

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CAMPUS LAGOA DO SINO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

**IMPACTO DAS MUDANÇAS NA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL EM ÁREAS DE
PRESERVAÇÃO PERMANENTE NO MUNICÍPIO DE CAMPINA DO MONTE
ALEGRE – SP**

LUAN RODRIGUES DE GODOY

BURI/SP

2025

LUAN RODRIGUES DE GODOY

**IMPACTO DAS MUDANÇAS NA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL EM ÁREAS DE
PRESERVAÇÃO PERMANENTE NO MUNICÍPIO DE CAMPINA DO MONTE
ALEGRE – SP**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia Ambiental do Centro de Ciências da Natureza da Universidade Federal de São Carlos, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiente.

Orientador: Paulo Guilherme Molin

BURI/SP

2025

Godoy, Luan Rodrigues de

IMPACTO DAS MUDANÇAS NA LEGISLAÇÃO
AMBIENTAL EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO
PERMANENTE NO MUNICÍPIO DE CAMPINA DO
MONTE ALEGRE - SP / Luan Rodrigues de Godoy --
2025.

41f.

TCC (Graduação) - Universidade Federal de São Carlos,
campus Lagoa do Sino, Buri

Orientador (a): Paulo Guilherme Molin

Banca Examinadora: Giovanna de Andrade Ferreira,
Vinicius Moura Costa

Bibliografia

1. Código Florestal. 2. Lei de Proteção da Vegetação
Nativa . 3. Avaliação Temporal. I. Godoy, Luan Rodrigues
de. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática
(SIn)


DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Lissandra Pinhatelli de Britto - CRB/8 7539


UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL

Folha de Aprovação


Assinatura dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Trabalho de Conclusão de Curso do(a) candidato(a) Luan Rodrigues de Godoy, realizada em 18/11/2025:

Documento assinado digitalmente
 PAULO GUILHERME MOLIN
Data: 23/11/2025 11:39:48-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Paulo Guilherme Molin – Orientador(a)
Centro de Ciências da Natureza – UFSCar – Campus Lagoa do Sino.

Documento assinado digitalmente
 GIOVANNA DE ANDRADE FERREIRA
Data: 18/11/2025 11:06:03-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Eng^a Giovanna de Andrade Ferreira
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” ESALQ/USP

Documento assinado digitalmente
 VINICIUS MOURA COSTA
Data: 18/11/2025 10:44:50-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Me. Vinicius Moura Costa
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” ESALQ/USP

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha família e aos amigos que estiveram presentes e me apoiaram durante toda esta trajetória acadêmica.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador, Paulo Guilherme Molin, pelo suporte, disponibilidade e valiosas contribuições ao longo do desenvolvimento deste trabalho. Agradeço também ao meu coorientador durante a Iniciação Científica, Reginaldo Santos Coutinho Neto, pelas contribuições que foram fundamentais para a elaboração deste Trabalho de Conclusão de Curso.

Agradeço à Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) pela oportunidade de cursar Engenharia Ambiental e ao Centro de Pesquisa e Extensão em Geotecnologias, que possibilitou o desenvolvimento de conhecimentos e habilidades na área de sensoriamento remoto e geotecnologias.

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), Brasil, Processo nº 2021/11940-0.

RESUMO

Ao longo dos últimos séculos, a expansão territorial e o crescimento das atividades agropecuárias causaram uma extensa perda da vegetação nativa no Brasil. No estado de São Paulo, aproximadamente 73% da vegetação original foi suprimida. Este estudo analisou a cobertura de vegetação nativa, delimitou Áreas de Preservação Permanente (APPs) hídricas e avaliou a adequação das matas ciliares dentro dessas áreas conforme as legislações ambientais de 1965, 1989 e 2012, no município de Campina do Monte Alegre, São Paulo. Foram empregadas técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto, com interpretação de cartas topográficas e imagens de satélite no software QGIS. A vegetação nativa atingiu sua maior extensão em 1965 (≈ 2.594 ha), reduzindo-se em 29% até 1989 e expandindo-se novamente em 23% até 2012, devido ao surgimento de pequenos fragmentos florestais. A legislação de 1989 definiu critérios mais amplos e restritivos para as APPs, resultando na maior área total (2.282,47 ha). Ainda assim, a adequação da vegetação ripária manteve-se baixa em todos os anos analisados, não ultrapassando 38% em 2012.

Palavras-chave: Código Florestal; Lei de Proteção da Vegetação Nativa; Avaliação Temporal.

ABSTRACT

Over the past centuries, territorial expansion and the growth of agricultural and livestock activities have caused extensive loss of Brazil's native vegetation. In São Paulo, approximately 73% of the original vegetation has been cleared. This study analyzed native vegetation cover, modeled hydrological Permanent Preservation Areas (PPAs), and evaluated riparian forest adequacy within these areas under the environmental regulations of 1965, 1989, and 2012 in Campina do Monte Alegre, São Paulo. Geoprocessing and remote sensing techniques were employed using topographic map and satellite image interpretation in QGIS. Native vegetation reached its greatest extent in 1965 ($\approx 2,594$ ha), decreasing by 29% by 1989, and later expanding 23% by 2012 due to the emergence of smaller forest fragments. The 1989 regulation defined broader and stricter PPA criteria, yielding the largest PPA area (2,282.47 ha). Nonetheless, riparian vegetation adequacy remained low across all years, not exceeding 38% in 2012.

Keywords: Forestry Bill; Native Vegetation Protection Law; Temporal Assessment.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Aquisição da base de dados	23
Tabela 2: Resumo das considerações para metragens de APP nos anos em estudo.	25
Tabela 3: Quantificação de APP por categoria, de acordo com as normas de cada ano	30
Tabela 4: Percentual da área de APP no município de Campina do Monte Alegre	30
Tabela 5: Área de Vegetação Nativa no município de Campina do Monte Alegre - SP	31
Tabela 6: Quantificação da vegetação nativa e APPs para os anos de 1965, 1989 e 2012.	34
Tabela 7: Quantificação da vegetação nativa em APP por categoria	35

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de localização do município de Campina do Monte Alegre – SP	22
Figura 2: Mapa da hidrografia do município de Campina do Monte Alegre – SP	24
Figura 3: Fluxograma da metodologia	28
Figura 4: Área de Preservação Permanente para os anos de 1965, 1989 e 2012, do município de Campina do Monte Alegre - SP.	29
Figura 5: Vegetação nativa para os anos de 1965, 1989 e 2012, do município de Campina do Monte Alegre - SP.	31
Figura 6: Mapa representativo das APPs com presença de remanescente florestal na área de estudo	34

LISTA DE SIGLAS

APP	- Área de Preservação Permanente
BDGEX	- Banco de Dados Geográficos do Exército
CMA	- Campina do Monte Alegre
CONAMA	- Conselho Nacional do Meio Ambiente
FBDS	- Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável
Ha	- Hectare
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LPVN	- Lei de Proteção da Vegetação Nativa
MMA	- Ministério do Meio Ambiente
MP	- Medida Provisória
PL	- Projeto de Lei
QGIS	- <i>Quantum Geographic Information System</i>
RL	- Reserva Legal
SIG	- Sistema de Informações Geográficas
SP	- São Paulo
STF	- Supremo Tribunal Federal
USGS	- <i>United States Geological Survey</i>
VN	- Vegetação Nativa

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	OBJETIVOS	17
2.1	Objetivo Geral	17
2.2	Objetivos Específicos	17
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
4	MATERIAIS MÉTODOS	22
4.1	Área de estudo	22
4.2	Base de dados	22
4.3	Procedimentos metodológicos	23
4.3.1	Hidrografia da área de estudo	23
4.3.2	Delimitação das APPs	25
4.3.3	Identificação da vegetação nativa para os anos de 1965, 1989 e 2012.	27
4.3.4	Adequação das APPs na área de estudo	27
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
5.1	Áreas de Preservação Permanente no município de Campina do Monte Alegre	29
5.2	Vegetação Nativa preservada nos anos de 1965, 1989 e 2012	30
5.3	Remanescentes da vegetação nativa em Áreas de Preservação Permanente	33
6	CONCLUSÃO	37
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38

1 INTRODUÇÃO

A conservação da vegetação nativa tropical desempenha um papel essencial na promoção de serviços ecossistêmicos benéficos à sociedade, tais como sequestro de carbono, mitigação do aquecimento global e manutenção da biodiversidade e da qualidade da água (Gavioli; Molin; Valente, 2022). No entanto, a degradação dos ecossistemas associada às mudanças no uso e cobertura do solo tem impactado substancialmente a manutenção desses serviços (Caballero *et al.* 2023), o que em última instância põe em risco a qualidade de vida das populações nessas regiões (Bordalo; Garcia, 2022).

Essa situação é especialmente preocupante no Estado de São Paulo, detentor de dois *hotspots* de biodiversidade, os biomas Mata Atlântica e Cerrado (Moraes; Mello; Toppa, 2017). Como bem documentado em diversos trabalhos (Victor, 1979, *apud* São Paulo, 2022; Dean, 2004, *apud* Gavioli; Molin; Valente, 2022; Kupper, 1999), a vegetação nativa no Estado de São Paulo passou por um intenso processo de exploração de seus recursos, dando como exemplo o corte de árvores para extração de recursos madeireiros, particularmente ao longo dos últimos 150 anos, seguido de uma paulatina transição do uso e ocupação do solo devido à expansão da agropecuária e da urbanização (Arraes; Mariano; Simonassi, 2012; São Paulo, 2022). Em 1854, cerca de 80% da área do estado era coberta por vegetação nativa, e apenas um século depois este valor havia caído para menos de 20% (Kupper, 1999). Em 1990, a área com cobertura vegetal atingiu seu menor patamar histórico, cerca de 13,4%, equivalente a 3,3 Mha (milhões de hectares). De acordo com dados do inventário da cobertura vegetal nativa, São Paulo dispunha entre 2017 e 2018 de 5,6 Mha de cobertura vegetal nativa, sendo 67,3% pertencentes ao Bioma Mata Atlântica e 32,7% ao Cerrado, representando 22,9% da área total do estado (São Paulo, 2022).

Mesmo que recentemente a sútil recuperação da vegetação seja um sinal positivo, ela oculta um dado preocupante: cerca de 30% do restante das fitofisionomias de Cerrado e Mata Atlântica são compostos por pequenos fragmentos com área inferior a 50 ha (São Paulo, 2022). Isso se deve ao fato de que o desmatamento foi ao longo do tempo convertendo áreas contínuas de vegetação em remanescentes isolados, contidos em matrizes abertas e antropizadas (Gavioli; Molin; Valente, 2022), processo este que tende a conduzir a perda da biodiversidade, alteração do regime hidrológico das bacias e a deterioração dos recursos naturais (Bezerra *et al.*, 2011).

