



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



GIOVANA COSTA CARVALHO

**USO DE GEOPROCESSAMENTO PARA CARACTERIZAÇÃO DOS ASPECTOS
FÍSICOS, USO DA TERRA E DIAGNÓSTICO AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE
CAMPINA DO MONTE ALEGRE (SP).**

ORIENTADOR: ANDRÉ M. A. TOLEDO

BURI (SP)

2023

GIOVANA COSTA CARVALHO

USO DE GEOPROCESSAMENTO PARA CARACTERIZAÇÃO DOS ASPECTOS
FÍSICOS, USO DA TERRA E DIAGNÓSTICO AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE
CAMPINA DO MONTE ALEGRE (SP).

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao curso de
Graduação em Engenharia
Ambiental da **Universidade
Federal de São Carlos**, para
obtenção do título de Bacharel em
Engenharia Ambiental.

Orientador: André M. A. Toledo.

Buri (SP)

2023



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




Folha de aprovação

Assinatura dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Trabalho de Conclusão de Curso da candidata Giovana Costa Carvalho, realizada em 24 / 10 / 2023.

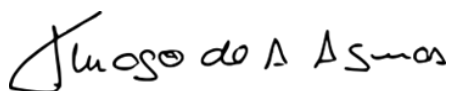
Orientador: Prof. Dr. André Marcondes Andrade Toledo

Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

Documento assinado digitalmente
 VINICIUS MOURA COSTA
Data: 24/10/2023 20:29:08-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Avaliador 1: Vinicius Moura Costa

Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Recursos Florestais (PPGRF)
pela ESALQ/USP



Avaliador 2: Thiago de Andrade Águas

Doutor em Agronomia (Ciência do solo) pela Universidade Estadual Paulista
(UNESP)

*Dedico este trabalho aos meus familiares,
principalmente, em memória de minha
mãe, Wania.*

AGRADECIMENTO

Primeiramente, gostaria de agradecer aos meus familiares que sempre me incentivaram a estudar, me mostraram a importância de buscar novos conhecimentos e nunca desistir dos meus sonhos.

Um agradecimento especial em memória de minha mãe, Wania, que foi minha maior base e sempre me mostrou que aprendizado nunca é em vão.

A todos que estiveram comigo nessa fase, principalmente, a Kelma Cristina e Bianca Silveira, pelas melhores conversas e companhia de estudos, as repúblicas Bee-Rep e Coronelas, por me acolherem e serem a minha segunda família e ao Alex Rodrigues pelas madrugadas de encorajamento e palavras de força.

Ao meu professor e orientador, André Toledo, por abraçar minhas ideias, escutar minhas angústias e mostrar que minhas preocupações eram mais simples de serem resolvidas do que eu imaginava.

E por fim, a todos que contribuíram, de alguma forma, para a realização e entrega deste trabalho.

Resumo

O propósito desta pesquisa foi empregar o geoprocessamento para analisar os aspectos físicos e o uso da terra para diagnosticar o ambiente em áreas de preservação permanente (APPs) localizadas no município de Campina do Monte Alegre (SP). O estudo compreende as seguintes etapas: inicialmente, a coleta de dados referentes à área sob estudo, incluindo cartas planialtimétricas (escala 1:10.000) e produtos de sensoriamento remoto. Em seguida, os dados foram processados, utilizando software *QGIS 3.32*, detalhando os aspectos físicos, o uso da terra, além de demarcar e qualificar as APPs conforme a Lei 12.651/2012. O diagnóstico ambiental final, sobrepondo as áreas cobertas de vegetação nativa atual com as áreas de preservação permanente, constatou-se que a região sul do município apresenta maior vulnerabilidade com 39% desmatada. Confirmando assim, a necessidade de recuperação da vegetação nativa no local.

Palavra-chave: Avaliação Ambiental; SIG; APP;

Abstract

The purpose of this research was to use geoprocessing to analyze the physical aspects and use of land to diagnose the environment in permanent preservation areas (PPA) located in the municipality of Campina do Monte Alegre (SP). The study comprises the following steps: initially, data collection relating to the area under study, including planialtimetric maps (scale 1:10,000) and remote sensing products. Then, the data was processed, using the *QGIS 3.32* software, detailing the physical aspects, land use, in addition to demarcating and qualifying the PPAs in accordance with Law 12.651/2012. The final environmental diagnosis, overlapping the areas covered with current native vegetation with the permanent preservation areas, found that the southern region of the municipality is more vulnerable, with 39% deforested. Confirming the need to recover native vegetation.

Keywords: Environmental Assessment; GIS; PPA;

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Mapa de localização, município de Campina do Monte Alegre – SP (Projeção UTM/WGS-84, zona 22S).....	18
Figura 2. Fluxograma da metodologia utilizada na pesquisa.....	20
Figura 3. Mapa de uso da terra do município de Campina do Monte Alegre-SP.....	21
Figura 4. Mapa de declividade do município de Campina do Monte Alegre-SP.....	23
Figura 5. Hidrográfica e áreas de preservação permanente do município de Campina do Monte Alegre-SP.....	25
Figura 6. Regiões de Campina do Monte Alegre - SP.....	26

LISTA DE TABELA

Tabela 1 – Regiões do município de Campina do Monte Alegre (SP) - dimensão e situação das áreas de preservação permanente.....	27
--	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA.....	11
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
2.1 GEOPROCESSAMENTO.....	13
2.2 USO DA TERRA.....	14
2.3 ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE.....	15
2.4 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	15
3. OBJETIVOS.....	17
3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
4. METODOLOGIA.....	18
4.1 ÁREA DE ESTUDO.....	18
4.2 PROCESSAMENTO DE DADOS.....	18
4.3 ETAPAS DA PESQUISA.....	20
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
6. CONCLUSÃO.....	28
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

A busca por desenvolvimento ambiental em regiões interioranas tem se tornado cada vez mais presentes em debates sobre os avanços territoriais. Locais como o sudoeste paulista, que apresenta um marco na rota para o desenvolvimento nos caminhos sentido sul a sudeste do Brasil, onde, segundo a Prefeitura Municipal de Campina do Monte Alegre (2023) viajantes tropeiros se hospedavam nos diversos campos da região, trazendo influências gaúchas e tornando campo de batalha na Revolução de 1932 e, em seguida, iniciaram o desenvolvimento da cidade.

