares. Diagnóstico ambiental de uma microbacia urbana como instrumento de Educação Ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, [S. l.], v. 19, n. 2, p. 163–180, 2024. <https://doi.org/10.34024/revbea.2024.v9.15496>.

FUNDAÇÃO FLORESTAL. **Plano de Manejo – APA Itupararanga**. 2010. Disponível em: <https://fflorestal.sp.gov.br/planos-de-manejo/planos-de-manejo-planos-concluidos/plano-de-manejo-apa-itupararanga/>. Acesso em: 04 abr 2023.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. **SOS Mata Atlântica**. s.d. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/causas/mata-atlantica>. Acesso em: 15 ago. 2024.

GODOY, Jeane Aparecida Rombi de; BENINI, Sandra Medina. RESILIÊNCIA URBANA: POLÍTICAS PARA ENFRENTAR DESASTRES NATURAIS E MUDANÇAS CLIMÁTICAS. **Revista Políticas Públicas & Cidades**, [S. I.], v. 13, n. 1, p. e775, 2024. <https://doi.org/10.23900/2359-1552v13n1-34-2024>.

GONÇALVES DO CARMO, Laila; FERNANDES FELIPPE, Miguel; PEREIRA MAGALHÃES JUNIOR, Antônio. Áreas de preservação permanente no entorno de nascentes: conflitos, lacunas e alternativas da legislação ambiental brasileira. **Boletim Goiano de Geografia**, v. 34, n. 2, 2014, p. 275-293. Universidade Federal de Goiás, Brasil. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=337131734006>. Acesso em: 10 abr. 2023.

GONÇALVES, Marcelo. **Processamento digital de imagens de sensoriamento remoto para análise ambiental e geográfica**. Curitiba, PR: Intersaberes, 2023.

GOUVÊA, Renato Martins. **Alternativas para mitigação de riscos de inundações: estudo de caso da microbacia hidrográfica dos córregos Bambus/Custodinho, Três Pontas/MG**. 2024. 238 f. Dissertação (Mestrado em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos) - Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista - UNESP, Ilha Solteira, 2024.

GUILHERME, Adriano Pereira; BIUDES, Marcelo Sacardi; MOTA, Deniz dos Santos; MUSIS, Carlo Ralph de. Relação entre tipo de cobertura do solo e temperatura de superfície. **Revista Sociedade e Natureza**, Uberlândia, MG, v. 32, p. 539-550, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sn/a/XrSYLdsT98ghGVPFGyYR8Lt/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 20 mar. 2023.

HARKOT, Ocleres Andrade Matos Garreta; RUIZ, Mauro Silva; SHIBAO, Fabio Ytoshi; SANTOS, Mario Roberto dos. Conflitos socioambientais relacionados ao uso do solo em torno da represa Itupararanga, Ibiúna, SP. **Revista de Gestão e Secretariado**, [S. I.], v. 14, n. 8, p. 13273–13294, 2023. <https://doi.org/10.7769/gesec.v14i8.2477>.

IBAMA. **Roteiro metodológico para a gestão de área de proteção ambiental APA/ Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Diretoria de Unidades de Conservação e Vida Silvestre** - Brasília: Ed. IBAMA, 2001. 240p.: 23cm. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/livros/roteirometodologicoparagestaodeapa.pdf>. Acesso em: 25 out. 2024.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp/>. Acesso em: 15 ago. 2024.

IBIÚNA. **Lei nº 1664, de 2016**. Disponível em: https://sapl.ibiuna.sp.leg.br/media/sapl/public/normajuridica/2016/1664/1664_texto_integral.pdf. Acesso em: 15 out. 2024.

IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change. **Resumo para os formuladores de políticas, 2018**. pp. 3-24. <https://doi.org/10.1017/9781009157940.001>.

LEIS MUNICIPAIS. **Lei Ordinária nº 4246, de 2024**. Altera e acrescenta dispositivos da Lei nº 3727, de 11 de outubro de 2019, Plano Diretor do município de Mairinque e leis 3813 e 3790, de 2020. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/sp/m/mairinque/lei-ordinaria/2024/425/4246/lei-ordinaria-n-4246-2024-altera-e-acrescenta-dispositivos-da-lei-n-3727-2019-de-11-de-outubro-de-2019-plano-diretor-do-municipio-de-mairinque-e-leis-3813-2020-e-3790-2020?q=Plano+Diretor>. Acesso em: 15 out. 2024.

LEIS MUNICIPAIS. **Plano Diretor de Cotia, SP**. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/plano-diretor-cotia-sp>. Acesso em: 15 out. 2024.

LEIS MUNICIPAIS. **Plano Diretor de Vargem Grande Paulista, SP**. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/plano-diretor-vargem-grande-paulista-sp>. Acesso em: 15 out. 2024.

LEIS MUNICIPAIS. **Plano Diretor de Votorantim, SP**. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/plano-diretor-votorantim-sp>. Acesso em: 15 out. 2024.

LEMOS, Matheus Geovane; LEMOS, Carlos Fernando. Crescimento urbano e desmatamento: um estudo retrospectivo sobre Florestal-MG (1979 e 2024). XV Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, Belém/PA, 05 a 08 nov. 2024. **IBEAS – Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais**. <http://dx.doi.org/10.55449/congea.15.24.XI-014>.

LEONARDI, Ivan Rodrigo. **Geoprocessamento e sensoriamento remoto para recursos hídricos**. 1. ed. São Paulo: Contentus, 2020.

LEONELLI, Gisela Cunha Viana; CAMPOS, Elisa Ferreira Rocha. Leis expansivas para a expansão urbana: Campinas sem limites. Urbe. **Revista Brasileira De Gestão Urbana**, v. 10, p. 36–48, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/urbe/a/DqWwJWJHzcph3NXnk8CchwC/>. Acesso em: 20 jul. 2024.