Neste contexto, ganha relevância a formação e manutenção de corredores ecológicos para a facilitação do fluxo gênico através da integração entre as manchas florestais na paisagem. Estes corredores são essenciais por possuírem o potencial de auxiliar na sobrevivência de espécies da fauna e flora nesses habitats bastante alterados (Freitas *et al.*, 2007). Esta é uma das funções desempenhadas pelas matas ripárias (também denominadas de mata de galeria, formação ribeirinha ou mata ciliar), presentes em todos os biomas brasileiros e que englobam formações naturais que se desenvolvem ao redor dos corpos hídricos, na interface entre o meio terrestre e o aquático (Ferreira *et al.*, 2019; Metzger, 2010). Além disso, conforme apontado por Neves *et al.* (2014), as matas ripárias são reconhecidas por protegerem os corpos hídricos de processos de assoreamento e contaminação.

Em virtude de seus atributos, as matas ciliares são protegidas efetivamente pela legislação ambiental brasileira desde o Código Florestal de 1965, antecessor da atual Lei de Proteção da Vegetação Nativa (LPVN - Lei nº 12.651/2012). A legislação determina, entre outras coisas, que espaços que possuem alta sensibilidade ambiental ou que exercem importante função ecológica, precisam ser mantidos com sua cobertura vegetal intacta, e nos locais onde esta cobertura foi removida é obrigatória sua recomposição (Milaré, 2018). Estes espaços correspondem às Áreas de Preservação Permanente (APP), as quais de acordo com Machado (2010) podem ser de três tipos: a) protetoras de águas (nascente, curso d'água e demais corpos d'água); b) protetora de montanha; c) protetora de ecossistemas determinados.

Além das APPs, a LPVN determina, por meio do instrumento da Reserva Legal (RL), que um percentual variável da área do imóvel seja conservado com vegetação nativa. Ambos os instrumentos estabelecem restrições ao uso da terra pelo proprietário do imóvel e poder público, o que garante que 80% da vegetação existente em terra pública ou privada esteja resguardada pela norma (Sparovek *et al.*, 2015). Outro ponto que evidencia sua importância é o fato de que 54% das matas brasileiras estão em propriedade privada (Soares-Filho *et al.*, 2014). Na Mata Atlântica, 78% das terras estão em posse privada (Faria *et al.*, 2021).

O histórico de uso e ocupação das APPs revela, como afirma Gonçalves (2012, p. 760), “um contínuo desrespeito legal consolidado no uso indevido dos seus recursos pelos produtores rurais.” Reflexo disso é o fato de que, no Estado de São Paulo, existe um déficit estimado de aproximadamente 768,7 mil hectares de Áreas de Preservação Permanente, correspondentes à quantidade mínima de vegetação ciliar que precisa ser restaurada (Agência FAPESP, 2021). Ainda segundo estudo realizado por Mello *et al.* (2022), constatou-se que a distribuição dos déficits de APPs é variável para cada município e que diferentes abordagens de implementação da LPVN precisam ser adotadas para que tais áreas sejam regularizadas.

Como apontado por Faria *et al.* (2021), diferentemente do que ocorre com a questão da regularização de RL, não existe em relação às APPs grandes incertezas em termos de estimativa dos déficits de APPs que necessitam ser restauradas. Este é um fator que tende a viabilizar a restauração das matas ripárias, o que seria de vital importância para a garantia dos serviços ecossistêmicos.

Para que esta meta seja alcançada, o mapeamento das APPs em escala municipal ou de bacia hidrográfica pode fornecer uma importante contribuição para a gestão ambiental e para o planejamento territorial (França *et al.*, 2018). Diversos trabalhos já foram executados com este propósito. No estudo realizado por Martins, Silva e Castro (2023) foram geradas as APPs do rio Passa-Três em Uruaçu-GO, as quais em sua maior parte, segundo os autores, estão irregulares devido a usos conflitantes do solo. Gonçalves *et al.* (2012) mapearam as diversas tipologias de APPs na sub-bacia hidrográfica dos rios Camapuã e Brumado, encontrando um total de 36% de áreas irregulares. Rocha, Freitas e Casquin (2019) modelaram as APPs hídricas de uma bacia de contribuição em Juiz de Fora-MG e observaram que 54% da área está ocupada por pastagem. Segundo os mesmos autores, mudanças introduzidas pela LPVN acarretaram em significativa perda de proteção no entorno de reservatórios de água.

Outra perspectiva que merece ser destacada se refere a análise temporal e espacial do uso e ocupação do solo. A realização de análises multi-temporais da superfície terrestre tornou-se possível graças ao avanço tecnológico nas áreas de sensoriamento remoto e em Sistema de Informações Geográficas (SIG). O sensoriamento remoto se refere aos métodos associados à obtenção e ao tratamento de informações espectrais de alvos distantes, enquanto o SIG é definido como o conjunto de ferramentas que permitem a manipulação, análise e gerenciamento de dados geoespaciais e dentro do qual se insere o geoprocessamento (Anselmo, 2014; Rodríguez, 2005).

No presente trabalho o município de Campina do Monte Alegre foi definido como área de estudo. A cidade está situada no sudoeste do Estado de São Paulo e integra a Bacia do Alto Paranapanema. Possui alta disponibilidade hídrica, decorrente de seu território ser atravessado pelos Rios Paranapanema e Itapetininga (Boniolo, 2019). Além disso, possui relevo relativamente aplainado, propiciando condições favoráveis ao desenvolvimento de atividades agropecuárias (Carvalho, 2023). O presente trabalho teve como objetivo preencher lacunas de informação acerca das alterações temporais na vegetação nativa e nas Áreas de Preservação Permanente (APPs), em nível local, ao longo de um período marcado por significativas mudanças na legislação ambiental brasileira. Buscou-se, também, identificar e quantificar APPs de acordo com as alterações legislativas, considerando importantes marcos históricos. Os

marcos regulatórios considerados foram os seguintes: Código Florestal de 1965, que pela primeira vez apresentou parâmetros concretos para delimitação de APPs hídricas; Lei nº 7.803 de 1989, a qual ampliou as faixas de APP de cursos d'água; Resoluções CONAMA nº 302 e 303, de 2002, que trouxeram um detalhamento maior sobre APPs de acumulações superficiais de água; e a atual Lei de Proteção da Vegetação Nativa, de 2012, que revogou o Código de 65.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O presente projeto teve como objetivo a realização de uma análise temporal no município de Campina do Monte Alegre – SP, identificando e comparando a adequação ambiental de acordo com as alterações na legislação ambiental Brasileira nos anos de 1965, 1989 e 2012.

2.2 Objetivos Específicos

- Elaborar mapas da hidrografia, da vegetação nativa, das Áreas de Preservação Permanente, e da adequação das matas ripárias presentes em APP;
- Identificar e quantificar a vegetação nativa presente na área de estudo nos anos de 1965, 1989 e 2012; e
- Analisar o impacto dos três marcos regulatórios na quantidade de áreas protegidas de matas ripárias e determinar qual possui caráter mais protetivo.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A legislação ambiental pioneira no Brasil sobre a proteção da vegetação nativa foi o Decreto nº 23.793, de 1934, que criou o primeiro Código Florestal. Teve fundamental importância na tradição jurídica por ter introduzido a noção de florestas e demais formas de vegetação como um bem de interesse comum, impondo conseqüentemente limitações ao exercício do direito de propriedade (Brasil, 1934).

O Código Florestal de 1934 classificou as florestas em: a) protetoras; b) remanescentes; c) modelo; d) de rendimento. Protetoras são aquelas caracterizadas por exercerem funções úteis para o meio ambiente e para o ser humano, como a conservação do regime de águas, a minimização da erosão e proteção de espécimes silvestres, por exemplo. Este conceito de floresta protetora é muito similar ao de Área de Preservação Permanente (APP), que viria a ser adotado pelo código de 1965 (Brasil, 1934).

Uma das grandes problemáticas desta norma estava relacionada com a ausência de critérios objetivos e práticos para a delimitação das florestas protetoras, sendo decretadas caso a caso pela União mediante a realização de estudos técnicos (Andrade; Silva, 2003). Devido a ineficácia do código, a devastação não foi contida, o que assinalou a necessidade de mudanças nas normas (Rajão *et al.*, 2021).

Sendo assim, no ano de 1961 foi instituído um grupo de trabalho visando a elaboração do novo código florestal, mais detalhado e baseado em diversos estudos, debates e análise de legislações estrangeiras. O texto resultante foi enviado ao Congresso Nacional, onde foi bem aceito e em 15 de setembro de 1965 foi aprovada e sancionada a Lei nº 4.771 (Rajão *et al.*, 2021).

O Código Florestal de 1965 eliminou as categorias florestas referidas no art. 3º do Decreto Nº 23.793/34 e introduziu a noção de Áreas de Preservação Permanente (APP), embora não tenha apresentado a definição do conceito. Ao contrário do que aconteceu com o código anterior em relação às florestas protetoras, a nova lei preocupou-se em estabelecer detalhadamente critérios objetivos para a delimitação das áreas de preservação permanente, garantindo maior eficácia à legislação, especialmente aquelas associadas à hidrografia. Isso representou um grande salto pois, pela primeira vez, criou-se os mecanismos para a aplicação efetiva da legislação (Brancaion *et al.* 2016; Brasil, 1965; Avzaradel, 2013).

O art. 2º da Lei nº 4.771/65 diz que:

Art. 2º Consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta Lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:
a) ao longo dos rios ou de outro qualquer curso d'água, em faixa marginal cuja largura mínima será:

- 1 - de 5 (cinco) metros para os rios de menos de 10 (dez) metros de largura;
- 2 - Igual à metade da largura dos cursos que meçam de 10 (dez) a 200 (duzentos) metros;
- 3 - de 100 (cem) metros para todos os cursos cuja largura seja superior a 200 (duzentos) metros.
- b) Ao redor de lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais;
- c) Nas nascentes, mesmo nos chamados "olhos d'água", seja qual for a situação topográfica;

Um dos aspectos relevantes deste marco regulatório é que aliando-se essas informações com os documentos cartográficos da época é possível modelar e quantificar as áreas protegidas daquele período, o que é importante, por exemplo, para o entendimento da evolução da ocupação/restauração dessas áreas (Mello *et al.* 2022; Tavares *et al.* 2021).