Com o crescimento urbano e a procura por atividades econômicas, torna-se imprescindível analisar o reflexo das ações antrópicas nos recursos naturais em âmbito municipal. Segundo Fagundes e Júnior (2008), a exploração econômica em determinadas áreas rurais pode trazer lucros mas, considerando os efeitos ambientais decorrentes da ausência de cobertura vegetal, podem desregular os fluxos hídricos e alterar a qualidade do solo.

Assim, os estudos ambientais se fazem necessários para manter e melhorar a qualidade ambiental, de maneira que preserve os recursos naturais. Para isso, a utilização de ferramentas úteis e práticas para realizar análises nesse aspecto são de extrema importância, onde todos possam entender o estudo realizado. Com isso, temos as técnicas de geoprocessamento que apresentam o suporte tecnológico essencial para determinação de planos na gestão do espaço, principalmente em áreas ambientais. Batista (1997) diz que o geoprocessamento pode apresentar produtos com informações de precisão, rapidez e baixo custo, além de contribuir para a melhor compreensão do espaço e de suas particularidades.

Dessa maneira, a pesquisa ambiental em regiões interioranas é de extrema importância para que se possa ter um desenvolvimento regional conforme o planejado e orientado, e em conjunto com o meio ambiente. Para isso, quando combinados com as informações geradas por imagens de satélite e o uso de mapas, fornece suporte no planejamento do uso de terras, a partir da classificação do solo, gestão de recursos naturais e monitoramento de alterações ao longo dos anos. Adequando assim, os interesses dos municípios, promovendo

o desenvolvimento nas esferas ambiental, econômica e social, proporcionando benefícios em todos os meios.

Diante do exposto, observa-se uma excelente oportunidade para desenvolver a pesquisa caracterizando os aspectos físicos e uso da terra para auxiliar na identificação de áreas de preservação permanente que apresentam problemas/fragilidades ambientais no município de Campina do Monte Alegre (SP). A atualização do diagnóstico ambiental é essencial para compreender as questões ambientais específicas da região, contribuindo para a gestão sustentável e a preservação do meio ambiente.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 GEOPROCESSAMENTO

O geoprocessamento tem evoluído de técnicas manuais para a utilização de sistemas de informação geográfica (SIG) e tecnologias avançadas de sensoriamento remoto. No início, o geoprocessamento era realizado manualmente, utilizando mapas impressos e sobreposição de transparências para analisar relações espaciais. (Maguire, et al., 2016). Com o avanço da computação na década de 1960, surgiram os primeiros sistemas de informação geográfica, permitindo a digitalização e análise automatizada de dados geográficos. Um marco importante foi o desenvolvimento do Geographic Information System (GIS) pelo governo canadense em meados da década de 1960, sendo um dos primeiros sistemas a combinar dados geográficos e informações alfanuméricas, formando a base para os SIGs modernos (Bolstad, P., 2016).

A partir disso, o geoprocessamento se tornou a atividade de associar informações geográficas precisas, como coordenadas geográficas (latitude e longitude), a dados espaciais, como imagens, mapas e informações de campo. Essa técnica é essencial para garantir que os dados geográficos possam ser integrados, analisados e interpretados corretamente, permitindo uma melhor compreensão dos fenômenos espaciais e uma maior precisão nas análises (Lembo e Camara, 2006). Em outras palavras, o geoprocessamento engloba a coleta, entrada, armazenamento, tratamento e processamento de dados, resultando na geração de novas informações (Zaidan, 2017).

Uma das principais vantagens do uso do geoprocessamento é a capacidade de acompanhar o desenvolvimento de fenômenos geográficos específicos e obter informações sobre situações passadas na superfície da Terra, através do uso de imagens de satélites (Hackeloeer et al., 2014). Estes satélites armazenam imagens obtidas durante determinados períodos em órbita, o que possibilita uma análise mais aprofundada de diferentes fenômenos geográficos ao longo do tempo.

Com isso, o avanço de tecnologias de sensoriamento remoto, como satélites e sistemas de navegação por satélites (GNSS), ampliou a possibilidade de obtenção de dados, realizando o processamento visando a geração de produtos com uso da técnica de geoprocessamento (Maguire, et al., 1991). A obtenção de dados geográficos em tempo real e em larga escala global permitiu um entendimento mais abrangente e preciso do mundo ao nosso redor.

2.2 USO DA TERRA

A história do uso da terra é uma narrativa que se estende ao longo dos séculos, refletindo as interações complexas entre as sociedades humanas e o ambiente natural. Desde os primórdios da civilização, os seres humanos têm modificado o solo para atender às suas necessidades de agricultura, habitação e infraestrutura. Esse processo evoluiu de maneira notável, influenciando tanto o crescimento econômico quanto os desafios ambientais enfrentados atualmente (Borsatto et al., 2020).

A finalidade do estudo de uso da terra é mapear a distribuição geográfica das diferentes tipologias de uso, caracterizadas por meio de padrões homogêneos obtidos a partir de técnicas de sensoriamento remoto (IBGE, 2013). A essência dessa pesquisa é analisar as possíveis alterações na paisagem relacionadas ao tipo de uso e cobertura da terra, utilizando cartas geográficas para realizar a classificação.

Essa pesquisa consiste na identificação e classificação das diversas categorias de atividades em uma região específica, com o propósito de mapear sua distribuição no espaço (Leite e Rosa, 2012). Essa análise é conduzida através de técnicas de sensoriamento remoto, como o uso de imagens de satélite e dados geoespaciais, que permitem identificar e delimitar as áreas ocupadas por cada tipo de uso.

Desse modo, essas pesquisas fornecem informações essenciais para avaliar os impactos ambientais decorrentes de desmatamentos e redução da biodiversidade. Além disso, o estudo do uso da terra oferece ferramentas para o planejamento urbano, permitindo que cada município caracterize seus espaços e

aplique normas, estabelecendo as permissões adequadas para cada ambiente (Meneses, et al., 2014). Isso contribui para uma gestão mais eficiente e sustentável dos recursos naturais e da paisagem.