LOPES, Gustavo Borges Di Bernardi; DI BERNARDI, João Carlos. Legislação ambiental e urbanística brasileira: conflitos ambientais dos grandes empreendimentos imobiliários em Florianópolis. **Veredas do Direito: Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável**, v. 19, n. 44, p. 209-229, maio/ago. 2022. Disponível em: <https://revista.domhelder.edu.br/index.php/veredas/article/view/2286/25426>. Acesso em: 2 jul. 2024.

LUCON, Filipe. LONGO, Regina. Alterações Na Temperatura Da Superfície Do Solo Em Função Do Uso E Ocupação Em Áreas Verdes Urbanas. **Revista**

Gestão & Sustentabilidade Ambiental, [S. l.], v. 8, n. 4, p. 523–538, 2020.
<https://doi.org/10.19177/rqsa.v8e42019523-538>

MAPBIOMAS Brasil. **Coleção 9 da Série Histórica de Uso e Cobertura da Terra do Brasil**. 2023. Disponível em: <https://mapbiomas.org/colecoes-mapbiomas>. Acesso em: 10 jan. 2025

MAPBIOMAS Brasil. **Cidades crescem mais em áreas de risco a desastres climáticos**. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/2023/10/31/cidades-crescem-mais-em-areas-de-risco-a-desastres-climaticos/>. Acesso em: 21 ago. 2025.

MARQUES, Jéssika Vieira. **As frações de classe no processo de revisão do Plano Diretor do Município de Londrina (2018 - 2028)**. 2020. 190f. Dissertação (Mestrado em Serviço Social e Política Social) Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2020. Disponível em: <https://repositorio.uel.br/srv-c0003-s01/api/core/bitstreams/a19e980a-9ac3-482b-bfc8-97e6d08dd69a/content>. Acesso em: 18 ago. 2024.

MEDEIROS, André APARECIDO; VASCONCELLOS, Maria da Penha. El éxodo urbano y el contexto de la pandemia de COVID-19: reflexionando transiciones en los modos de vida contemporáneos y su impacto biorregional. **Revista Latinoamericana Estudios de la Paz y el Conflicto**, [S. l.], v. 6, n. 11, p. 109–129, 2025. <https://doi.org/10.5377/rlpc.v6i11.19111>.

MENESES, Paulo Roberto; ALMEIDA, Tati D **Introdução ao processamento de imagens de sensoriamento remoto**. 2012. Universidade de Brasília, Brasília.

NAKAYAMA, Juliana Kiyosen; SILVA, Renata Cristina de Oliveira Alencar. Ensaio acerca das antinomias e dever de coerência no ordenamento jurídico brasileiro. **Revista Jurídica da UniFil**, ano II, n. 2, 2005. Disponível em: <
https://web.unifil.br/docs/juridica/03/Revista%20Juridica_03.pdf#page=81>. Acesso em: 10 abr. 2023.

NOVO, Evlyn Marcia Leão de Moraes.de. **Sensoriamento remoto: princípios e aplicações**. 2. ed. São Paulo: E. Blücher, 1992.

NUNES, Elizon Dias; ROSA, Lucas Espíndola. Compaction and waterproofing of the soil in the urban fluvial channels. **Mercator**, Fortaleza, v. 19, out. 2020. ISSN 1984-2201. Disponível em: <http://www.mercator.ufc.br/mercator/article/view/e19023>. Acesso em: 26 mar. 2025.

ONU. Organização das Nações Unidas. **Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil**. s.d. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 20 jun. 2024.

PASSOS, Clara Lobo do Nascimento; LAFAYETTE, Kalinny Patricia Vaz; SILVA, Thiago Augusto da; SILVA, Luciana Cássia Lima da. Riscos ambientais decorrentes da ocupação irregular: estudo de caso no bairro do Passarinho,

Recife-PE. **Ambiente, Riscos e Segurança: Desafios da sustentabilidade na gestão de riscos**, v. 31, n. 2, 2024. https://doi.org/10.14195/1647-7723_31-2_2.

PEREIRA, F. D. de S.; FILHO, J. D. Drenagem urbana: impactos ambientais provocados pelos resíduos sólidos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 5., 2014, Belo Horizonte. Anais. Belo Horizonte: **IBEAS**, 2014. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/congresso5.htm>. Acesso em: 17 mar.2025.

PIEIDADE. **Lei nº 7905, de 2023**. Disponível em: https://www.piedade.sp.gov.br/portal/leis_decretos/7905/. Acesso em: 15 out. 2024.

PINHEIRO, Alexandra Alves de Souza; OLIVEIRA NETO, Benjamim Machado de, B. M. de; MACIEL, Nara Maria Tavares Câmara. A importância da educação ambiental para o aprimoramento profissional, docente e humano. **Ensino em Perspectivas**, [S. l.], v. 2, n. 1, p. 1–12, 2021. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/ensinoemperspectivas/article/view/4544>. Acesso em: 09 mai. 2025.

RIZZO, Felipe Alexandre; SANTOS, Arthur; SILVA, Darllan Collins da Cunha e. Técnicas de geoprocessamento aplicadas para análise temporal do microclima na bacia hidrográfica do córrego do Pequiá, Maranhão. **Boletim Goiano de Geografia**, v. 44, p. e78032, 2024. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/bgg/article/view/78032>. Acesso em 18 mar.2025.

SANTOS, Arthur Pereira dos; SILVA, Darllan Collins da Cunha e; ARENAS, Luis Armando de Oro; LOURENÇO, Roberto Wagner. Bibliometric analysis of the use of GIS tools in landslide scenery on Brazil. **Revista Geográfica de América Central**, n. 74, p. 1–20, 2025. <https://doi.org/10.15359/rgac.74-1.16>.

SANTOS, Arthur Pereira dos; SIMIONATTO, Henzo Henrique; ARANTES, Letícia Tondato; SIMONETTI, Vanessa Cezar; OLIVEIRA, Renan Angrizani de; SALES, Jomil Costa Abrel; SILVA, Darllan Collins da Cunha e. The influence of land use and land cover on surface temperature in a water catchment sub-basin. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 35, e69161, 2023. Editora da Universidade Federal de Uberlândia – EDUFU. <https://doi.org/10.14393/SN-v35-2023-69161>.