Desde sua sanção em 1965 até a revogação em 2012, a Lei N° 4.771/65 passou por inúmeros ajustes. Conforme afirma Avzaradel (2013, p. 7), "percebe-se que houve um progressivo aumento das larguras possíveis e da largura máxima das FMP (Faixas Marginais de Proteção), especialmente na década de 1980". Essas mudanças ocorreram principalmente por meio das Leis N° 7.511, de 1986, e N° 7.803, de 1989, as quais alteraram as APPs de curso d'água e nascente.

A Lei N° 7.511/86 alterou a redação do art. 2° da Lei N° 4.711, e poucos anos depois foi revogada pela Lei N° 7.803/89. Esta, por sua vez, perdurou até 2012. A Lei N° 7.803/89, entre outras coisas, qualificou a matéria sobre Áreas de Preservação Permanente, ampliando ainda mais a faixa de proteção no entorno de cursos d'água e definindo um valor fixo de APPs para nascentes (Brasil, 1989; Filho *et al.* 2015).

O art. 2° do Código Florestal passou então a ter a seguinte redação:

Art. 2° Consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta Lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

- a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima seja:
 - 1) de 30 (trinta) metros para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) metros de largura;
 - 2) de 50 (cinquenta) metros para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
 - 3) de 100 (cem) metros para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
 - 4) de 200 (duzentos) metros para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
 - 5) de 500 (quinhentos) metros para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;
- c) nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados "olhos d'água", qualquer que seja a sua situação topográfica, num mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura.

Na década seguinte, foram editadas uma série de medidas provisórias que alteram o texto original do Código Florestal, no entanto entre 1989 e 2012 o conteúdo do art. 2° permaneceu o mesmo. Vale destacar a Medida Provisória (MP) N° 2.166-67, de 2001, que

finalmente apresentou um conceito para área de preservação permanente (Avzaradel, 2013). De acordo com o art. 2º, inciso II, desta MP considera-se APPs a:

área protegida nos termos dos art. 2º e 3º desta Lei, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humana.

A essa altura, havia bastante clareza no que diz respeito à delimitação das áreas de preservação de curso d'água e nascente, menos para as acumulações superficiais de água, como lago, lagoa e reservatório d'água natural ou artificial. Visando preencher estas entre outras lacunas, o CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) publicou duas importantes normas, as Resoluções nº 302 e nº 303, ambas de 2002. A primeira “dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios e o regime de uso do entorno”, e a segunda trata das outras modalidades de APPs (Conama, 2012, p. 70).

Para os reservatórios artificiais, a Resolução nº 302 estipula uma largura mínima de APPs, medida em projeção horizontal, de 30 metros quando situados em zona urbana e de 100 metros em zona rural, conforme detalhado no art. 3º. Já para os lagos e lagoas, quando localizados em área urbana terão faixa com metragem de 30 metros e quando localizados em área rural terão faixa de 100 ou 50 metros, dependendo da área superficial do corpo d'água (Conama, 2012).

Através dessas modificações observou-se um aumento na quantidade de áreas que devem ser preservadas. As razões para esse notável período profícuo do direito brasileiro encontram-se muito bem sintetizadas por Rajão *et al.* (2021). Segundo os autores, o contexto de abertura política somado com o fortalecimento do movimento ambientalista (respaldado pela Constituição de 1988), foram alguns dos principais fatores para o aumento do rigor da legislação sobre proteção da vegetação nativa.

Porém, a partir de finais dos anos de 1990, devido sobretudo a insatisfação do setor do agronegócio, começou a circular entre os parlamentares propostas de alteração do Código Florestal, sob a justificativa de corrigir a insegurança jurídica, facilitar a regularização das propriedades e garantir a manutenção de certas atividades produtivas em APPs, apenas para citar alguns dos argumentos apresentados (Brancaion *et al.*, 2016; Rajão *et al.*, 2021). Este movimento resultou na formulação em 1999 do Projeto de Lei (PL) 1.876-C, que após ter passado quase 10 anos no ostracismo foi retomado para apreciação por uma comissão especial do Congresso. Após tramitar no Congresso durante mais de 3 anos, num processo cheio de idas e vindas e repleto de pontos polêmicos, foi aprovada a Lei Nº 12.651, de 2012, que passou a se chamar de Lei de Proteção da Vegetação Nativa (LPVN). Ela foi o produto de um embate entre

forças com visões de mundo distintas; de um lado os defensores de uma agenda sustentável e de outro os propugnadores de uma forma de desenvolvimento calcada na exploração desenfreada dos recursos naturais.

Em seu texto é disposto as novas normas que visam a regulação das atividades envolvendo a exploração, conservação e recuperação das diferentes formas de vegetação nativa existentes no território nacional, sendo este um ponto muito importante considerando que os ecossistemas terrestres possuem características não necessariamente florestais. Um dos principais acertos da LPVN foi a criação de ferramentas inovadoras de controle e incentivo, que abriu novas possibilidades para implementação da lei, por meio de determinados mecanismos e políticas públicas (Brançalion *et al.*, 2016; Rajão *et al.*, 2021).

No que se refere às APPs hídricas, houve poucas mudanças significativas. O próprio conceito de Área de Preservação Permanente não sofreu qualquer modificação. As metragens para delimitação de APPs de cursos d'água continuaram as mesmas, com a única diferença sendo a mudança no critério para medição da largura do rio. No Código Florestal de 1965 tomava-se como referência a largura do rio em seu nível mais alto, ou seja, no período de cheia, e na nova lei deve-se efetuar a medição desde a borda da calha do leito regular. Isso ocasionou a redução do espaço efetivamente protegido. Outro ponto a se destacar é que a lei é explícita ao definir que somente os cursos d'água naturais são aptos a receber faixa de APP. Isso é apresentado no art. 4º, inciso I (Brasil, 2012):

Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular [...].

Também não houve qualquer novidade sobre o tratamento das nascentes e olhos d'água, a não ser a discussão ocorrida em torno do inciso IV do art. 4º, pois ele dá a entender que afloramentos intermitentes de água subterrânea estão isentos de APPs. Esta foi uma das questões levadas ao Supremo Tribunal Federal (STF), por entidades e pessoas que alegaram a inconstitucionalidade de alguns dispositivos da nova lei. Finalmente, o STF apresentou parecer em que garante a proteção das áreas ao redor de afloramentos intermitentes (Brasil, 2018).

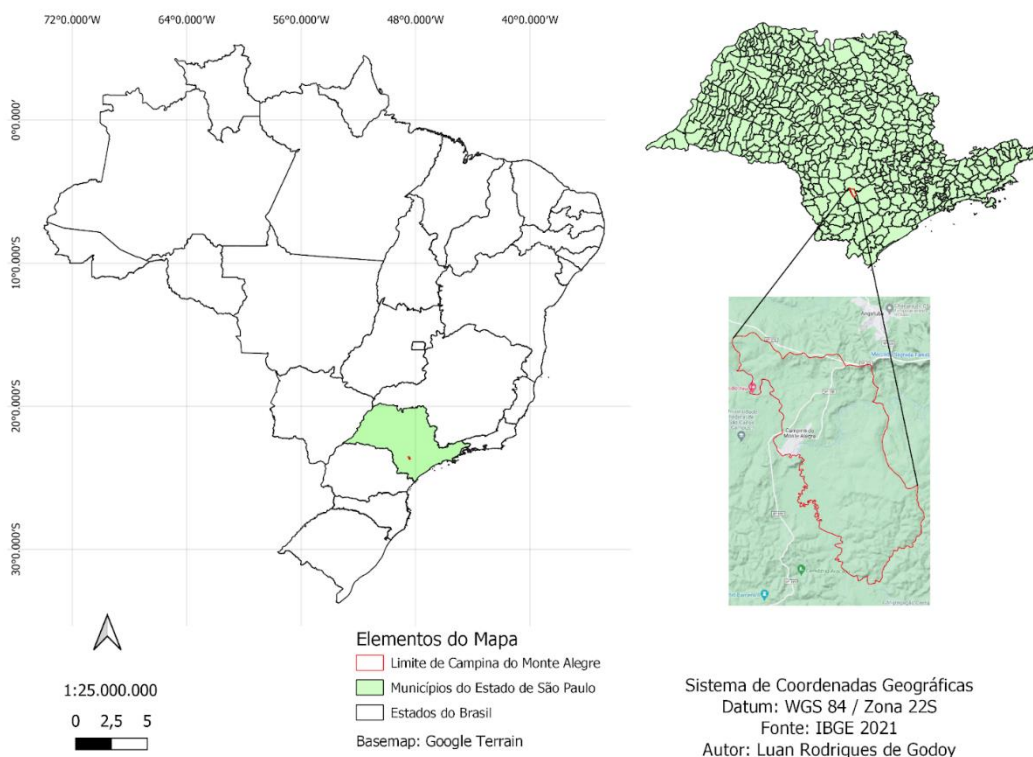
Sobre as acumulações superficiais de água, a Lei N°12.651/12 manteve a mesma regra no que se refere aos lagos e lagoas. Contudo, para os reservatórios artificiais o inciso III do art. 4º diz que a faixa de APPs deve ser definida durante a fase de licenciamento do empreendimento. Como se lê no art. 5º, a LPVN especifica a faixa de proteção apenas para reservatórios destinados à geração de energia e ao abastecimento público (Brasil, 2012).

4 MATERIAIS MÉTODOS

4.1 Área de estudo

O município de Campina do Monte Alegre, pertencente à região sudoeste do estado de São Paulo, localiza-se a latitude de 23°35'31'' sul e longitude de 48°28'38'' oeste. De acordo com informações disponibilizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE), no ano de 2025 o município contava com uma população estimada em 6.090 habitantes com sua área territorial correspondente à 184,479 km². Dentre os aspectos físicos presentes no território do município, observa-se a presença de um relevo pouco declivoso, com altitude variando entre 600 a 700m, a presença de dois cursos d'água principais, sendo o Rio Paranapanema e o Rio Itapetininga e uma vegetação original remanescente muito reduzida (São Paulo, 2014).

Figura 1: Mapa de localização do município de Campina do Monte Alegre – SP



Fonte: Autoria Própria (2024)

4.2 Base de dados

A aquisição dos arquivos *raster* e vetoriais necessários para os processamentos e análises do presente trabalho foi realizada através de plataformas online. Os arquivos relacionados à hidrografia da área de estudo foram disponibilizados através da Fundação

Brasileira de Desenvolvimento Sustentável (FBDS); as imagens Landsat foram obtidas através do *United States Geological Survey* (USGS); a carta topográfica de 1965 foi disponibilizada através do Banco de Dados Geográficos do Exército – BDGEX (BDGEX); o perímetro do município foi adquirido através do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); e por fim, os arquivos de uso do solo foram disponibilizados através da plataforma Mapbiomas. As etapas de processamento e organização dos arquivos em formato *raster* e vetorial foram realizadas através da utilização do software QGIS versão 3.16. A descrição detalhada dos dados e vias de aquisição pode ser visualizada através da Tabela 1 abaixo.