2.3 ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

As Áreas de Preservação Permanente (APPs) são definidas pelo Código Florestal de 1934, como florestas protetoras. Estas florestas têm a finalidade de preservar a hidrografia, prevenir a erosão e garantir a salubridade pública, entre outros princípios (Brasil, 1934). A legislação brasileira, em particular o Código Florestal, estabelece critérios e limites para a ocupação dessas áreas.

A Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, conhecida como o novo Código Florestal brasileiro, atualiza as medidas das áreas de preservação permanente e altera aspectos relacionados ao uso do solo e à preservação das florestas. Dentre as modificações, em relação às Áreas de Preservação Permanente, destaca-se que florestas e demais formas de territórios naturais situados ao longo dos rios ou qualquer curso d'água devem ser preservados desde o ponto mais alto, em uma faixa marginal. A largura mínima dessa faixa deve ser de 30 metros para cursos d'água com menos de dez metros de largura, de 50 metros para cursos d'água com largura entre dez e 50 metros, e assim por diante, de acordo com as diversas larguras de rios, incluindo nas nascentes e nos "olhos d'água", mesmo que intermitentes, em um raio mínimo de 50 metros de largura, independentemente da situação topográfica (Brasil, 2012).

2.4 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

O diagnóstico ambiental é um procedimento de avaliação realizado para analisar uma situação atual do meio ambiente em uma área específica (Sudema, 2023). O objetivo é identificar problemas e possíveis riscos ambientais, a fim de tomar medidas corretivas e preventivas. Para garantir um diagnóstico ambiental adequado, são seguidas orientações e referências protegidas por organismos internacionais e nacionais, como o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA) e outros órgãos governamentais (PNLA, 2023).

O diagnóstico ambiental desempenha um papel crucial em diversos contextos, como licenciamento ambiental, planejamento urbano, gestão de recursos naturais, desenvolvimento sustentável e avaliação de projetos (Baptista, 1997). Ajudando a garantir que as atividades humanas sejam realizadas de maneira responsável e que os impactos sobre o meio ambiente sejam minimizados, contribuindo para a conservação dos ecossistemas e a qualidade de vida das comunidades (De Almeida et. al., 2015). Essas recomendações baseiam-se em melhores práticas e soluções adotadas em outras situações semelhantes, além dos avanços científicos e tecnológicos mais recentes.

Assim, o diagnóstico ambiental é essencial para a coleta de dados, comparação com padrões e regulamentos estabelecidos por organismos de referência, e apresentação de recomendações para as melhores práticas disponíveis (Neves et al., 2009). Segundo Pilati (2014), esse processo possibilita a tomada de decisões controladas e a implementação de ações de proteção e preservação do meio ambiente de maneira sustentável.

3. OBJETIVOS

O objetivo geral desta pesquisa foi utilizar o geoprocessamento para caracterizar os aspectos físicos, uso da terra e diagnóstico ambiental em áreas de preservação permanente situadas no município de Campina do Monte Alegre (SP).

3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar aspectos físicos (rede de drenagem e nascentes) em cartas planialtimétricas;
- Detalhar a declividade, a partir do modelo digital do terreno;
- Caracterizar o uso da terra, por meio de fotointerpretação, utilizando produtos de sensoriamento remoto com alta resolução espacial;
- Verificar as áreas de preservação permanente (APP);
- Realizar diagnóstico do uso da terra em APP's relacionadas às nascentes e curso d'água.

4. METODOLOGIA

4.1 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo situa-se na região sudoeste do estado de São Paulo, com cerca de 5.954 habitantes (IBGE, 2022), abrangendo uma área de 184,47 km² e fazendo divisa com os municípios de Buri, Paranapanema e Angatuba, com área urbana situada no paralelo 23°35'37.5"S e meridiano 48°28'45.8"W e densidade populacional de 30,09 hab/km².

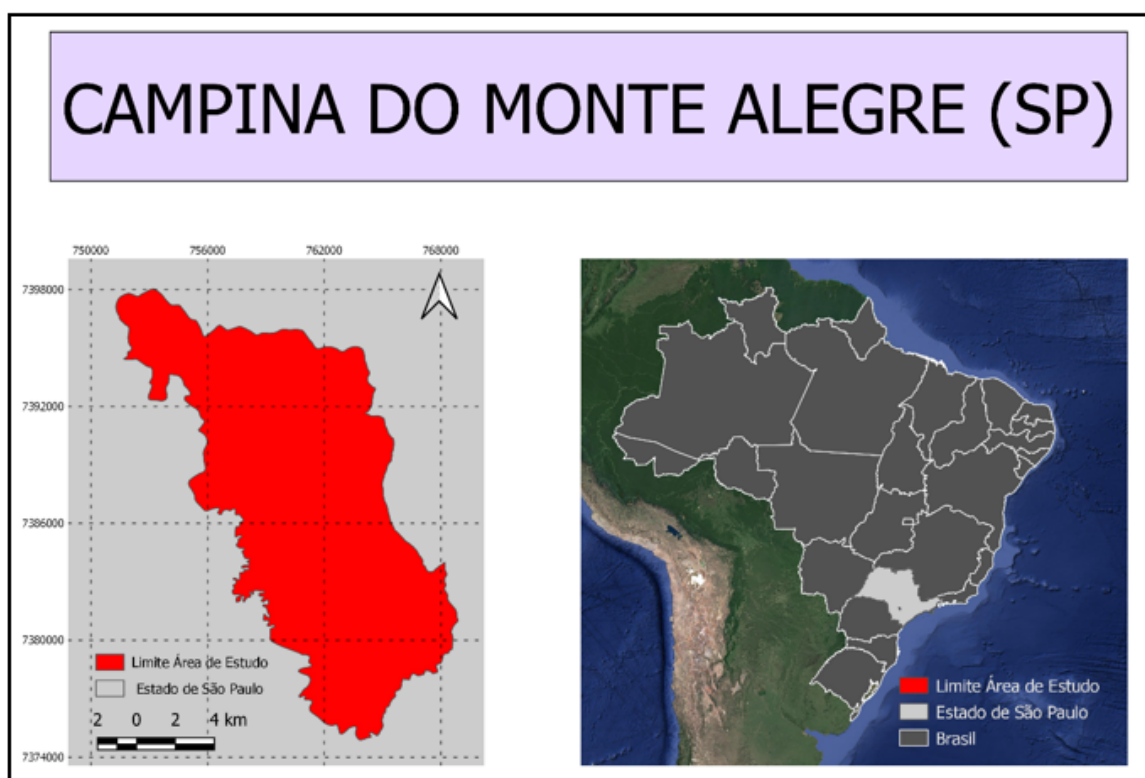


Figura 1. Mapa de localização, município de Campina do Monte Alegre – SP (Projeção UTM/WGS-84, zona 22S).