SANTOS, Arthur Pereira dos; NERY, Liliane Moreira; SILVA JUNIOR, Alessandro Xavier da; GOMES, Gabriela; TONIOLO, Bruno Pereira; SILVA, Darllan Collins da Cunha e; LOURENÇO, Roberto Wagner. Random forest algorithm applied to model soil textural classification in a river basin. **Environmental Monitoring and Assessment**, [S.l.], v. 197, n. 330, 2025. <https://doi.org/10.1007/s10661-025-13786-0>.

SANTOS, Arthur Pereira dos. **Integração de parâmetros ambientais e machine learning na modelagem do solo para agricultura sustentável**. Orientador: Roberto Wagner Lourenço. Coorientador: Márcio Alexandre Marques. 2024. 135 p. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais) - Instituto de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Sorocaba, 2024. Disponível em:

<https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/cac9400c-2715-469e-9d9a-1fe1b52bfcf0/content>. Acesso em: 01 ago. 2025.

SANTOS, Arthur Pereira dos; SIMIONATTO, Henzo Henrique; NERY, Liliâne Moreira; SILVA, Darllan Collins da Cunha e. Spatio-temporal analysis of surface temperature indicators as a way of evaluating areas with forest preservation. Tradução de Mayra Vannessa Lizcano Toledo. **Revista Geográfica de América Central**, n. 74, p. 1–20, 2025. <https://doi.org/10.15359/rgac.74-1.12>.

SANTOS, Carla de Mattos. **Impactos socioambientais decorrentes do uso e ocupação do solo na área urbana de Laranjal do Jari – Amapá**. Orientador: Valter Gama de Avelar. 2022. 135 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Campus Marco Zero, Universidade Federal do Amapá, Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Geografia, Macapá, 2022. Disponível em: <https://www2.unifap.br/ppgeo/files/2023/02/Dissertacao-Carla-de-Mattos-Santos.pdf>. Acesso em: 20 mar.2025.

SÃO PAULO (Estado). Declara Área de Proteção Ambiental o entorno da represa de Itupararanga. **Lei Estadual nº 10.100, de 1º de dezembro de 1998**. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1998/lei-10100-01.12.1998.html>. Acesso em: 20 mar.2025.

SÃO ROQUE. **Documento referente ao arquivo nº 256446**. Disponível em: <https://saoroque.siscam.com.br/arquivo?ld=256446>. Acesso em: 15 out. 2024.

SERRA JUNIOR, Dionizio Ferreira; SOUZA, Rosa Cristina de; BALDASSINI, Rutineia dos Santos. A Importância da Educação Ambiental nas escolas para a promoção do desenvolvimento sustentável. **Rebena - Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, [S. l.], v. 8, p. 185–194, 2024. Disponível em: <https://rebena.emnuvens.com.br/revista/article/view/197>. Acesso em: 9 maio. 2025.

SILVA, Antônio Néelson Rodrigues da; RAMOS, Rui António Rodrigues; SOUZA, Léa Cristina Lucas de; RODRIGUES, Daniel Souto; MENDES, José Fernando Gomes. **SIG: uma plataforma para introdução de técnicas emergentes no planejamento urbano, regional e de transportes**. São Carlos: EdUFSCar, 2008.

SILVA, Jorge Xavier da; ZAIDAN, Ricardo Tavares. **Geoprocessamento & Análise Ambiental: aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

SILVA, Mayesse A. da; FREITAS, Diego A. F. de; SILVA, Marx L. N.; OLIVEIRA, Anna H.; LIMA, Gabriela C.; CURI, Nilton. Sistema de informações geográficas no planejamento de uso do solo. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 8, n. 2, p. 316–323, 2022. <https://doi.org/10.5039/agraria.v8i2a2289>.

Simonetti, Vanessa Cezar, Darllan Collins da Cunha e Silva, Nobel Penteado de Freitas, e André Henrique Rosa. Análise espacial da fragilidade ambiental a partir do relevo da APA Itupararanga (SP). **Revista Hipótese**, Bauru, v. 5, p. 272–289, 2022. Disponível em: <https://revistahipotese.editoraiberoamericana.com/revista/article/view/135>. Acesso em: 27 mar. 2025.

SIMONETTI, Vanessa Cezar; SILVA, Darllan Collins da Cunha e; ROSA, André Henrique. Análise da influência das atividades antrópicas sobre a qualidade da água da APA Itupararanga (SP), Brasil. **Geosul**, v. 34, n. 72, p. 1-xx, 2019. <https://doi.org/10.5007/1982-5153.2019v34n72p01>.

SIMONETTI, Vanessa Cezar; SILVA, Darllan Collins da Cunha e; ROSA, André Henrique. Proposta metodológica para identificação de riscos associados ao relevo e antropização em áreas marginais aos recursos hídricos. **Scientia Plena**, [S. l.], v. 15, n. 2, 2019. DOI: 10.14808/sci.plena.2019.025301. Disponível em: <https://scientiaplenu.emnuvens.com.br/sp/article/view/4437>. Acesso em: 17 mai. 2025.

SOUZA, Ana Paula Sena de; OLIVEIRA, Rozilda Vieira. Conflitos de uso e ocupação das terras em áreas de preservação permanente no município de São Félix, BA. **Revista Brasileira de Geografia Física**, [S. l.], v. 17, n. 2, p. 974–993, 2024. <https://doi.org/10.26848/rbqf.v17.2.p974-993>.

SOUZA, Artur Rodrigues de. **São Roque favorece avanço de condomínios sobre reservas de água de SP. Folha de S.Paulo**, São Paulo, 30 set. 2023. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2023/09/sao-roque-favorece-avanco-de-condominios-sobre-reservas-de-agua-de-sp.shtml>. Acesso em: 09 mai. 2025.