Tabela 1: Aquisição da base de dados

Dados	Data do arquivo	Escala/Resolução	Fonte	Via de Aquisição
Hidrografia	2013	1:25.000	FBDS, 2024	FBDS
Imagem Landsat	1989	30 metros	USGS, 2024	EarthExplorer
Carta Topográfica	1965	1:50.000	BDGEX, 2024	BDGEX
Limite do município	2021	-	IBGE, 2024	IBGE
Uso do solo	2021 (6 ^o Coleção)	30 metros	MapBiomas, 2024	MapBiomas

Fonte: Autoria Própria (2025)

Parte dos dados utilizados neste trabalho foi obtida a partir de pesquisa desenvolvida durante a Iniciação Científica intitulada “Avaliação temporal da adequação de Áreas de Preservação Permanente no território do município de Campina do Monte Alegre – SP de acordo com marcos históricos da legislação ambiental nos anos de 1965, 1989 e 2012”, realizada em 2022, com apoio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), por meio do Edital nº 001/2021 da Pró-Reitoria de Pesquisa (ProPq) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).

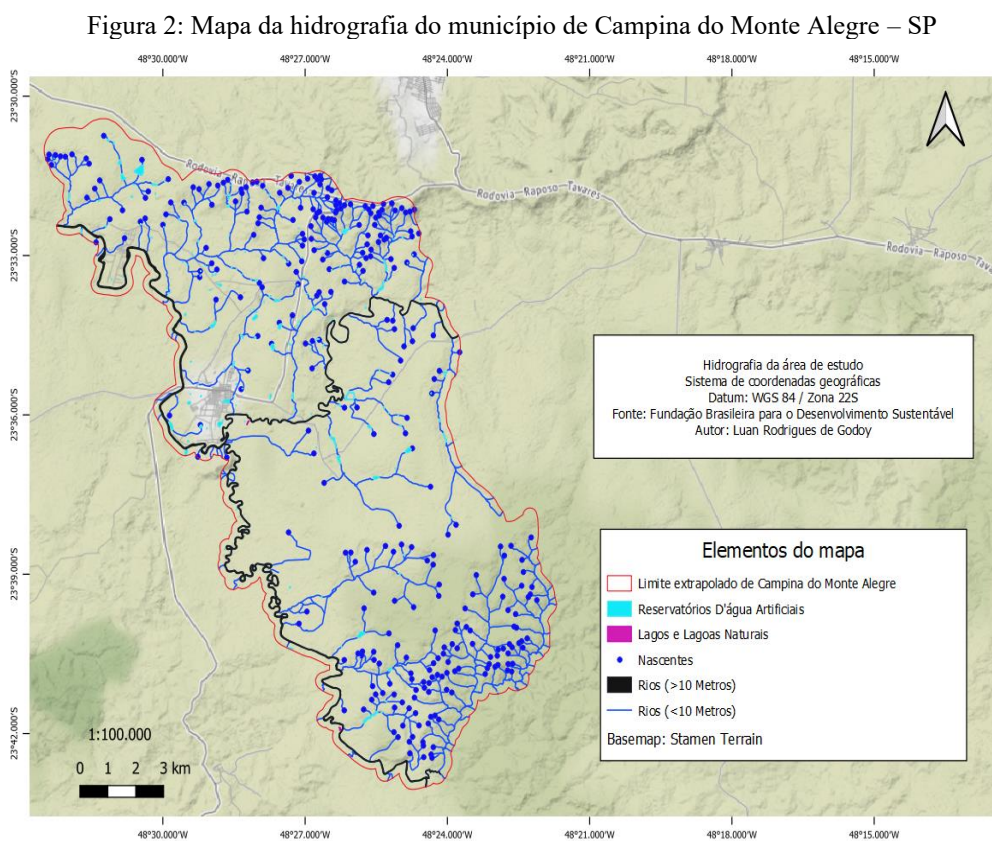
4.3 Procedimentos metodológicos

4.3.1 Hidrografia da área de estudo

Foi realizado o download dos arquivos relacionados à hidrografia dos quatro municípios que possuem influência na área de estudo (Buri, Campina do Monte Alegre, Itapetininga e Angatuba) disponíveis na plataforma FBDS (2024). Para cada município fez-se o download dos seguintes arquivos em formato *shapefile*: nascentes, massas d’água, rios

simples e rio duplos. O arquivo de massas d'água é representativo de lagos e lagoas naturais e reservatórios artificiais, já o arquivo rio simples contém todos os corpos d'água com metragem inferior a dez metros de largura e, por fim, o arquivo rio duplo representa todos os corpos d'água com largura superior a 10 metros (FBDS, 2024).

Os arquivos de hidrografia foram organizados para servirem de base nas demais etapas do projeto. Para cada município foram obtidos quatro arquivos da hidrografia, totalizando 16 arquivos. Com o objetivo de obter apenas um arquivo representativo de cada classe para a área de estudo, todos os arquivos foram importados para o QGIS 3.16 onde utilizou-se a ferramenta “Mesclar” nos arquivos de mesma classe, gerando assim um total de quatro arquivos para representar toda a hidrografia. Após a mesclagem, utilizou-se o perímetro do município de Campina do Monte Alegre para gerar um buffer de 250 metros, com o objetivo de extrapolar o limite municipal e garantir que corpos hídricos próximos a esse limite não fossem desconsiderados. Deste modo, além de contemplar toda a hidrografia de CMA, também se considerou os recursos hídricos das cidades vizinhas que geram APPs de influência na área de estudo deste projeto. Por fim, a rede hidrográfica da área de estudo considerada para este trabalho é ilustrada pela Figura 2.



Fonte: Autoria Própria (2024)

4.3.2 Delimitação das APPs

Através dos arquivos referentes à hidrografia foi possível gerar as APPs de acordo com o marco legal de cada ano. Para a identificação da metragem de APPs nos corpos hídricos, necessitou-se revisar as normativas vigentes em 1965, 1989 e 2012, sendo elas o Código Florestal, a Lei de Proteção da Vegetação Nativa e algumas diretrizes do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA 302/2002. Todas as considerações foram organizadas em uma Tabela.

A Tabela 2 a seguir apresenta as metragens consideradas para cada classe da hidrografia de acordo com a legislação vigente nos anos de análise.

Tabela 2: Resumo das considerações para metragens de APPs nos anos em estudo.

Hidrografia	1965	1989	2012
Nascente	5m	50	50
Rios <10 m	5m	30	30
Rios >10m<50m	-	50	50
Rios >50m<200m	-	100	100
Rios >10m<200m¹	41,4m/29,6m	-	-
Lagos e lagoas naturais	5m	30	50
Represamentos artificiais	5m	30	15

Fonte: Autoria Própria (2025)

As considerações utilizadas para os rios e os demais cursos d'água para o ano de 1965 foram de acordo com o Artº 2 do Código Florestal Lei 4.771, apenas os itens: A) 1 e 2, pois a área de estudo não possui cursos com largura maior a 200 (duzentos) metros.

Para cursos d'água com largura entre dez e duzentos metros, a metragem da APP deve corresponder à metade da largura do corpo hídrico. Contudo, em razão da grande extensão da área de estudo e da elevada variação na largura dos cursos d'água ao longo de todo o município, utilizou-se o valor médio da largura dos trechos referentes ao rio Paranapanema e ao rio Itapetininga, considerando-se subdivisões a cada mil metros. Tal procedimento constitui uma limitação do estudo, uma vez que pode resultar na subestimação ou superestimação dos valores obtidos para essa categoria. A largura do rio, medida a cada mil metros, foi obtida através da ferramenta “Linha” disponível no QGIS 3.16 e seus valores foram anotados em uma planilha. Após medir todo o trecho e as larguras, calculou-se a média simples da largura para obter o valor a ser considerado.

Para lagos e lagoas naturais, reservatórios d'água artificiais e nascentes considerou-se os itens b e c do Artº 2 da Lei 4.771. Portanto, não foram atribuídas de forma clara as

metragens a serem consideradas em ambos os casos. Sendo assim, definiu-se como um valor base sendo de 5 (cinco) metros, pois esse valor é atribuído no item anterior para os cursos d'água cujo a metragem seja inferior a 10 (dez) metros de largura.

Para o ano de 1989 considerou-se as modificações no Código Florestal de 1965, sendo sancionado como Lei 7.803 de Julho de 1989. O item A) 1, 2 e 3 do Artº 2 serviu de base para os rios e demais cursos d'água, já para as nascentes considerou-se o item c, o qual determina que “c) Nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados "olhos d'água", qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 metros de largura”. Portanto, não se tinha uma metragem estabelecida para as APPs ao redor de lagos e lagoas naturais nem para os reservatórios artificiais. Sendo assim, considerou-se as metragens mínimas para cursos d'água com largura inferior a 10 metros como base para esta categoria.

Para o ano de 2012 utilizou-se da LPVN/2012 e da resolução CONAMA 302/2002 visando definir as metragens das APPs. As considerações de acordo com o Artº4 da lei 12.727 foram: Para os cursos d'água: Item I) - a, b e c; para as nascentes: Item IV; e para os lagos e lagoas naturais: Item II) - a e b. Portanto, para os reservatórios artificiais ainda não se definia uma metragem específica, deixando tal ação para o licenciamento ambiental do reservatório, como pode ser observado no item III. Sendo assim, optou-se por utilizar as normas do CONAMA 302/2002, que diz respeito a reservatórios artificiais, onde encontra-se no Artº3 as seguintes definições:

- I - Trinta metros para os reservatórios artificiais situados em áreas urbanas consolidadas e cem metros para áreas rurais;
- III - quinze metros, no mínimo, para reservatórios artificiais não utilizados em abastecimento público ou geração de energia elétrica, com até vinte hectares de superfície e localizados em área rural.

Considerou-se ainda a inclusão de algumas exceções para a geração de APPs nos casos tratados pelos incisos § 1º e § 4º, que serão discutidos no decorrer do trabalho.

Em função da inviabilidade de verificação à campo para cada nascente presente na área de estudo, todas aquelas mapeadas pela base de dados foram consideradas para geração de APPs no cenário de 2012.