A principal atividade econômica da região é a agricultura, em especial o plantio da soja, conforme o Censo de Produção Agrícola (IBGE, 2022), ocorrendo também pecuária e indústrias.

4.2 PROCESSAMENTO DE DADOS

Para o mapa de declividade, foram utilizadas imagens provenientes da *Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM)*, as quais são disponibilizadas no portal

Google Earth Explorer do *United States Geological Survey (USGS)* e em seguida, aplicados no software *QGIS 3.32*, adotando as etapas raster/análise/inclinação, expressando os dados em porcentagem. Este mapa foi dividido nas seguintes categorias de tendência: 0-3, 3-6, 6-12, 12-25 e >25%, essas categorias contribuem para a visualização e compreensão da distribuição dos declives, desde pequenas inclinações até as mais acentuadas.

O mapa relativo ao uso da terra foi desenvolvido empregando a técnica de fotointerpretação, vetorizando as classes manualmente. Para tal, foram utilizadas imagens oriundas da plataforma/servidor Google Earth 2021, sendo essas imagens tratadas no software *QGIS 3.32*. Por meio do procedimento de vetorização, foram demarcadas e contabilizadas as categorias "floresta", que representa a mata nativa, e "outras", como as demais atividades.

Para caracterização dos aspectos físicos, foram obtidos os dados relativos à configuração da rede de drenagem e às nascentes por meio dos registros mantidos pelo Instituto Geográfico e Cartográfico (IGC) do estado de São Paulo, disponibilizada no Sistema Ambiental Paulista - DataGEO. Essas informações foram extraídas de cartas planialtimétricas em escala 1:10.000 e acessadas através da plataforma Web Map Service (WMS) e vetorizados no software *QGIS 3.32*.

Com base nesses dados, foi realizada a conversão da representação gráfica dos cursos d'água e das nascentes em elementos vetoriais, com o intuito de criar as áreas de proteção permanente (APPs) correspondentes. O processo incluiu a aplicação da ferramenta de criação de buffer, considerando as diretrizes legais da Lei 12.651/2012. Conforme essa legislação ambiental, estabeleceu-se uma faixa de APP de 30 metros para cursos d'água com largura de até 10 metros, 50 metros para cursos d'água cuja largura varia entre 10 e 50 metros, e também 50 metros para nascentes.

Para concluir, a partir da utilização de operações geográficas em arquivos vetoriais, procedeu-se à avaliação do padrão de uso da terra dentro das APPs relacionadas à hidrografia. Esse processo envolveu a sobreposição das áreas de proteção permanente com os dados de uso da terra. Esse cruzamento permitiu a

identificação e quantificação do impacto ambiental para o município de Campina do Monte Alegre-SP.

4.3 ETAPAS DA PESQUISA

A elaboração da pesquisa ocorreu conforme apresentado no fluxograma da Figura 2.

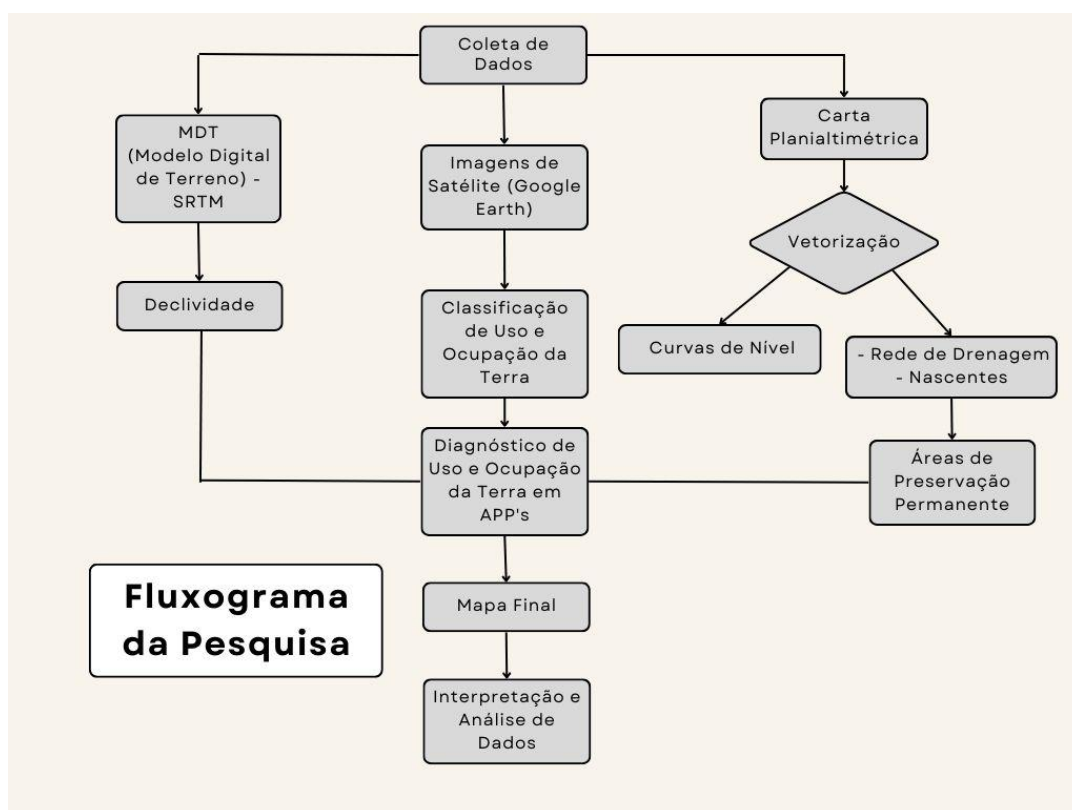


Figura 2. Fluxograma da metodologia utilizada na pesquisa.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 3 mostra o mapeamento referente à distribuição das áreas de uso da terra pertencentes à Campina do Monte Alegre. A categoria intitulada 'floresta' engloba todas as manifestações de mata nativa, abrangendo uma extensão de 5.523 hectares, o que equivale aproximadamente a 30,4% da totalidade do município.