SOUZA, Simone Bandeira de; IGNÁCIO, Camila Fernanda; CARVALHO, Carina Giovana Cipriano. Áreas de riscos: pontos de inundações – impactos no processo de urbanização em Campinas/SP. In: **Encontro Nacional Da Anpur**, 18, 2019, Natal. Anais. Natal: ANPUR, 2019. ISSN 1984-8781. Disponível em: <http://anpur.org.br/xviiienanpur/anais>. Acesso em: 09 mai. 2025.

SPETH, Gianne; PERES, Leonardo Ernandes da Silva; WOLLMANN, Luiza; DOMINGUES, Quétlan Rodrigues; RIBEIRO, Bárbara Maria Giacom. Land use conflicts in permanent preservation areas in Candelária (RS, Brazil). **Ciência e Natura**, [S. l.], v. 42, p. e13, 2020. <https://doi.org/10.5902/2179460X40485>.

TOLEDO, Mayra Vannessa Lizcano; PAULA, Ana Laura de; SANTOS, Arthur Pereira dos; SILVA, Darllan Collins da Cunha e; OLIVEIRA, Renan Angrizani de. Análise da suscetibilidade a movimentos de massa por meio de lógica fuzzy na APA de Itupararanga (SP). **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, [S. l.], v. 20, n. 2, 2024. Disponível em: https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/forum_ambiental/articula/view/5018. Acesso em: 17 mai. 2025.

TONIOLO, Bruno Pereira; NERY, Liliane Moreira; SILVA, Darllan Collins da Cunha e. Modelagem espacial para identificação de áreas potenciais à geração de poluição difusa na Bacia Hidrográfica do Rio Cotia – SP. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, [S. l.], v. 16, 2024. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/Urbe/article/view/30623>. Acesso em: 17 mai. 2025.

YOUNG, Juliana; SEDOURA, Francisco Manuel. Planos diretores municipais e planos de gestão das águas: uma análise comparada das cidades de Lisboa/PT e

Porto Alegre/BR. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 11, e20180001, 2019. <https://doi.org/10.1590/2175-3369.011.001.AO11>.

ZANCHIM, Kleber Luiz; STEINBERG, Daniel. **Zoneamento urbanístico e antinomia jurídica**: um caso do município de São Paulo. Cadernos Jurídicos, São Paulo, ano 20, n. 51, p. 145-154, set.-out. 2019. Disponível em: https://www.tjsp.jus.br/download/EPM/Publicacoes/CadernosJuridicos/cj_n51_ii_06_zoneamento_urbanistico.pdf?d=637123526750471257. Acesso em: 10 abr. 2023.

ZANETI, Izabel Cristina Bruno Bacellar; BORGES, Elaine Gomes; MARTINS, Tahinah. Cidades sustentáveis, ODS 11 - Educação ambiental: um desafio para o planejador urbano ou uma ferramenta indispensável? In: BIAS, Edilson de Souza; STEINKE, Valdir Adilson (org.). **Planejamento ambiental urbano: alicerces de uma cidade inteligente e sustentável**. Brasília: Universidade de Brasília, Instituto de Ciências Humanas, 2024. p. 39–58. Disponível em: <https://livros.unb.br/index.php/portal/catalog/book/575>. Acesso em: 9 jan. 2025.

Apêndice A

Compatibilidade de usos permitidos e não permitidos no PM da APA de Itupararanga e PDs Municipais.

Município	Macrozona do Município Dentro da APA	Definição PD	Área da APA	Uso permitido ou não no PM
Alumínio	Macrozona de Proteção Ambiental da Represa de Itupararanga,	Compreende o território da APA da Represa com remanescentes florestais, manancial hídrico, áreas de pastagens e de reflorestamento.	ZCRH e ZOR.	Na ZCRH permite-se ocupação humana não adensada
	Zona de Ocupação Consolidada 1 e 2	Ocupação rarefeita e desordenada, ausência de equipamentos urbanos e de infraestrutura de saneamento básico e coleta de lixo.	ZOR e ZCRH	Na ZOR não define proibição, mas delimita a permanência das construções existentes para uso unifamiliar isolado.
Cotia	Macrozona de Urbanização em Desenvolvimento	Composta de áreas que requeiram melhorias urbanas significativas	ZOD	Na ZOD não existem proibições
	Macrozona de Amortecimento de Interesse Ambiental	Áreas, públicas e privadas. Possui vegetação nativa, poucos núcleos urbanos, baixa densidade populacional, rede precária de infraestrutura e atividade rural no entorno da Reserva Florestal do Morro Grande.	ZOR e ZCRH	Na ZOR é permitido sistemas agrossilvipastoris. Na ZCRH é permitida a agricultura, baixo adensamento populacional e reflorestamento com espécies nativas.

Ibiúna	Macrozona de Destinação Rural	Concentram atividades agropecuárias, agroindustriais, extrativistas vegetais, turismo rural, podendo coexistir com áreas residenciais, de comércio e serviços e chácaras de recreio.	ZCB	Na ZCB Permite atividades rurais sustentáveis
	Macrozona de Destinação Industrial	Único território com destinação Industrial, podendo coexistir, ainda, áreas residenciais, comércios e serviços. Próxima a bacia de drenagem da represa Itupararanga, de relevância aos cuidados legais.	ZCRH e ZOR	Na ZCRH proíbe a instalação de indústrias altamente poluentes. Na ZOR não são definidas proibições, mas define-se atividades de baixo impacto como permitidas
	Macrozona de Interesse Ambiental	Essa zona urbana compõem os terrenos mais próximos ao redor da Represa de Itupararanga ou de suas principais drenagens com maior suscetibilidade à contaminação desse manancial.	ZCRH	ZCRH é permitido o baixo adensamento populacional
	Zona Urbana Consolidada	Consiste em áreas residenciais densamente ocupadas, dotadas de infraestrutura básica como pavimentação, sistemas de drenagem, saneamento, entre outras, e atividades de comércio e serviços, localizam-se em terrenos favoráveis à ocupação.	ZCRH	ZCRH é permitido o baixo adensamento populacional
	Zona de Urbanização em Consolidação 1 E 2	Corresponde às áreas de processo de ocupação, apresentando ainda vazios urbanos significativos com infraestrutura básica e equipamentos urbanos parcialmente instalados por vezes ausentes.	ZCRH	ZCRH é permitido o baixo adensamento populacional