Após a revisão das normas e as considerações para cada cenário, as APPs foram geradas através da utilização da ferramenta “*buffer*”. Os arquivos utilizados como entrada foram os representativos da hidrografia da área de estudo (rio simples, rio duplo, nascentes e massas d'água), para os anos 1965, 1989 e 2012, onde para cada cenário aplicou-se os *buffers* de acordo com as metragens estabelecidas nas normas vigentes de cada ano.

4.3.3 Identificação da vegetação nativa para os anos de 1965, 1989 e 2012.

Visando a obtenção de um arquivo *shapefile* contendo a vegetação nativa para cada ano, definiu-se como opção mais viável a vetorização da carta topográfica disponibilizada pela plataforma online do Banco de Dados Geográficos do Exército – BDGEX, correspondente ao ano de 1965, onde foi possível vetorizar manualmente os polígonos correspondentes a vegetação nativa do município de Campina do Monte Alegre. Para os anos de 1989 e 2012 encontrou-se duas opções viáveis, sendo os arquivos do inventário florestal de São Paulo e os arquivos de uso do solo do Mapbiomas, portanto, analisando as metodologias das opções, percebeu-se que o inventário florestal utilizou de diferentes métodos para gerar seus arquivos no período de 1989 e 2012, tornando-se inviável sua utilização. Portanto, definiu-se o Mapbiomas como base para a vegetação nativa de 1989 e 2012.

Após esta análise, realizou-se o download dos arquivos em formato “*raster*” na plataforma online Mapbiomas, sendo convertidos para o formato “*shapefile*” posteriormente. A etapa seguinte foi separar apenas os polígonos que representam a vegetação nativa. Para isso, utilizou-se do Código da Legenda – Coleção 6, disponibilizado na plataforma do Mapbiomas (2023) para tal identificação, onde encontrou-se o “ID” da formação florestal, formação savânica e da formação campestre. Em seguida, através da “*Tabela de atributos*” da camada, foi possível selecionar apenas os ID’s necessários e exportar como uma nova camada, tendo como resultado um novo arquivo *shapefile* contendo apenas vegetação nativa. Esse processo foi realizado para os arquivos de 1989 e 2012.

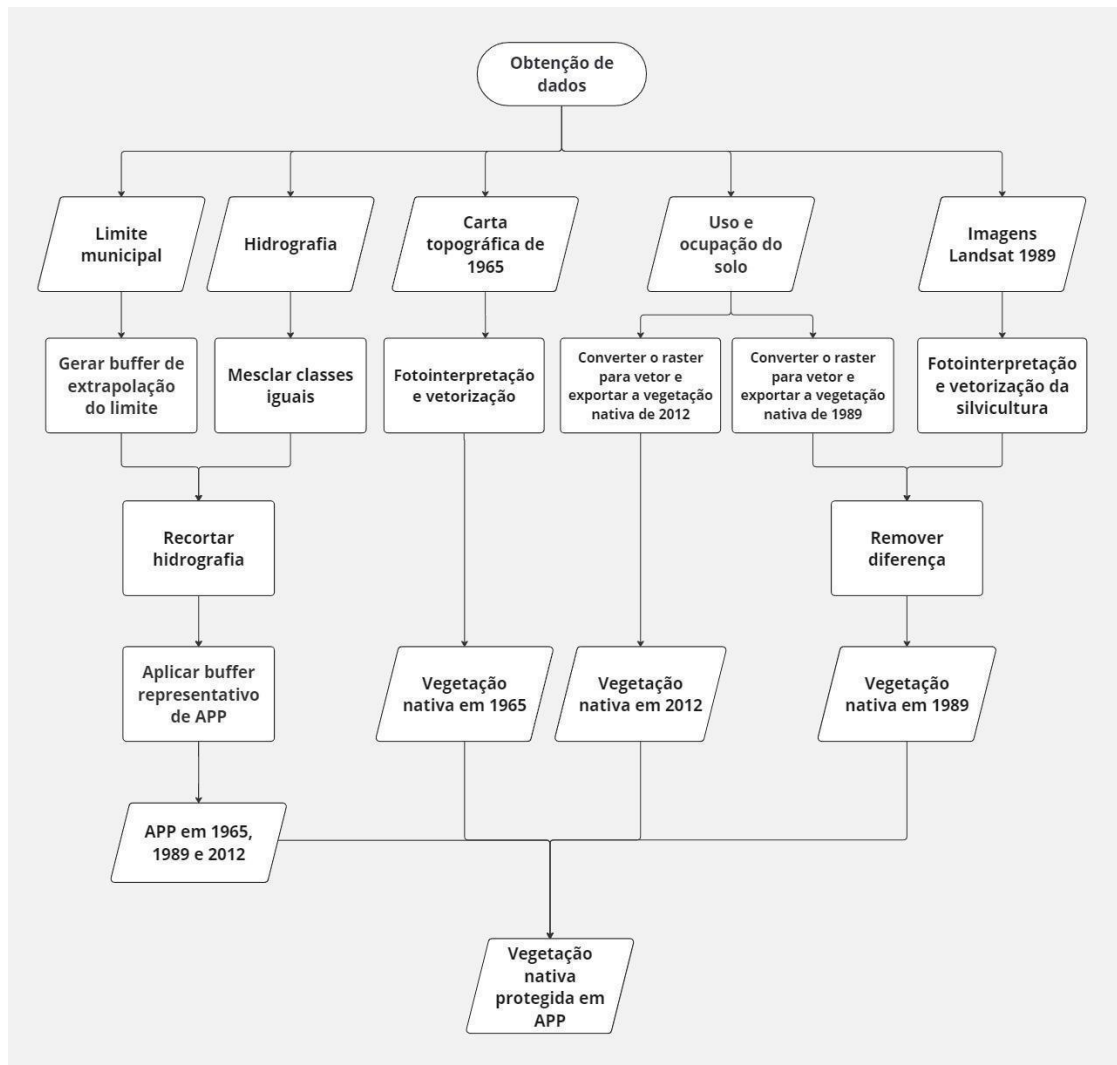
Para o ano de 1989, identificou-se que a silvicultura estava sendo incluída como formação florestal, sendo assim, foi necessário realizar a correção desse erro encontrado no uso do solo do Mapbiomas. Para isso foi realizado o *download* de imagens de satélite Landsat 5 do ano de 1989, disponível na plataforma *online* EarthExplorer e posteriormente utilizado como base para vetorização, através de fotointerpretação, da silvicultura presente no município de CMA. O novo *shapefile* de silvicultura foi utilizado para retirar a classe encontrada erroneamente no arquivo *shapefile* do Mapbiomas através da utilização da ferramenta “*diferença*”, sendo assim, gerou-se um arquivo de vegetação nativa corrigido.

4.3.4 Adequação das APPs na área de estudo

Para essa etapa foi necessário a utilização dos “*buffers*” correspondentes às APPs e o arquivo *shapefile* de vegetação nativa dos três anos. Inicialmente abriu-se os quatro arquivos representativos das APPs do ano 1965 no QGIS 3.16, e realizou-se a mesclagem das camadas

gerando apenas um arquivo representativo de APPs. O arquivo mesclado continha sobreposições, portanto utilizou-se da ferramenta “*dissolver*” para retirá-las. Para recortar a vegetação nativa protegida em APPs, utilizou-se o arquivo de vegetação nativa como camada de entrada e o arquivo de APPs, gerado no processamento anterior, como camada de sobreposição, e assim foi possível aplicar o recorte. Esse mesmo procedimento foi utilizado para os arquivos de 1989 e 2012. A metodologia supracitada foi organizada em um fluxograma, apresentado na Figura 3 para sintetizar as etapas de todo o processo.

Figura 3: Fluxograma da metodologia



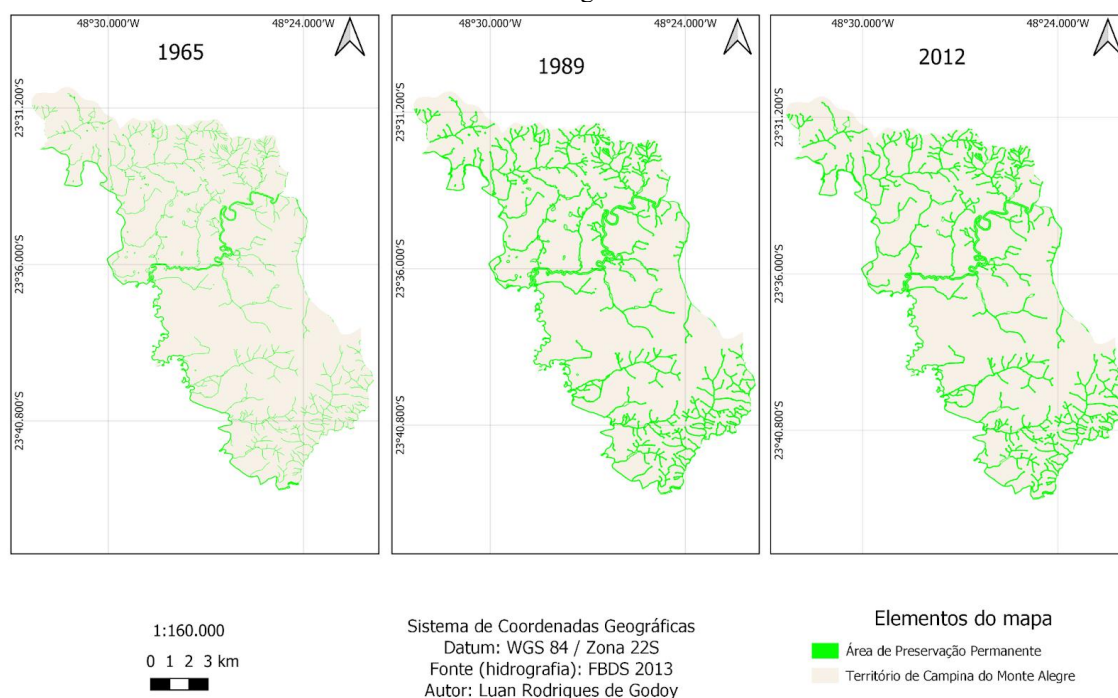
Fonte: Autoria Própria (2025)

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Áreas de Preservação Permanente no município de Campina do Monte Alegre

Através do mapa de hidrografia e das considerações de metragens, gerou-se o mapa que representa as APPs para a área de estudo, sendo demonstrado na Figura 4.

Figura 4: Área de Preservação Permanente para os anos de 1965, 1989 e 2012, do município de Campina do Monte Alegre - SP.