Enquanto isso, a classe designada como 'outros' compõe diversas formas distintas de ocupação do solo (agricultura, pecuária, infraestrutura viária, urbanização, entre outras), ocupando uma área de 12.924 hectares, correspondente a cerca de 69,6% do território municipal.

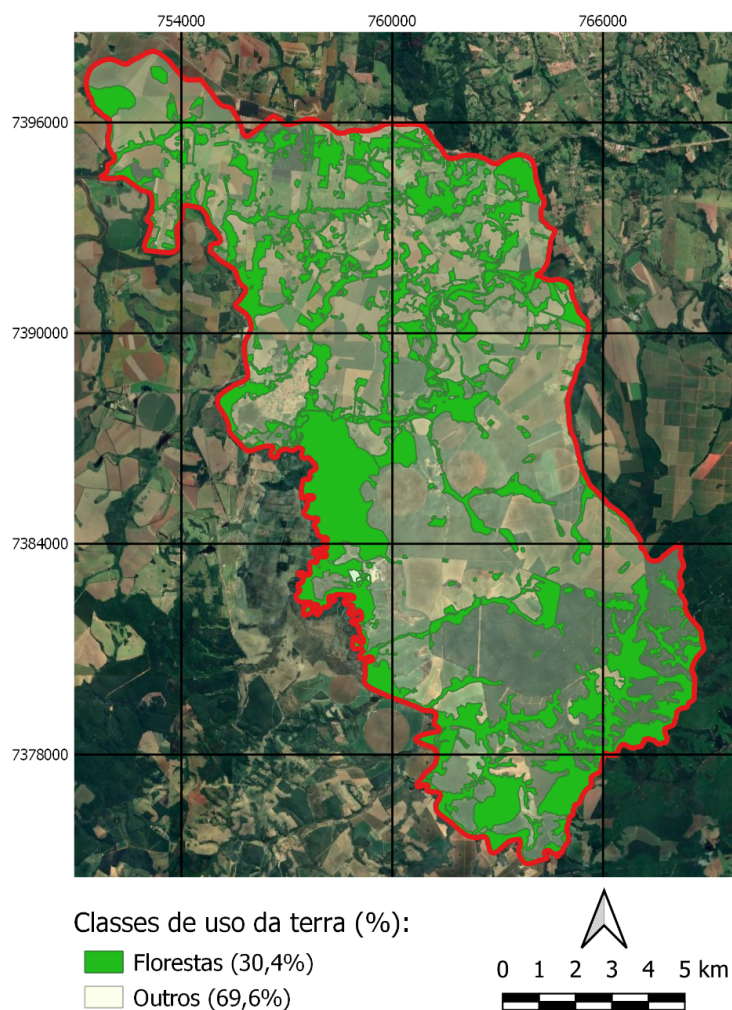


Figura 3. Mapa de uso da terra do município de Campina do Monte Alegre-SP.

A Figura 4 apresenta o mapa de declividade do município de Campina do Monte Alegre (SP). A declividade do terreno exerce influência crucial na atuação direta dos processos hidrológicos, na estabilidade do solo e na preservação dos ecossistemas. Rafael Santos e Antonio Guerra (2021), afirmam que compreender a declividade é essencial para uma caracterização mais abrangente da relevância do local. Essa análise não apenas possibilita observações previstas sobre a dinâmica dos processos hidrológicos, geomorfológicos, pedológicos e ecológicos na superfície, mas também contribui para uma visão mais completa do ambiente.

Nota-se que as áreas mais inclinadas, com declividades superiores a 12%, estão localizadas nas regiões norte e sul do município. No município predominam as declividades que variam de 0 a 12%, abrangendo aproximadamente 83% da área municipal, sendo locais propícios para agricultura. Pode-se analisar visualmente que no mapa de uso da terra (Figura 3) a região central, com menores índices de declividade, também apresentam maiores atividades de manejo de cultura, sendo locais com menor tendência para erosão do solo. Mehl (2003) confirma que conforme aumenta a declividade, aumenta a perda de solo, causando degradações, reduzindo o potencial produtivo do local.

A distribuição detalhada nas seguintes faixas, expressas em porcentagem:

- Faixa de 0 - 3: 29,4%;
- Faixa de 3 - 6: 23,8%;
- Faixa de 6 - 12: 30,5%;
- Faixa de 12 - 25: 15,3%;
- Faixa de 25 - 60: 1%;