Mairinque	Zona Industrial E Atacadista	Área predominantemente industrial e de grandes depósitos	ZCRH	Na ZCRH não define a possibilidade de indústrias e proíbe a instalação de indústrias altamente poluentes.
	Zona Rural	Subdividida com base nas sub-bacias do PD. Zona Rural na APA e Zona de Conservação Ambiental. Permitido comércio, serviço e agroindústria com Estudo de Impacto de Vizinhança.	ZOR e ZCRH	Na ZOR Não define proibições, porém devem ser atividades rurais sustentáveis- atividades agrícolas com enfoque na conservação do solo e recursos hídricos, com uso racional de agroquímicos. Em ZCRH também são permitidas atividades rurais sustentáveis.
	Zona de Usos Especiais	Implantação de atividades não residenciais, tais como comércio, serviços e industriais não poluentes, através de critérios de uso e ocupação;	ZCRH	Na ZCRH não define a possibilidade de indústrias e proíbe a instalação de indústrias altamente poluentes.
	Zona Residencial 2	Área predominantemente residencial, de médio potencial de adensamento.	ZCRH	ZCRH é permitido o baixo adensamento populacional
	Zona de Conservação Ambiental,	Área de preservação ambiental, lotes mínimos de 10.000 m².	ZCRH,	ZCRH é permitido o baixo adensamento populacional
	Zona de Chácaras 3	Zona de chácaras 3: área residencial, baixo adensamento lotes com 1000 metros.	ZOR	Na ZOR não são definidas proibições, mas as atividades rurais devem ser sustentáveis, principalmente em relação ao uso de agrotóxicos e também é permitida a permanência das construções existentes para uso unifamiliar isolado.
Piedade	Zona de Chácaras, Lazer E Turismo 2	São as áreas anteriormente localizadas nas Zonas de Conservação Ambiental, Zona de Conservação de Mananciais ou Zona Rural, onde através de lei específica houve projeto de parcelamento de solo que a transformou em Zona de Chácaras.	ZCRH,	Na ZCRH permite-se ocupação humana não adensada

São Roque	Macrozona de consolidação urbana Canguera, Zona de urbanização ZUE	É composta por áreas urbanas consolidadas ou em consolidação, sendo em sua maioria loteamentos aprovados, apresentando maior densidade construtiva e populacional.	ZOR e ZCRH	ZCRH é permitido o baixo adensamento populacional e na ZOR as construções existentes devem ser unifamiliar isolado.
	Zona de Urbanização específica- Atividades Especiais da Raposo Tavares	Com frente para a Rodovia Raposo Tavares SP 270, entre a Estrada Municipal do Caetê e a divisa com o Município de Vargem Grande Paulista.	ZCRH,	Permite a instalação de infraestrutura.
	Macrozona Rural 3 e 4	Destinada à ocupação de caráter rural, podendo ainda incluir elementos ambientais a serem protegidos, como cursos d'água, nascentes e remanescentes florestais.	ZOR e ZCRH	ZOR: não são definidas proibições, mas as atividades rurais devem ser sustentáveis, e também é permitida a permanência das construções existentes para uso unifamiliar isolado.
	Zona de urbanização 4	ZUE - Chácaras em Manancial - Zona de Urbanização Específica com chácaras de recreio em Área de Proteção ao Manancial de Água para Abastecimento Público do Rio Sorocamirim, além de estarem localizadas dentro do limite da APA de Itupararanga; e ZUE - Interesse Turístico - Zona de Urbanização Específica com chácaras em regiões de grande visibilidade da paisagem e de interesse turístico;	ZOR e ZCRH	ZOR: não são definidas proibições, mas as atividades rurais devem ser sustentáveis, e também é permitida a permanência das construções existentes para uso unifamiliar isolado. ZCRH são permitidas atividades rurais sustentáveis, atividades agrícolas com enfoque na conservação do solo e recursos hídricos, com uso racional de agroquímicos.

Vargem Grande Paulista	Áreas Predominantemente Residenciais	Área em expansão urbana, destinada à área residencial, comercial e de serviço, com possibilidade de área industrial não poluente.	ZOD	Não são definidas proibições de uso
	Áreas de Desenvolvimento Industrial	Áreas de alta densidade, onde se localizam a maioria das indústrias, comércio, prestação de serviços, inclusive o pronto atendimento. Áreas interceptadas pelas rodovias estaduais: Raposo Tavares, Bunjiro Nakao e a Estrada Municipal de Caucaia do Alto.	ZOD	Não são definidas proibições de uso
	Área Residencial com Corredores	Áreas de alta densidade, destinadas aos usos residenciais, industriais, comerciais e de serviços. Com vazios urbanos sujeitos ao parcelamento alteração no uso do solo.	ZOD	Não são definidas proibições de uso
	Área de Recuperação Urbana	Áreas de média densidade a serem reurbanizadas. Áreas inundáveis ou muito adensadas, onde pode ser limitado o adensamento bem como a implantação de grandes empreendimentos.	ZOD	Não são definidas proibições de uso
	Área de Proteção Ambiental 2	Áreas de baixa densidade que compreendem áreas de proteção ambiental, preservação da vegetação de e matas nativas. Representa áreas inundáveis e férteis, prioritárias para a agricultura.	ZOD	Não são definidas proibições de uso
	Área de Preservação Ambiental 1	Compreende áreas de proteção ambiental, preservação de vegetação e de matas nativas. Áreas inundáveis ou locais onde o terreno não apresenta uma grande permeabilidade de solo. Áreas com acentuada declividade.	ZOD	Não são definidas proibições de uso
Votorantim	Zona de Ocupação Rural (APA), Uso Recreacional, Zona De Conservação De Recursos Hídricos (APA)	São as áreas estabelecidas pela APA Itupararanga, de usos rurais, restritos e controlados conforme a legislação da APA. ZCRH. Áreas destinadas ao uso habitacional e recreacional de baixa densidade	ZOR e ZCRH	Atividades rurais sustentáveis- atividades agrícolas com enfoque na conservação do solo e recursos hídricos, com uso racional de agroquímicos; II – Atividades de lazer como clubes e agremiações

Fonte: Organização da autora, 2025.