Fonte: Autoria Própria (2025)

Observa-se no mapa da Figura 4 uma grande diferença quantitativa na APP estabelecida para o ano 1965 comparado com os anos de 1989 e 2012. O principal motivo para essa grande diferença é que a norma presente no Código Florestal de 1965 estabelecia apenas 5 metros de APP para os corpos d'água com largura inferior a 10 metros, e de acordo com a hidrografia do município, apresentada na Figura 2, Campina do Monte Alegre possui em seu território uma grande extensão de corpos hídricos que se enquadram nesta categoria. Como em 1989, a complementação ao Código de 1965 ampliou as APPs nesta categoria para 30 metros, o impacto visual no mapa de APPs, como também em sua área total, foi muito significativo.

A Tabela 3 a seguir apresenta as áreas, em hectares, de APPs distribuídas conforme as categorias da hidrografia, considerando as normas ambientais vigentes nos respectivos anos analisados no estudo.

Tabela 3: Quantificação de APP por categoria, de acordo com as normas de cada ano

Ano	APP Total (ha)	APP de Nascentes (ha)	APP em rios <10m (ha)	APP em rios de 10m à 50m (ha)	APP em rios >50m (ha)	Lagos e lagoas Naturais e Reservatórios Artificiais (ha)
1965	611,20	2,19	266,09	199,87 (Paranapanema) 117,01 (Itapetininga)	-	28,29
1989	2282,47	218,69	1428,15	404,92	47,90	182,81
2012	2177,76	218,69	1473,16	404,92	48,61	32,38

Fonte: Brasil (1965); Brasil (1989); e Brasil (2012)

Avaliando a Tabela 3, percebe-se dois pontos-chave de grande importância que devem ser mencionados na análise realizada: o primeiro refere-se a áreas de APPs dos rios com largura inferior a 10 metros e superior a 50 metros, às quais mantiveram seus valores inalterados durante a promulgação de ambas legislações. O segundo ponto a ser mencionado refere-se a APPs em lagos, lagoas naturais e reservatórios artificiais, a qual teve alterações significativas entre 1989 e 2012, onde algumas APPs passaram a ser desconsideradas nos anos de 2012. Por conta disso, houve diferença nos dados encontrados de APPs para rios com largura 10 metros e superior a 50 metros encontrados no ano de 2012, onde as mesmas apresentavam valor ligeiramente maior do que no ano de 1989. Este problema está diretamente atribuído às limitações da ferramenta “*buffer*” utilizada no processo metodológico, a qual gerou áreas de sobreposição entre as categorias de APP anteriormente mencionadas, e para remediar este problema optou-se por manter a APP de maior valor nos locais onde ocorriam sobreposição. Como consequência, houve um aumento da área total de APP de rios.

Com base na área total de APP identificada nos anos analisados, a Tabela 4 apresenta a proporção que essas áreas representam em relação ao território do município de Campina do Monte Alegre.

Tabela 4: Percentual da área de APP no município de Campina do Monte Alegre

Ano	APP (ha)	Porcentagem em relação à área total do município (%)
1965	611,20	3,31
1989	2282,47	12,38
2012	2177,76	11,81

Fonte: Autoria Própria (2025)

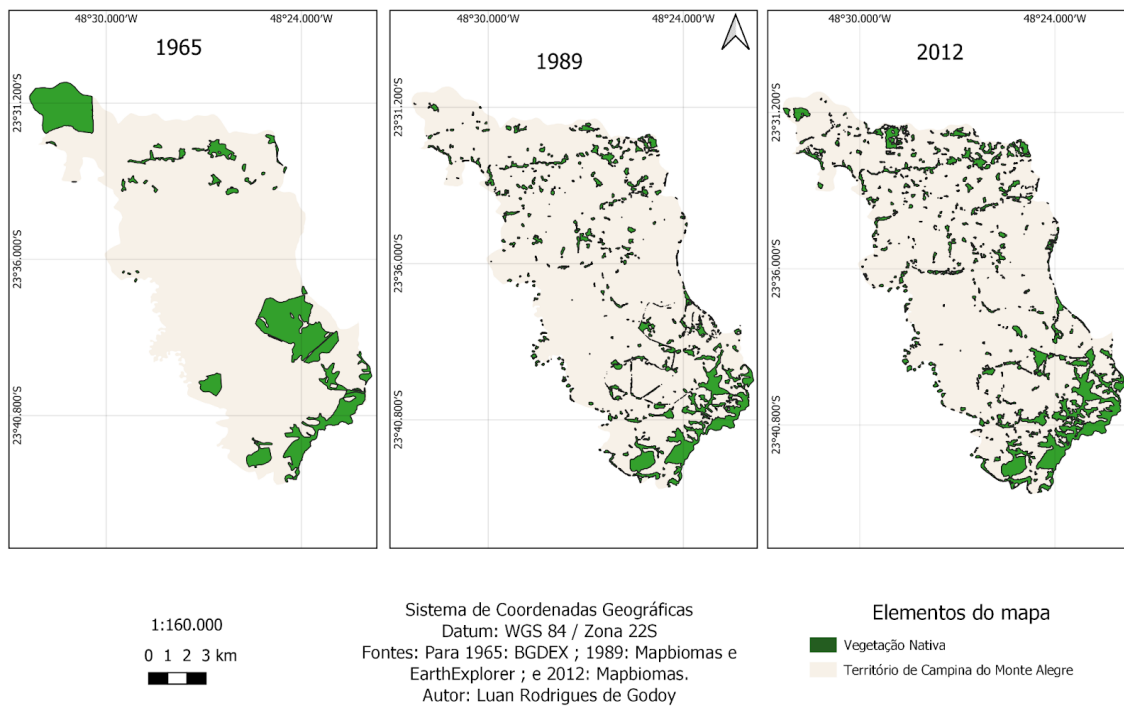
Nas tabelas relacionadas às Áreas de Preservação Permanente (APPs), não foram apresentadas separadamente as categorias de lagos e lagoas naturais e de reservatórios

artificiais, pois, na área de estudo, não foram identificados lagos ou lagoas naturais que se enquadrassem nos critérios estabelecidos para a delimitação de APPs, considerando a legislação vigente em 2012, que era a única a dividir essas categorias.

5.2 Vegetação Nativa preservada nos anos de 1965, 1989 e 2012

A representação da Vegetação Nativa (VN) do município de Campina do Monte Alegre - SP para os cenários propostos pode ser observada na Figura 5.

Figura 5: Vegetação nativa para os anos de 1965, 1989 e 2012, do município de Campina do Monte Alegre - SP



Fonte: Autoria Própria (2025)

Os mapas gerados para representar a vegetação nativa de 1965, 1989 e 2012 demonstraram as alterações temporais na paisagem, principalmente no que diz respeito à estratificação, surgimento e desaparecimento de fragmentos de vegetação nativa. Os arquivos gerados nos processamentos anteriores foram utilizados para quantificação da VN e a representação em porcentagem referente a área de estudo, apresentado na Tabela 5.

Tabela 5: Área de Vegetação Nativa no município de Campina do Monte Alegre - SP		
Ano	VN no município (ha)	Porcentagem em relação à área total do município (%)
1965	2.594,85	14,07
1989	1.852,03	10,04
2012	2.416,83	13,10

Fonte: Autoria Própria (2025)

Analisando os resultados apresentados na Tabela 5, identifica-se que em 1965 a cobertura de VN na área de estudo apresentou seu maior valor, sendo 2.594,85 ha o qual, se comparado com a vegetação nativa de 1989 foi reduzido em 742,81 ha, o que representa aproximadamente 29%. Comparando o cenário de 1989 em relação a 2012, houve um incremento de 564,8 ha na cobertura da VN na área de estudo, o que representou um acréscimo de, aproximadamente, 30,5%.

Na Figura 5, o resultado demonstrou que no ano de 1965 a vegetação apresentava fragmentos florestais maiores e menos estratificados quando comparado com o cenário de 1989. Essa redução e desfragmentação da vegetação nativa ocorreram decorrentes de ações antrópicas, de acordo com Brancalion *et al.* (2016), a supressão da vegetação ocorreu em desacordo com a legislação vigente, sendo em muitos casos decorrentes da falta de estratégias que definissem o avanço da fronteira agrícola de forma mais apropriada para proteger a vegetação nativa, como também decorrentes da ideia de impunidade que se tinha, pois a realização de fiscalizações pelos órgãos competentes era dependente de denúncias e de situações circunstanciais.

Em relação às observações de vegetação nativa em 1965, é importante considerar que as cartas topográficas utilizadas neste estudo, disponibilizadas pelo BDGEX, foram elaboradas a partir de aerofotografias obtidas por sobrevoos no Estado de São Paulo, com escala adotada de 1:50.000. Essa escala pode levar à sub-representação de pequenos fragmentos florestais nas cartas, especialmente aqueles de menor dimensão e distribuição dispersa. Tal limitação decorre do fato de que feições pequenas costumam ser omitidas ou incorporadas a outras classes de uso do solo em escalas dessa ordem. Portanto, a ausência desses fragmentos não indica necessariamente sua inexistência, mas sim uma limitação inerente à escala e à metodologia empregada na elaboração das cartas.

Dadas as informações descritas acima, tem-se que não é possível descartar a hipótese de que, em torno de 1965, o estado da vegetação nativa no estado de São Paulo já apresentava remanescentes bastante frágeis, fruto do ciclo de modernização agrícola que se intensificou nesse período. Nas décadas de 1950 e 1960, o Brasil passou por uma transformação no setor agropecuário, marcada por políticas de incentivo à expansão da fronteira agrícola e por técnicas de produção em larga escala. No estado de São Paulo, em especial na área do bioma da Mata Atlântica, isso resultou na conversão de extensas áreas de vegetação nativa em sistemas de cultivo intensivo de café, cana-de-açúcar, milho e pecuária. A regulação ambiental ainda era incipiente e a fiscalização limitada, o que favoreceu a rápida degradação ambiental. Além disso,