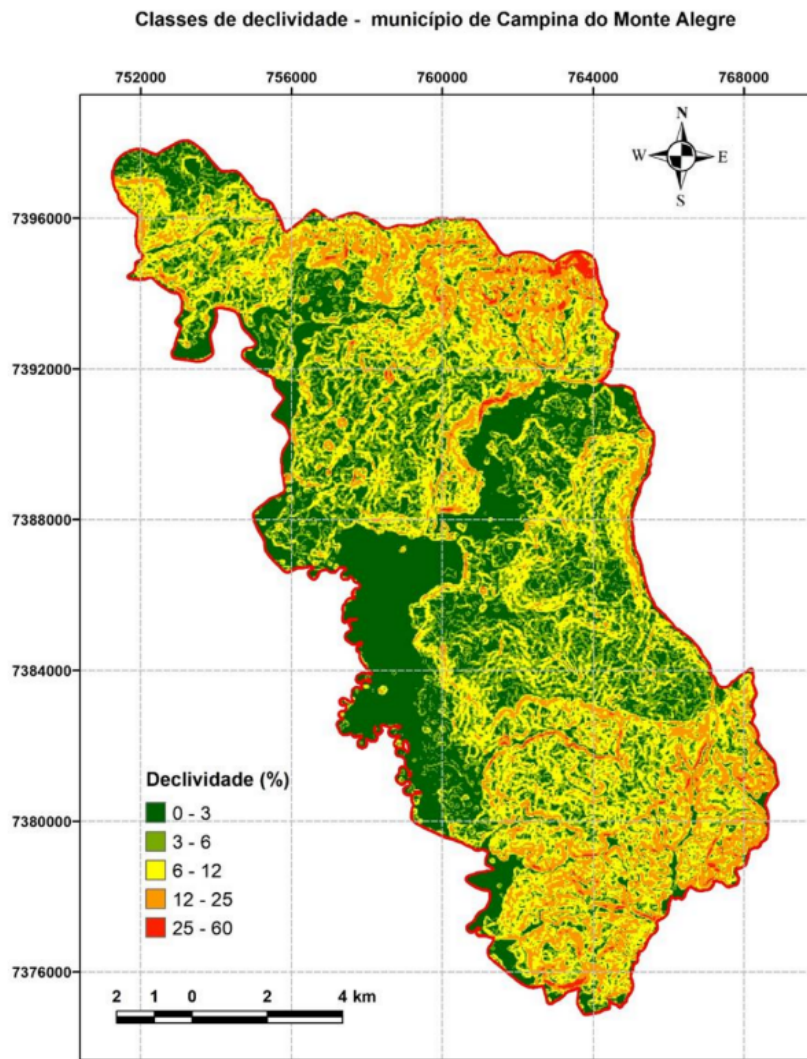


Figura 4. Mapa de declividade do município de Campina do Monte Alegre-SP.

A Figura 5 exibe mapas referentes à hidrografia, áreas de preservação permanente (APP) e a condição de uso da terra nessa região. Ao sobrepor o mapa de área de preservação permanente e uso da terra, observa-se que, dos 2.604,42 hectares de APPs no município, que incluem a hidrografia, 67,7% mantém sua cobertura vegetal nativa, ocupação regular, enquanto 32,3% apresentam ocupação irregular, compreendendo atividades agropecuárias, urbanização, entre outros usos.

Mesmo com uma área relevante de ocupação regular, Campina do Monte Alegre (SP) ainda apresenta uma taxa de desmatamento, sendo de extrema importância que as APPs estejam cobertas por vegetação. Garcia et al. (2015)

destacam que a conservação das áreas de preservação permanente desempenham um papel significativo na redução do transporte de materiais nos cursos d'água, na prevenção do assoreamento em suas margens, na mitigação dos processos erosivos. Além disso, contribui para a estabilidade dos ciclos hidrológicos e biogeoquímicos, com o objetivo de proporcionar condições sustentáveis para a prática agrícola, conforme apontado por Borges et al. (2011).

Qualquer intervenção nas APP, visando à abertura de novas áreas agrícolas, acarretará impactos prejudiciais, tais como a redução na reposição de água nos aquíferos, a deterioração da qualidade da água tanto superficial quanto subterrânea, a perda de solo, ameaças à saúde humana e a degradação dos mananciais, conforme observado por Ribeiro et al (2005).

Em relação ao curso d'água e nascentes, percebe-se que as maiores densidades encontram-se nas regiões norte e sul do município, relacionando a área de maiores declividades (Figura 4). Mocior et.al. (2015) descreve que áreas mais acidentadas têm maior probabilidade de ocorrência de nascentes, comprovando que locais mais altos influenciam na formação hidrográfica.

Além disso, é possível notar, que essas regiões (norte e sul), apresentam índices maiores da categoria 'floresta' (vegetação nativa) que as demais, como evidenciado no mapa de uso da terra (Figura 3). Essa categoria encontra-se, predominantemente, concentrada ao longo das margens dos corpos d'água, caracterizando as matas ciliares.