Apêndice B

Análise das áreas inadequadas

UCT	Pd	Adequação
Formação Florestal	Zona rural	Adequado
Silvicultura	Zona rural	Adequado com ressalvas
Pastagem	Zona rural	Adequado
Mosaico de Usos	Zona rural	Adequado
Área Urbanizada	Zona rural	Inadequado
Outras Áreas não Vegetadas	Zona rural	Inadequado
Rio, Lago e Oceano	Zona rural	Adequado
Soja	Zona rural	Adequado com ressalvas
Outras Lavouras Temporárias	Zona rural	Adequado com ressalvas
Outras Lavouras Perenes	Zona rural	Adequado com ressalvas
Formação Florestal	Zona industrial	Adequado
Formação Florestal	Zona de recuperação urbana	Adequado
Formação Florestal	Zona residencial	Adequado
Formação Florestal	Zona residencial	Adequado
Formação Florestal	Zona urbana em consolidação	Adequado
Formação Florestal	Zona industrial	Adequado
Formação Florestal	Zona urbana em consolidação	Adequado
Formação Florestal	Zona urbana consolidada	Adequado
Formação Florestal	Zona urbana em consolidação	Adequado
Formação Florestal	Zona urbana em consolidação	Adequado
Formação Florestal	Zona urbana consolidada	Adequado
Formação Florestal	Zona urbana consolidada	Adequado
Formação Florestal	Zona urbana consolidada	Adequado
Formação Florestal	Zona de uso especial	Adequado
Formação Florestal	Zona industrial	Adequado
Formação Florestal	Zona residencial	Adequado
Formação Florestal	Zona urbana consolidada	Adequado

Silvicultura	Zona urbana consolidada	Adequado
Silvicultura	Zona urbana em consolidação	Adequado
Silvicultura	Zona urbana em consolidação	Adequado
Silvicultura	Zona urbana consolidada	Adequado
Silvicultura	Zona urbana consolidada	Adequado
Campo Alagado e Área Pantanosa	Zona urbana em consolidação	Adequado
Campo Alagado e Área Pantanosa	Zona urbana consolidada	Adequado
Formação Campestre	Zona urbana consolidada	Adequado
Pastagem	Zona residencial	Adequado
Pastagem	Zona residencial	Adequado
Pastagem	Zona urbana em consolidação	Adequado
Pastagem	Zona industrial	Adequado
Pastagem	Zona urbana em consolidação	Adequado
Pastagem	Zona urbana consolidada	Adequado
Pastagem	Zona urbana em consolidação	Adequado
Pastagem	Zona urbana em consolidação	Adequado
Pastagem	Zona urbana consolidada	Adequado
Pastagem	Zona urbana consolidada	Adequado
Pastagem	Zona urbana consolidada	Adequado
Pastagem	Zona de uso especial	Adequado
Pastagem	Zona industrial	Adequado
Pastagem	Zona residencial	Adequado
Mosaico de Usos	Zona industrial	Adequado
Mosaico de Usos	Zona de recuperação urbana	Adequado
Mosaico de Usos	Zona residencial	Adequado
Mosaico de Usos	Zona residencial	Adequado
Mosaico de Usos	Zona urbana em consolidação	Adequado
Mosaico de Usos	Zona industrial	Adequado
Mosaico de Usos	Zona urbana em consolidação	Adequado
Mosaico de Usos	Zona urbana consolidada	Adequado
Mosaico de Usos	Zona urbana consolidada	Adequado
Mosaico de Usos	Zona urbana em consolidação	Adequado

Mosaico de Usos	Zona urbana em consolidação	Adequado
Mosaico de Usos	Zona urbana consolidada	Adequado
Mosaico de Usos	Zona urbana consolidada	Adequado
Mosaico de Usos	Zona urbana consolidada	Adequado
Mosaico de Usos	Zona de uso especial	Adequado
Mosaico de Usos	Zona industrial	Adequado
Mosaico de Usos	Zona residencial	Adequado
Mosaico de Usos	Zona urbana consolidada	Adequado
Área Urbanizada	Zona industrial	Inadequado com PM
Área Urbanizada	Zona de recuperação urbana	Inadequado com PM
Área Urbanizada	Zona residencial	Inadequado com PM
Área Urbanizada	Zona residencial	Inadequado com PM
Área Urbanizada	Zona urbana em consolidação	Inadequado com PM
Área Urbanizada	Zona industrial	Inadequado com PM
Área Urbanizada	Zona urbana em consolidação	Inadequado com PM
Área Urbanizada	Zona urbana consolidada	Inadequado com PM
Área Urbanizada	Zona urbana consolidada	Inadequado com PM
Área Urbanizada	Zona urbana em consolidação	Inadequado com PM
Área Urbanizada	Zona urbana em consolidação	Inadequado com PM
Área Urbanizada	Zona urbana consolidada	Inadequado com PM
Área Urbanizada	Zona urbana consolidada	Inadequado com PM
Área Urbanizada	Zona urbana consolidada	Inadequado com PM
Área Urbanizada	Zona urbana consolidada	Inadequado com PM
Área Urbanizada	Zona de uso especial	Inadequado com PM
Área Urbanizada	Zona industrial	Inadequado com PM
Área Urbanizada	Zona residencial	Inadequado com PM
Área Urbanizada	Zona urbana consolidada	Inadequado com PM
Outras Áreas não Vegetadas	Zona industrial	Inadequado com PM
Outras Áreas não Vegetadas	Zona urbana em consolidação	Inadequado com PM
Outras Áreas não Vegetadas	Zona urbana em consolidação	Inadequado com PM
Outras Áreas não Vegetadas	Zona urbana consolidada	Inadequado com PM
Outras Áreas não Vegetadas	Zona urbana consolidada	Inadequado com PM
Outras Áreas não Vegetadas	Zona urbana consolidada	Inadequado com PM