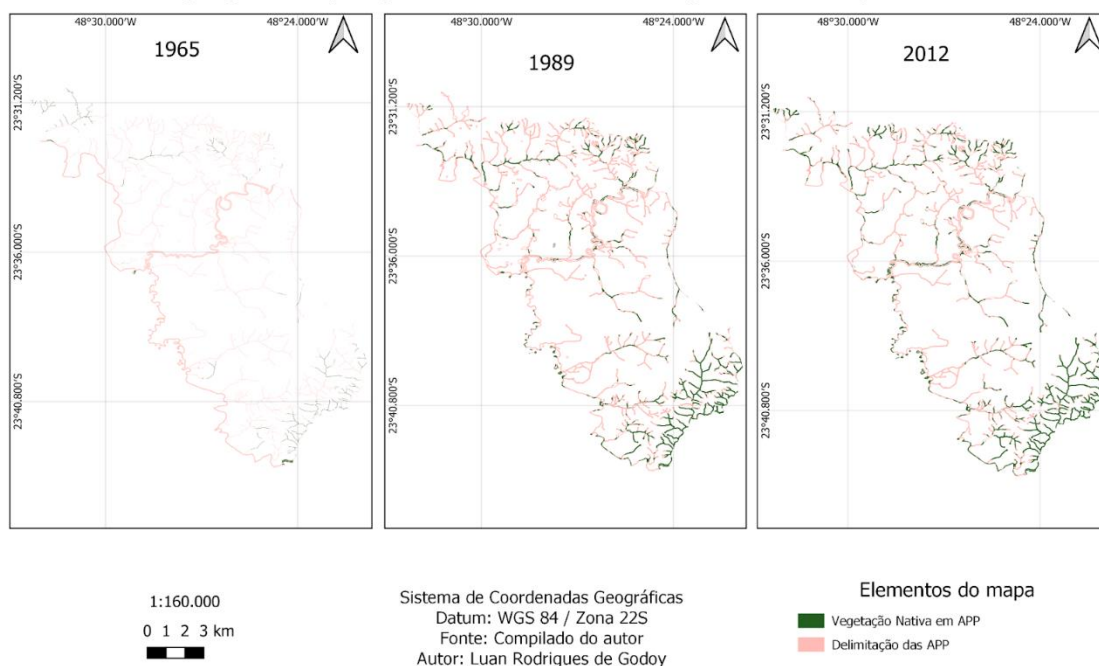
a ausência de estratégias articuladas de uso sustentável da terra e a forte pressão por aumento da produção agrícola aprofundaram o ritmo de desmatamento (Silva; Batistella e Moran, 2016).

O mapa da Figura 5 também demonstra que de 1989 para 2012 surgiram novos fragmentos de vegetação e aumento vegetativo em fragmentos já existentes. Tais resultados vão de encontro com o estudo de Costa (2022) que identificou um aumento considerável na cobertura florestal do estado de São Paulo no período de 1985 à 2020, onde a agropecuária, dentre os usos do solo, foi a que mais cedeu espaço para restauração de florestas e vegetação nativa. Essa modificação pode ser considerada um indicativo positivo das alterações nas normas de 1989, que surtiram algum efeito na recuperação da vegetação nativa até 2012, onde uma parte dos fragmentos expandiram-se consideravelmente, além do aparecimento de novos fragmentos florestais. Mesmo sendo considerado um sinal de melhora, áreas desfragmentadas não são ideais para a preservação e proteção das espécies, conforme Laurance e Vasconcelos (2009) os fragmentos florestais que apresentam menores dimensões abrigam uma menor diversidade espécies, como também, frequentemente, exibem uma densidade de espécies menor, medida pelo número de espécies por unidade de área, em comparação com fragmentos mais extensos ou florestas contínuas.

5.3 Remanescentes da vegetação nativa em Áreas de Preservação Permanente

Através da utilização dos dados apresentados nos mapas anteriores, referentes a vegetação nativa e APP para os anos de 1965, 1989 e 2012 foi possível gerar um mapa indicando os remanescentes florestais localizados em APPs para cada ano de estudo, sendo apresentado na Figura 6.

Figura 6: Mapa representativo dos remanescentes florestais em APPs na área de estudo



Fonte: Autoria Própria (2025)

A Tabela 6 abaixo apresenta a área de vegetação nativa protegida pelas delimitações de APPs, em hectares, estabelecidas nas normas de cada ano de análise.

Tabela 6: Quantificação da vegetação nativa e APPs para os anos de 1965, 1989 e 2012.

Ano	APP (ha)	Remanescente Florestal em APP (ha)	Remanescente Florestal em APP (%)
1965	611,20	62,23	10,18
1989	2282,47	609,37	26,69
2012	2177,76	816,54	37,50

Fonte: Autoria Própria (2025)

Através do mapa apresentado na Figura 6 e da Tabela 6 fica evidente a baixa adequação das APPs em relação à vegetação nativa em todos os anos de análise, evidenciando a supressão e a degradação das matas ripárias na área de estudo. De acordo com o autor Ricardo (2008) o Estado de São Paulo, de modo geral, apresenta matas ripárias suprimidas ou alteradas, principalmente se localizadas em áreas de produção agrícola.

Em relação a adequação das APPs às normas vigentes, os resultados mostraram que o menor valor foi em 1965, onde dos 611,20 hectares de vegetação nativa estabelecidos como APP, apenas 62,23 hectares (10,18%) eram classificados como remanescente florestal. Comparando com os anos de 1989 e 2012, cenários onde as APPs estabelecidas pelas normas foram aproximadamente 10 vezes maiores, a adequação apresentou os valores de 609,37 ha (26,69%) e 816,54 ha (37,49%) respectivamente.

A Tabela 7 a seguir apresenta a área de vegetação nativa remanescente em Áreas de Preservação Permanente (APP), conforme as normas ambientais vigentes nos anos considerados no estudo.

Tabela 7: Quantificação da vegetação nativa em APP por categoria

Ano	VN Total em APP (ha)	VN em APP de Nascentes (ha)	VN em APP de Rios <10m (ha)	VN em APP de Rios >10 e <50 (ha)	VN em APP de Rios >10 e <200 (ha) (1965)	VN em APP de Rios >50 (ha)	Lagos e lagoas Naturais e Reservatórios Artificiais(ha)
1965	62,23	0,29	51,21	-	8,41	-	2,31
1989	609,37	23,39	481,45	79,07	-	14,65	10,81
2012	816,54	48,41	617,54	127,67	-	17,93	4,98

Fonte: Autoria Própria (2025)

Em 1965, as áreas estabelecidas como APP apresentaram o menor valor, 611,20 ha, quase 4 vezes menor em comparação aos valores para 1989 e 2012. O maior valor de APP estabelecido pelas normas foi em 1989, sendo ele de 2282,47 ha, valor este, superior que a área total de vegetação nativa existente na área de estudo para aquele ano, que correspondia a 1852,03 ha (Tabela 5).

Quando comparadas as APPs total de 1989 com as de 2012, principalmente em relação a área total (Tabela 3), é identificado uma redução de aproximadamente 104,71 hectares. Esse valor foi reduzido, principalmente, devido aos lagos e lagoas naturais ou artificiais presentes na área de estudo se enquadrarem nas categorias da LPVN que não exigem APP, nos parágrafos §1º e §4º do Artº 4, os quais dizem respeito, respectivamente, a acumulações naturais ou artificiais de água inferiores a 1 hectare de superfície, e os reservatórios artificiais que não decorram de barramento ou represamento de cursos d'água natural, deixando de ser exigido a proteção (Brasil, 2012), que segundo Silva (2013) foi um dos principais retrocessos apresentados na redação final da LPVN.

Além disso, a LPVN de 2012 alterou exigências, antes contidas no Código Florestal de 1965, que possuem fundamental importância no que diz respeito às questões ambientais. Tais retrocessos foram a remoção da exigência de APP em nascentes de regime intermitente e a mudança na consideração de onde se inicia a faixa para o estabelecimento da APP, que antes era considerado a partir do nível máximo dos corpos d'água, atingidos em períodos de cheia e passou a ser considerado a partir do leito regular, analisado fora do período de chuvas (Brancaion *et al.*, 2016). De acordo com Garcia *et al.* (2013) a mudança para o estabelecimento de APP a partir do leito regular causa um impacto limitado em rios e riachos situados em vales, devido à restrição do relevo que impede o transbordamento do curso d'água. Contudo, no caso

de rios em áreas planas, pode resultar em uma grande redução, até a metade, da área de vegetação nativa a ser preservada.

Outro ponto relevante a ser destacado para o ano de 2012 refere-se às áreas consideradas consolidadas, ou seja, aquelas que já se encontravam ocupadas por atividades antrópicas preexistentes a 22 de julho de 2008. Essas áreas deixam de estar sujeitas à obrigatoriedade de recomposição das metragens de APPs estabelecidas no Art. 4º da LPVN, passando a se enquadrar em critérios diferenciados de recomposição definidos no Art. 61-A, os quais variam conforme o número de módulos fiscais da propriedade (Brasil, 2012). Tal regra, vigente em 2012, evidencia um caráter mais flexível da legislação ambiental, enquanto aquela em vigor em 1989 era mais rígida, não prevendo a possibilidade de enquadramento de áreas consolidadas. A maior flexibilidade introduzida pela LPVN pode resultar na redução da área de recomposição obrigatória de APPs, tornando a perspectiva de recomposição da vegetação de mata ripária ainda mais limitada.

Ressalta-se que esses critérios diferenciados não foram considerados no processo de delimitação das APPs referentes ao ano de 2012, uma vez que, embora previstos legalmente, sua aplicação depende do reconhecimento administrativo da condição de área consolidada, mediante comprovação do atendimento aos requisitos estabelecidos pela legislação ambiental.

6 CONCLUSÃO

A utilização do geoprocessamento viabilizou a delimitação e a espacialização das Áreas de Preservação Permanente na área de estudo, de acordo com os marcos legais considerados neste trabalho, bem como possibilitou gerar resultados quantitativos fundamentais para discussão das alterações aplicadas em momentos históricos da legislação ambiental Brasileira.

O cenário verificado nesta avaliação temporal demonstrou que o município de Campina do Monte Alegre, como muitas outras cidades do estado de São Paulo, passou por um processo expressivo de degradação da vegetação nativa, evidenciado pela grande redução apresentada entre 1965 a 1989 de aproximadamente 29% de toda vegetação nativa do território, como também pela baixa adequação às normas referentes às Áreas de Preservação Permanente estabelecidas nos três anos de estudo (1965, 1989 e 2012).