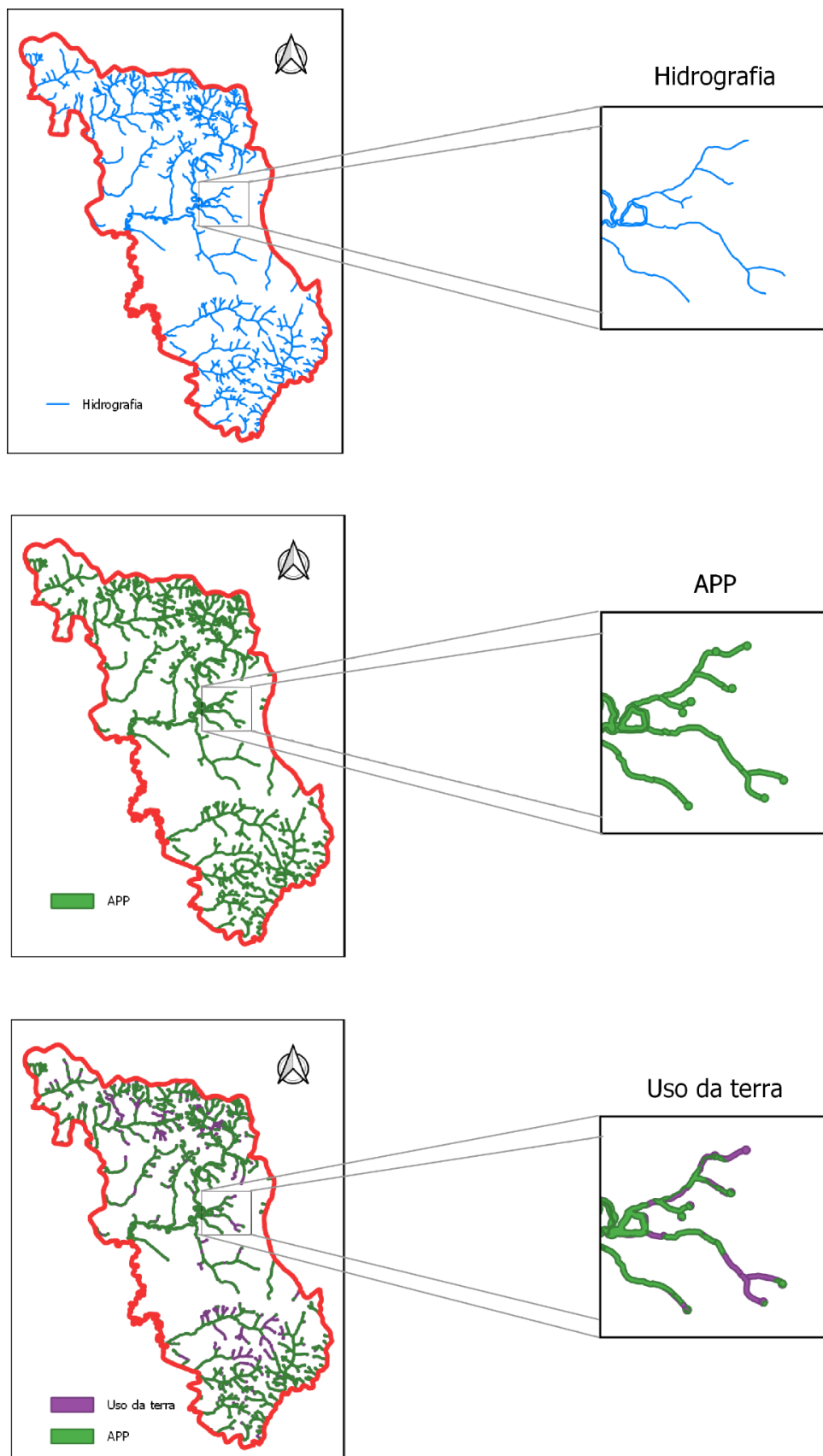


Figura 5. Hidrográfica e áreas de preservação permanente do município de Campina do Monte Alegre-SP.

Na Figura 6 foram delimitadas três regiões do município de Campina do Monte Alegre (SP), sendo elas: Norte, Central e Sul.

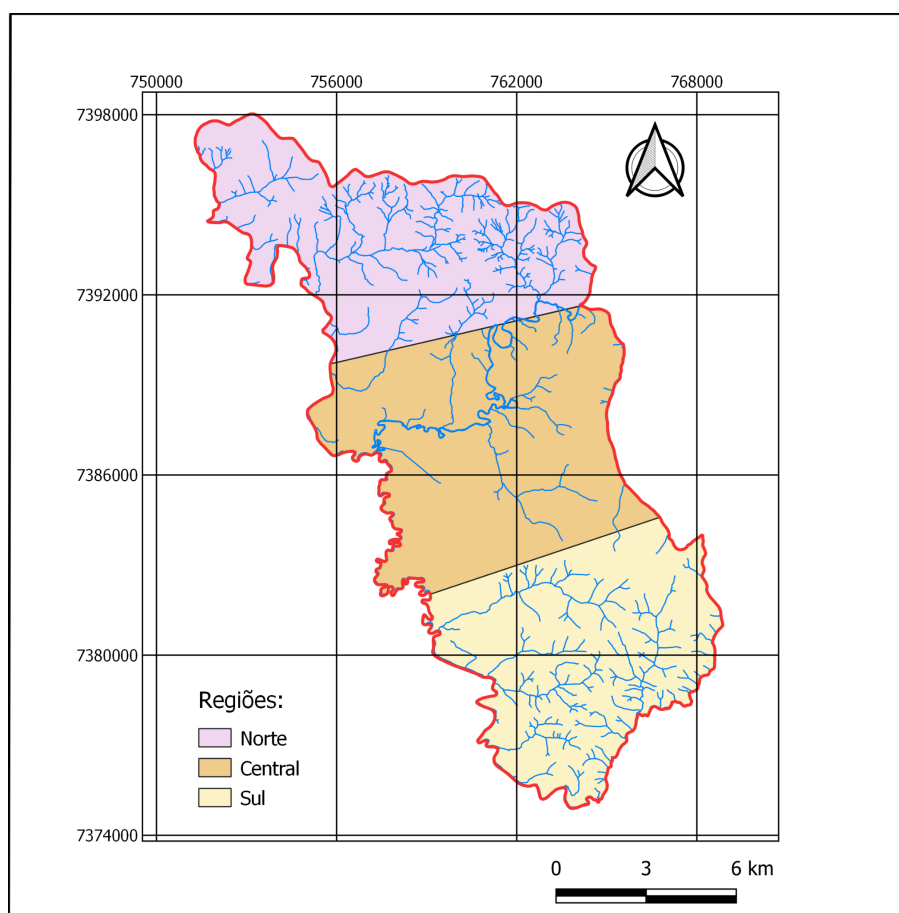


Figura 6. Regiões de Campina do Monte Alegre - SP.

A Tabela 1 apresenta a dimensão e ocorrência das classes de uso da terra nas APPs nas três regiões do município de Campina do Monte Alegre. Conforme pode ser constatado, a região com situação mais crítica de irregularidades nas APPs é a região sul, com 39% irregular. Visualmente (Figura 5), percebe-se que essa área apresenta maior uso na terra em APP.

Nota-se que a falta de conhecimento sobre os limites das áreas de preservação permanente leva os agricultores a explorar regiões que deveriam ser preservadas, em contrapartida, outras áreas que poderiam ser legalmente previstas para atividades agropecuárias, permanecem com sua cobertura florestal nativa (Soares, et al., 2011).

Tabela 1 – Regiões do município de Campina do Monte Alegre (SP) - dimensão e situação das áreas de preservação permanente.

Região	Área (Hectares)	APP (Hectares)	Florestas (Hectares)	Outros (Hectares)	Desmatado (%)
Norte	5.856,66	1011,5	789,22	222,28	21,97
Central	6.977,00	676,9	415,15	261,77	38,84
Sul	5.697,50	916,0	559,00	357,00	39,00

Com isso, confirma-se a necessidade de recuperação dos locais desmatados. O ideal para as áreas devastadas é que se faça a elaboração de estratégias para restaurar a biodiversidade, baseando-se em estudos sobre a vegetação nativa e na regeneração dos aspectos físicos do solo.

6. CONCLUSÃO

Os estudos ambientais nos municípios podem contribuir para o desenvolvimento ambiental na região e preservação dos recursos naturais. Como neste estudo, a análise física de Campina do Monte Alegre (SP) revelou que as maiores declividades e a maior densidade de cursos d'água estão localizadas nas extremidades norte e sul. Nessas áreas, também foi notada uma predominância significativa de vegetação nativa, classificada como 'floresta'.

Em relação às três regiões demarcadas, todas demonstram a necessidade de intervenção para a recuperação de áreas de preservação permanente. A região central e a sul, em particular, se destacam devido a uma irregularidade que se aproxima de 40%.

Os resultados desta pesquisa demonstram a importância do diagnóstico ambiental no município para classificar, proteger e recuperar áreas de maior fragilidade ambiental. Além disso, poderá ser utilizado por outros pesquisadores para base de dados ambientais e servirá de guia para estudos de outros municípios da região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAPTISTA, G. M. M. **Diagnóstico ambiental da perda laminar de solos, no Distrito Federal, por meio de geoprocessamento.** UnB, 1997.