Outras Áreas não Vegetadas	Zona de uso especial	Inadequado com PM
Outras Áreas não Vegetadas	Zona urbana consolidada	Inadequado com PM
Rio, Lago e Oceano	Zona industrial	Adequado
Rio, Lago e Oceano	Zona urbana em consolidação	Adequado
Rio, Lago e Oceano	Zona urbana em consolidação	Adequado
Rio, Lago e Oceano	Zona urbana consolidada	Adequado
Rio, Lago e Oceano	Zona urbana consolidada	Adequado
Rio, Lago e Oceano	Zona urbana consolidada	Adequado
Rio, Lago e Oceano	Zona de uso especial	Adequado
Soja	Zona industrial	Adequado
Soja	Zona urbana em consolidação	Adequado
Soja	Zona urbana em consolidação	Adequado
Soja	Zona urbana em consolidação	Adequado
Soja	Zona urbana consolidada	Adequado
Soja	Zona urbana consolidada	Adequado
Soja	Zona de uso especial	Adequado
Soja	Zona urbana consolidada	Adequado
Outras Lavouras Temporárias	Zona de recuperação urbana	Adequado
Outras Lavouras Temporárias	Zona residencial	Adequado
Outras Lavouras Temporárias	Zona residencial	Adequado
Outras Lavouras Temporárias	Zona urbana em consolidação	Adequado
Outras Lavouras Temporárias	Zona industrial	Adequado
Outras Lavouras Temporárias	Zona urbana em consolidação	Adequado
Outras Lavouras Temporárias	Zona urbana consolidada	Adequado
Outras Lavouras Temporárias	Zona urbana consolidada	Adequado
Outras Lavouras Temporárias	Zona urbana em consolidação	Adequado
Outras Lavouras Temporárias	Zona urbana em consolidação	Adequado
Outras Lavouras Temporárias	Zona urbana consolidada	Adequado
Outras Lavouras Temporárias	Zona urbana consolidada	Adequado
Outras Lavouras Temporárias	Zona urbana consolidada	Adequado
Outras Lavouras Temporárias	Zona de uso especial	Adequado
Outras Lavouras Temporárias	Zona industrial	Adequado

Outras Lavouras Temporárias	Zona residencial	Adequado
Outras Lavouras Temporárias	Zona urbana consolidada	Adequado
Café	Zona urbana em consolidação	Adequado
Formação Florestal	Zona de preservação ambiental	Adequado
Formação Florestal	Zona de preservação ambiental	Adequado
Silvicultura	Zona de preservação ambiental	Inadequado com PD
Pastagem	Zona de preservação ambiental	Inadequado com PD
Mosaico de Usos	Zona de preservação ambiental	Inadequado com PD
Mosaico de Usos	Zona de preservação ambiental	Inadequado com PD
Área Urbanizada	Zona de preservação ambiental	Inadequado com PD
Área Urbanizada	Zona de preservação ambiental	Inadequado com PD
Outras Áreas não Vegetadas	Zona de preservação ambiental	Inadequado com PD
Outras Áreas não Vegetadas	Zona de preservação ambiental	Inadequado com PD
Rio, Lago e Oceano	Zona de preservação ambiental	Adequado
Rio, Lago e Oceano	Zona de preservação ambiental	Adequado
Soja	Zona de preservação ambiental	Inadequado com PD
Outras Lavouras Temporárias	Zona de preservação ambiental	Inadequado com PD
Outras Lavouras Temporárias	Zona de preservação ambiental	Inadequado com PD
Formação Florestal	Zona industrial	Adequado
Formação Florestal	Zona de preservação ambiental	Adequado
Formação Florestal	Zona de preservação ambiental	Adequado
Silvicultura	Zona de preservação ambiental	Inadequado com PD
Campo Alagado e Área Pantanosa	Zona de preservação ambiental	Adequado
Pastagem	Zona industrial	Adequado
Pastagem	Zona de preservação ambiental	Inadequado com PD
Pastagem	Zona de preservação ambiental	Inadequado com PD
Mosaico de Usos	Zona industrial	Adequado
Mosaico de Usos	Zona de preservação ambiental	Inadequado com PD
Mosaico de Usos	Zona de preservação ambiental	Inadequado com PD
Área Urbanizada	Zona industrial	Adequado
Área Urbanizada	Zona de preservação ambiental	Inadequado com PD
Área Urbanizada	Zona de preservação ambiental	Inadequado com PD

Outras Áreas não Vegetadas	Zona industrial	Adequado
Outras Áreas não Vegetadas	Zona de preservação ambiental	Inadequado com PD
Outras Áreas não Vegetadas	Zona de preservação ambiental	Inadequado com PD
Rio, Lago e Oceano	Zona industrial	Adequado
Rio, Lago e Oceano	Zona de preservação ambiental	Adequado
Rio, Lago e Oceano	Zona de preservação ambiental	Adequado
Soja	Zona de preservação ambiental	Inadequado com PD
Outras Lavouras Temporárias	Zona industrial	Adequado
Outras Lavouras Temporárias	Zona de preservação ambiental	Inadequado com PD
Outras Lavouras Temporárias	Zona de preservação ambiental	Inadequado com PD
Formação Florestal	Zona de preservação ambiental	Adequado
Formação Florestal	Zona urbana em consolidação	Adequado
Formação Florestal	Zona industrial	Adequado
Formação Florestal	Zona de preservação ambiental	Adequado
Formação Florestal	Zona de preservação ambiental	Adequado
Formação Florestal	Zona urbana em consolidação	Adequado
Formação Florestal	Zona urbana consolidada	Adequado
Formação Florestal	Zona urbana consolidada	Adequado
Formação Florestal	Zona urbana em consolidação	Adequado
Formação Florestal	Zona urbana em consolidação	Adequado
Formação Florestal	Zona urbana consolidada	Adequado
Formação Florestal	Zona urbana consolidada	Adequado
Formação Florestal	Zona urbana consolidada	Adequado
Silvicultura	Zona de preservação ambiental	Inadequado com PD
Silvicultura	Zona industrial	Adequado
Silvicultura	Zona de preservação ambiental	Inadequado com PD
Silvicultura	Zona de preservação ambiental	Inadequado com PD
Silvicultura	Zona urbana consolidada	Adequado
Silvicultura	Zona urbana consolidada	Adequado
Silvicultura	Zona urbana em consolidação	Adequado
Silvicultura	Zona urbana consolidada	Adequado
Formação Campestre	Zona industrial	Adequado