Através dos resultados obtidos, foi possível concluir que as normas para o estabelecimento das Áreas de Preservação Permanente, eram mais abrangentes e restritivas no Código Florestal, lei N° 7.803 de 1989. As normas da Lei N° 4.771 de 1965, além de não contemplar todas as classes da hidrografia, estabelecia metragens muito inferiores aos anos seguintes. A Lei de Proteção da Vegetação Nativa, Lei N° 12.651, de 2012, manteve boa parte das considerações presentes no Código Florestal de 1989, mas alterou algumas exigências que impactaram negativamente a proteção de áreas de fundamental importância, além de possibilitar a redução das faixas de proteção em casos específicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGÊNCIA FAPESP. **Grandes propriedades rurais respondem por 54% do déficit ambiental em São Paulo**. São Paulo: FAPESP, 2021. Disponível em: <https://ods.fapesp.br/grandes-propriedades-rurais-respondem-por-54-do-deficit-ambiental-em-sao-paulo/5926>. Acesso em: 20 out. 2025.
- ANDRADE, J. T. DE; SILVA, J. DE A. Categorias de florestas estabelecidas nos códigos florestais de 1934 e 1965. **Floresta e Ambiente**, v. 10, n. 2, p. 78–86, ago. 2003.
- ANSELMO, M. F. **Análise temporal da relação entre uso e ocupação do solo e situação das Áreas de Preservação Permanente da Bacia Hidrográfica do Córrego do Mato, município de Piracicaba – SP**. 2014. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2014.
- ARRAES, R. DE A. E; MARIANO, F. Z.; SIMONASSI, A. G. Causas do desmatamento no Brasil e seu ordenamento no contexto mundial. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 50, n. 1, p. 119–140, mar. 2012.
- AVZARADEL, P. C. S. Das florestas protetoras às Áreas de Preservação Permanente: considerações sobre os retrocessos na legislação florestal atual. *In*: Direito ambiental. Encontro Nacional do CONPEDI / UNICURITIBA, 22, 2013, Curitiba. **Anais [...]** Florianópolis: FUNJAB, 1 jun. 2013. p. 164 – 184.
- BANCO DE DADOS GEOGRÁFICOS DO EXÉRCITO (BDGEX). **Banco de Dados**. 2024. Disponível em: <<https://bdgex.eb.mil.br/bdgexapp>>. Acesso em: nov. 2024.
- BEZERRA, C. G. *et al.* Estudo da fragmentação florestal e ecologia da paisagem na sub-bacia hidrográfica do córrego Horizonte, Alegre, ES. **Revista Espaço e Geografia**, v. 14, n. 2, p. 257:277, 21 jan. 2011.
- BONIOLO, V. R. **Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos de Campina do Monte Alegre**, SP. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de São Carlos, Lagoa do Sino, 2019.
- BORDALO, R.; GARCIA, W. C. D.(coord.). **Manual completo de direito ambiental: ideal para provas e concursos**. 2. ed. Indaiatuba, SP: Foco, 2022. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 05 fev. 2024.
- BRANCALION, P. H. S. *et al.* Análise crítica da Lei de Proteção da Vegetação Nativa (2012), que substituiu o antigo Código Florestal: atualizações e ações em curso. **Natureza & Conservação**, v. 14, p. e1–e16, abr. 2016.
- BRASIL. Decreto nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934. Dispõe sobre o Código Florestal. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 25 jan. 1934.
- BRASIL. Instituto de Pesquisas Ambientais (IPA). **Inventário da cobertura vegetal nativa do Estado de São Paulo**. São Paulo, 27 jun. 2022. Disponível em: <<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/ipa/2022/06/inventario-da-cobertura-vegetal-nativa-do-estado-de-sao-paulo/>>. Acesso em: 04 fev. 2024.

BRASIL. Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. 2012. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, Ano CXLIX, n. 102, 28 maio 2012. Seção 1, p.1.

BRASIL. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o Novo Código Florestal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 16 set. 1965.

BRASIL. Lei nº 7.803, de 18 de julho de 1989. Dispõe sobre a Política Nacional de Segurança e Saúde do Trabalhador. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 19 jul. 1989.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. Ação Direta de Inconstitucionalidade nº 4.903, Distrito Federal. Relator: Min. Luiz Fux. **Diário da Justiça Eletrônico**, Brasília, DF, 28 fev. 2018.

CABALLERO, C. B. *et al.* Transformation of Brazil's biomes: The dynamics and fate of agriculture and pasture expansion into native vegetation. **Science of The Total Environment**, v. 896, p. 166323, 20 out. 2023.

CARVALHO, G. C. **Uso de geoprocessamento para caracterização dos aspectos físicos, uso da terra e diagnóstico ambiental no município de Campina Do Monte Alegre (SP)**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de São Carlos, Lagoa do Sino, 2023.

CONAMA. **Resoluções do Conama: Resoluções vigentes publicadas entre setembro de 1984 e janeiro de 2012**. 1. ed. Brasília: MMA, 2012.

COSTA, V. M. **Avaliação das situações das Áreas de Preservação Permanente no estado de São Paulo**. 25. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de São Carlos, Lagoa do Sino, 25.

DEAN, W. **A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira**. 1. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2004. 484 p.

FARIA, V. G. de *et al.* **O Código Florestal na Mata Atlântica**. Piracicaba, SP: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 2021. ISBN 978-65-86902-06-8.

FERREIRA, N. C. DE F. *et al.* O papel das matas ciliares na conservação do solo e água. **Biodiversidade**, v. 18, n. 3, p. 2019, 23 nov. 2019.

FILHO, A. O. S. *et al.* A evolução do Código Florestal brasileiro. **Cadernos de graduação - Ciências Humanas e Sociais**, v. 2, n. 3, p. 271–290, 2015.

FRANÇA, L. C. DE J. *et al.* Delimitação automática e quantificação das Áreas de Preservação Permanente de encosta para o município de Diamantina, Minas Gerais, Brasil. **Revista Espinhaço**, v. 7, n. 2, p. 60–71, 2018.

FREITAS, S. M. *et al.* Influência da restauração de matas ripárias e da implantação de novas áreas florestais na riqueza de aves de sub-bosque de uma paisagem fragmentada do Planalto

Atlântico Paulista. 2007, **Anais[...]** Caxambu: Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 2007.

FUNDAÇÃO BRASILEIRA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (FBDS). **Banco de Dados**. 2024. Disponível em: <<https://geo.fbds.org.br>>. Acesso em: nov. 2024.

GARCIA, L. C. *et al.* Restoration challenges and opportunities for increasing landscape connectivity under the new Brazilian Forest Act. **Nat. Conserv.**, v. 11, p. 1-5, 2013.

GAVIOLI, F. R.; MOLIN, P. G.; VALENTE, R. A. O papel das pequenas manchas florestais na qualidade ecológica de uma paisagem antropizada da Mata Atlântica. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 6, p. e38311629162, 1 maio 2022.

GONÇALVES, A. B. *et al.* Mapeamento das Áreas de Preservação Permanente e Identificação dos Conflitos de Uso da Terra na Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Camapuã/Brumado. **Revista Árvore**, v. 36, n. 4, p. 759–766, ago. 2012.

KUPPER, A. A devastação da cobertura florestal natural do Estado de São Paulo. **Projeto História: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados de História**, São Paulo, v. 18, p. 389–397, 1999.

LAURANCE, W. F.; VASCONCELOS, H. L. CONSEQUÊNCIAS ECOLÓGICAS DA FRAGMENTAÇÃO FLORESTAL NA AMAZÔNIA. **Oecologia Brasiliensis**, Uberlândia, v. 13, n. 3, p. 434-451, set. 2009.

MACHADO, P. A. L. **Direito ambiental brasileiro**. 18 ed. São Paulo: Malheiros, p. 1280, 2010.

MARTINS, W. R.; SILVA, A. A.; CASTRO, J. D. B. Mapeamento da área de preservação permanente do rio Passa-Três: uma contribuição para a gestão territorial e preservação do manancial. **Revista Cerrados**, [S. l.], v. 21, n. 02, p. 283–301, 2023.

MELLO, K. DE *et al.* Science and environmental policy establishment: the case of the Forest Act in the State of São Paulo, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 22, n. spe, 15 ago. 2022.

METZGER, J. P. O Código Florestal tem base científica? **Natureza & Conservação**, v.8, n.1, p.92-9, 2010.

MILARÉ, É. **Direito do ambiente**. 11 ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, p. 1824, 2018.

MORAES, M. C. P. DE; MELLO, K. DE; TOPPA, R. H. Protected areas and agricultural expansion: Biodiversity conservation versus economic growth in the Southeast of Brazil. **Journal of Environmental Management**, v. 188, p. 73–84, 1 mar. 2017.

NEVES, L. DA S. *et al.* Nascentes, Áreas de Preservação Permanentes e Restauração Florestal: Histórico da Degradação e Conservação no Brasil. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 7, n. 3, 2014.

RAJÃO, R. *et al.* **Uma Breve História da Legislação Florestal Brasileira: contém a Lei nº12.651, de 2012, com comentários críticos acerca da aplicação de seus artigos**. 1. ed. Florianópolis: Expressão, 2021.

RICARDO, V. P. **Projeto de recuperação das matas ciliares**. 2008. Monografia (Graduação em Administração) – Faculdade Centro Paulista de Ibitinga (FACEP), Ibitinga, 2008.

ROCHA, C. H. B.; FREITAS, F. A. de; CASQUIN, A. P. Conflitos de uso da terra nas APPs hídricas de manancial da zona da mata mineira, Brasil. **Boletim Goiano de Geografia**, Goiânia, v. 39, p. 1–22, 2019. DOI: 10.5216/bgg.v39i0.50021.

RODRÍGUEZ, A. C. M. **Sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicados na análise da legislação ambiental no município de São Sebastião (SP)**. 2005. **Dissertação (Mestrado em Geografia Humana)** — Departamento de Geografia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

SÃO PAULO. **Inventário da cobertura vegetal nativa do Estado de São Paulo**. São Paulo: SIMA/IPA, 2022. 238 p. Disponível em: <<https://indd.adobe.com/view/a5aba10f-0090-4109-ac1c-944c8260b1ff>>. Acesso em: 05 fev. 2024.

SILVA, L. R. **O princípio da proibição do retrocesso no direito ambiental brasileiro**. Brasília: Universidade de Brasília, 2013.

SILVA, R. F. B.; BATISTELLA, M.; MORAN, E. F. Drivers of land change: human-environment interactions and the Atlantic Forest transition in the Paraíba Valley, Brazil. **Land Use Policy**, v. 58, p. 133-144, 2016.

SOARES-FILHO, B. *et al.* Cracking Brazil's Forest Code. **Science**, v. 344, n. 6182, p. 363–364, 25 abr. 2014.

SPAROVEK, G. *et al.* Effects of Governance on Availability of Land for Agriculture and Conservation in Brazil. **Environmental Science & Technology**, v. 49, n. 17, p. 10285–10293, 1 set. 2015.

TAVARES, P. A. *et al.* Testing temporal benchmarks effects on the implementation of the new Brazilian Forest Act. **Environmental Science & Policy**, v. 126, p. 213–222, 1 dez. 2021.

UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY. **Earth Explorer**. 2024. Disponível em: <<https://earthexplorer.usgs.gov/>> Acesso em: nov. 2024.

VICTOR, M. A. M. *et al.* **A devastação florestal**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1979. 48 p.