BOLSTAD, P. (2016). **GIS Fundamentals: A First Text on Geographic Information Systems.** Quarta edição. Imprensa Eider.

BORGES, L. A. C. et al. Áreas de preservação permanente na legislação ambiental brasileira. **Ciência Rural**, v. 41, p. 1202-1210, 2011.

BORSATTO, R. S.; JUNIOR, W. F. A.; SOUZA-ESQUERDO, V. F. **Território, arranjos institucionais e os desafios para a governança territorial: apontamentos do Território Sudoeste Paulista (SP).** *Redes*, v. 25, n. 3, p. 940-961, 2020.

BRASIL. **Decreto Federal n. 23.793**, de 23 de janeiro de 1934. Decreta o código florestal. Brasília, DF, 1934. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/d23793.htm. Acesso em: 12 set. 2023.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Institui o novo código florestal brasileiro.

CAMPINA DO MONTE ALEGRE, Prefeitura Municipal de. **História do Município.** Campina do Monte Alegre, 2023.

CIDADES PAULISTAS. **Campina do Monte Alegre - SP.** Disponível em: [http://www.cidadespaulistas.com.br/cid/108/saiba-mais.html#:~:text=Campina%20Monte%20Alegre%20\(portuguesa\)%3A,com%20o%20nome%20do%20santo](http://www.cidadespaulistas.com.br/cid/108/saiba-mais.html#:~:text=Campina%20Monte%20Alegre%20(portuguesa)%3A,com%20o%20nome%20do%20santo). Acesso em: 13 ago. 2023.

DE ALMEIDA, A. N. et al. Deficiências no diagnóstico ambiental dos estudos de impacto ambiental (EIA). **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 4, n. 2, p. 33-48, 2015.

FAGUNDES, N. A.; JÚNIOR, C. V. S. G. Diagnóstico ambiental e delimitação de Áreas de Preservação Permanente em um assentamento rural. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 30, n. 1, p. 29-38, 2008.

GARCIA, Y. M. et al. **Caracterização de conflitos de uso do solo em APPs na bacia hidrográfica do córrego Barra Seca (Pederneiras/SP)**. Energia na Agricultura, v. 30, n. 1, p. 68-73, 2015.

HACKELOEER, A. et al. Georreferenciamento: uma revisão de métodos e aplicações. **Annals of GIS**, v. 20, n. 1, pág. 61-69, 2014.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Brasileiro de 2022**. Campina do Monte Alegre: IBGE, 2022.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico da vegetação brasileira**. v.3. Rio de Janeiro: IBGE, 2013.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Agrícola - Lavoura Temporária**. Campina do Monte Alegre: IBGE, 2022.

LEITE, E. F.; ROSA, Rosa. **ANÁLISE DO USO, OCUPAÇÃO E COBERTURA DA TERRA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO FORMIGA, TOCANTINS**. Observatorium: Revista Eletrônica de Geografia, v. 4, n. 12, dez. 2012.

LEMBO, T., & CAMARA, G. (2006). **Georreferenciamento: Introdução e aplicações**. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), São José dos Campos, Brasil.

MAGUIRE, D. J., GOODCHILD, M. F., & RHIND, D. W. (Eds.). (2016). **Geographical Information Systems: Principles, Techniques, Management and Applications**. John Wiley & Sons.

MAGUIRE, D. J., GOODCHILD, M. F., & RHIND, D. W. (1991). **Geographical Information Systems: Principles and Applications**. Longman Scientific & Technical.

MEHL, H. U. **Modelagem da exposição da superfície do solo decorrente do escoamento superficial em sistema plantio direto**. 2003. 107 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2003.

MENESES, B. M.; VALE, M. J.; REIS, R. Uso e ocupação do solo. **Uso e Ocupação do Solo em Portugal Continental: Avaliação e Cenários Futuros**. Projeto LANDYN, p. 16-52, 2014.

MOCIOR, E., RZONCA, B., SIWEK, J., PLENZLER, J., PŁACZKOWSKA, E., DĄBEK, N., JAŚKOWIEC, B., POTONIEC, P., ROMAN, S., & ZDZIEBKO, D. (2015). **Determinantes da distribuição de nascentes na parte superior de uma cordilheira Flysch nas montanhas Bieszczady, no sudeste da Polônia.** *Episódios*, 38, 21-30. <https://doi.org/10.18814/EPIIUGS/2015/V38I1/003>.

NEVES, C. B.; CASTRO, S. S.; SANTOS, N.; BORGES, R. O. **Análise das relações entre solos, relevo e a legislação ambiental para a delimitação das Áreas de Preservação Permanente: o exemplo da alta bacia do ribeirão João Leite, Estado de Goiás.** *Revista Brasileira de Geomorfologia*, v.10, n.1, jan. 2009. p. 3 – 21.

PILATI, A. **A importância da prevenção na responsabilidade civil ambiental.** Universidade Federal do Paraná, Curso de Pós-Graduação em Direito Ambiental. Curitiba, 2014.

PNLA. **Estudos Ambientais.** Disponível em: <https://pnla.mma.gov.br/estudos-ambientais>. Acesso em: 07 ago. 2023.

RIBEIRO, C. A. A. S. et al. O desafio da delimitação de áreas de preservação permanente. **Revista Árvore**, v. 29, p. 203-212, 2005.

SANTOS, R. C.; GUERRA, A. J. T. Avaliação da erosão dos solos na bacia hidrográfica do rio Pequeno, Paraty-RJ. **GEOSABERES: Revista de Estudos Geoeducacionais**, v. 12, n. 1, p. 23-43, 2021.

SOARES, V. P. et al. **Mapeamento de áreas de preservação permanentes e identificação dos conflitos legais de uso da terra na bacia hidrográfica do ribeirão São Bartolomeu-MG.** *Revista Árvore*, v. 35, p. 555-563, 2011.

SUDEMA. **DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.** Disponível em: <https://iema.es.gov.br/Media/iema/CQAI/EIA/2007/Termel%C3%A9trica%20de%20Viana/4%20-%20Diagn%C3%B3stico%20Ambiental%20-%201.pdf>. Acesso em: 07 ago. 2023.