Formação Campestre	Zona de preservação ambiental	Adequado
Formação Campestre	Zona urbana consolidada	Adequado
Pastagem	Zona de preservação ambiental	Inadequado com PD
Pastagem	Zona urbana em consolidação	Adequado
Pastagem	Zona industrial	Adequado
Pastagem	Zona de preservação ambiental	Inadequado com PD
Pastagem	Zona de preservação ambiental	Inadequado com PD
Pastagem	Zona urbana consolidada	Adequado
Pastagem	Zona urbana em consolidação	Adequado
Pastagem	Zona urbana em consolidação	Adequado
Pastagem	Zona urbana consolidada	Adequado
Pastagem	Zona urbana consolidada	Adequado
Pastagem	Zona urbana consolidada	Adequado
Cana	Zona de preservação ambiental	Inadequado com PD
Mosaico de Usos	Zona de preservação ambiental	Inadequado com PD
Mosaico de Usos	Zona urbana em consolidação	Adequado
Mosaico de Usos	Zona industrial	Adequado
Mosaico de Usos	Zona de preservação ambiental	Inadequado com PD
Mosaico de Usos	Zona de preservação ambiental	Inadequado com PD
Mosaico de Usos	Zona urbana em consolidação	Adequado
Mosaico de Usos	Zona urbana consolidada	Adequado
Mosaico de Usos	Zona urbana consolidada	Adequado
Mosaico de Usos	Zona urbana em consolidação	Adequado
Mosaico de Usos	Zona urbana em consolidação	Adequado
Mosaico de Usos	Zona urbana consolidada	Adequado
Mosaico de Usos	Zona urbana consolidada	Adequado
Mosaico de Usos	Zona urbana consolidada	Adequado
Área Urbanizada	Zona de preservação ambiental	Inadequado
Área Urbanizada	Zona urbana em consolidação	Inadequado com PM
Área Urbanizada	Zona industrial	Inadequado com PM
Área Urbanizada	Zona de preservação ambiental	Inadequado
Área Urbanizada	Zona de preservação ambiental	Inadequado

Área Urbanizada	Zona urbana consolidada	Inadequado com PM
Área Urbanizada	Zona urbana consolidada	Inadequado com PM
Área Urbanizada	Zona urbana em consolidação	Inadequado com PM
Área Urbanizada	Zona urbana em consolidação	Inadequado com PM
Área Urbanizada	Zona urbana consolidada	Inadequado com PM
Área Urbanizada	Zona urbana consolidada	Inadequado com PM
Outras Áreas não Vegetadas	Zona de preservação ambiental	Inadequado
Outras Áreas não Vegetadas	Zona industrial	Inadequado com PM
Outras Áreas não Vegetadas	Zona de preservação ambiental	Inadequado
Outras Áreas não Vegetadas	Zona de preservação ambiental	Inadequado
Outras Áreas não Vegetadas	Zona urbana em consolidação	Inadequado com PM
Outras Áreas não Vegetadas	Zona urbana em consolidação	Inadequado com PM
Outras Áreas não Vegetadas	Zona urbana consolidada	Inadequado com PM
Afloramento Rochoso	Zona de preservação ambiental	Adequado
Rio, Lago e Oceano	Zona de preservação ambiental	Adequado
Rio, Lago e Oceano	Zona industrial	Adequado
Rio, Lago e Oceano	Zona de preservação ambiental	Adequado
Rio, Lago e Oceano	Zona de preservação ambiental	Adequado
Rio, Lago e Oceano	Zona urbana consolidada	Adequado
Rio, Lago e Oceano	Zona urbana em consolidação	Adequado
Rio, Lago e Oceano	Zona urbana em consolidação	Adequado
Rio, Lago e Oceano	Zona urbana consolidada	Adequado
Soja	Zona de preservação ambiental	Inadequado com PD
Soja	Zona urbana em consolidação	Adequado
Soja	Zona industrial	Adequado
Soja	Zona de preservação ambiental	Inadequado com PD
Soja	Zona de preservação ambiental	Inadequado com PD
Soja	Zona urbana em consolidação	Adequado
Soja	Zona urbana em consolidação	Adequado
Soja	Zona urbana consolidada	Adequado
Outras Lavouras Temporárias	Zona de preservação ambiental	Inadequado com PD
Outras Lavouras Temporárias	Zona urbana em consolidação	Adequado

Outras Lavouras Temporárias	Zona industrial	Adequado
Outras Lavouras Temporárias	Zona de preservação ambiental	Inadequado com PD
Outras Lavouras Temporárias	Zona de preservação ambiental	Inadequado com PD
Outras Lavouras Temporárias	Zona urbana em consolidação	Adequado
Outras Lavouras Temporárias	Zona urbana consolidada	Adequado
Outras Lavouras Temporárias	Zona urbana consolidada	Adequado
Outras Lavouras Temporárias	Zona urbana em consolidação	Adequado
Outras Lavouras Temporárias	Zona urbana em consolidação	Adequado
Outras Lavouras Temporárias	Zona urbana consolidada	Adequado
Outras Lavouras Temporárias	Zona urbana consolidada	Adequado
Café	Zona de preservação ambiental	Inadequado com PD
Café	Zona urbana em consolidação	Adequado
Outras Lavouras Perenes	Zona de preservação ambiental	Inadequado com PD

Fonte: A autora, 2025.