

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA**

**ZONEAMENTO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO DE PLANEJAMENTO E  
GESTÃO DO PERÍMETRO URBANO E DE ÁREAS VERDES DO MUNICÍPIO DE  
CAMPINA DO MONTE ALEGRE – SP.**

**ALUNA: CAMILA GALLASSI  
ORIENTADOR: ANDRÉ MARCONDES ANDRADE TOLEDO**

**BURI/SP**

**2023**

CAMILA GALLASSI

ZONEAMENTO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO DE PLANEJAMENTO E  
GESTÃO DO PERÍMETRO URBANO E DE ÁREAS VERDES DO MUNICÍPIO DE  
CAMPINA DO MONTE ALEGRE – SP.

Trabalho de conclusão de curso apresentado  
como requisito parcial para a obtenção do título  
de bacharel em Engenharia Ambiental pela  
Universidade Federal de São Carlos.

Orientador: Prof. Dr. André Marcondes  
Andrade Toledo

BURI/SP

2023

Gallassi, Camila

Zoneamento Ambiental como instrumento de planejamento e gestão do perímetro urbano e de áreas verdes do município de Campina do Monte Alegre – SP / Camila Gallassi -- 2023.  
57f.

TCC (Graduação) - Universidade Federal de São Carlos, campus Lagoa do Sino, Buri  
Orientador (a): André Marcondes Andrade Toledo  
Banca Examinadora: Jorge Luís Rodrigues Pantoja Filho, Anne Alessandra Cardoso Neves  
Bibliografia

1. Zoneamento ambiental. 2. Áreas verdes. 3. Perímetro urbano. I. Gallassi, Camila. 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 da candidata **Camila Gallassi**, realizada em **01/03/2023**.

Documento assinado digitalmente  
 ANDRE MARCONDES ANDRADE TOLEDO  
Data: 27/03/2023 15:59:36-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


---

Prof. Dr. André Marcondes Andrade Toledo – Orientador  
Centro de Ciências da Natureza – UFSCar – Campus Lagoa do Sino.

Documento assinado digitalmente  
 ANNE ALESSANDRA CARDOSO NEVES  
Data: 27/03/2023 22:18:22-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Anne Cardoso Neves  
Centro de Ciências da Natureza – UFSCar – Campus Lagoa do Sino.

Jorge Luis Rodrigues Pantoja Filho  
 Assinado de forma digital por Jorge Luis Rodrigues Pantoja Filho  
Dados: 2023.03.28 17:55:06 -03'00'

---

Prof. Dr. Jorge Luis Rodrigues Pantoja Filho  
Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)

## **DEDICATÓRIA**

À minha vó Maria, pela companhia e exemplo de vida com o qual me presenteou.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a minha família, especialmente aos meus pais, que durante todos os anos da graduação não pouparam esforços, sempre presentes me incentivando e me dando suporte para que eu pudesse concluir a minha formação.

A todos os amigos que fiz durante a graduação, especialmente minhas amigas Fernanda, Júlia, Juliana, Stephany e Ana N., que estiveram comigo em todos os momentos e fizeram com que muitos deles fossem melhores e inesquecíveis.

Ao Ga, meu namorado, pelo amor, carinho e pelos momentos únicos que vivemos durante a graduação e até hoje.

Ao meu orientador, Prof. André Toledo, por ter me auxiliado na realização deste trabalho e por ter sido um amigo em diversos momentos.

A todos os meus professores, por terem compartilhado seus conhecimentos e experiência comigo.

Ao Campus Lagoa do Sino, da Universidade Federal de São Carlos, por ter sido a minha segunda casa durante todo esse tempo.

“ Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar. Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota. ”

(Madre Teresa de Calcutá)

## RESUMO

Instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente e do Estatuto da Cidade, o Zoneamento Ambiental é uma importante ferramenta na organização do território, responsável por dividi-lo de acordo com áreas onde determinadas atividades são autorizadas ou não, tendo em vista as suas características sociais, econômicas e ambientais. Sem esse planejamento podem surgir diversos problemas de ordem urbanística, entre eles a ocupação de áreas irregulares, a poluição e a diminuição na qualidade ambiental com consequências para a saúde e bem-estar da população, a redução de áreas verdes, que muitas vezes acabam sendo negligenciadas pelo poder público e pela população, entre outros. Tendo em vista questões de planejamento e gestão acerca do perímetro urbano municipal e das áreas verdes que o integram, esse estudo buscou fornecer meios para que esse instrumento possa ser adotado pelo poder público no município de Campina do Monte Alegre – SP, localizado no interior do estado de São Paulo e pertencente a uma das regiões de mais baixo índice de desenvolvimento humano do Estado, porém com potencial de crescimento devido à proximidade do município com um *campus* da Universidade Federal de São Carlos. Para isso foram gerados mapas a partir de imagens de drone, cartas topográficas e *shapefiles*, indicando as áreas construídas (totalizando 295.040 m<sup>2</sup> de área construída dentro do perímetro urbano), a densidade populacional relativa a essas áreas (0,017 hab/m<sup>2</sup>, equivalente a um habitante por 57,3 m<sup>2</sup> de área construída) e a taxa de ocupação do perímetro urbano (5% do total da área urbana e 17,88% do total de Áreas de Alta Densidade de Edificações), mapas de caracterização dos aspectos físicos, mapas indicando as áreas de restrição ambiental, os vazios urbanos, a quantidade de áreas verdes do município e possíveis regiões para a expansão urbana e de áreas verdes.

**Palavras-chave:** Zoneamento Ambiental, Planejamento e Gestão Urbana, Áreas Verdes Urbanas



## ABSTRACT

An instrument of the National Environmental Policy and City Statute, Environmental Zoning is an important tool in organizing the territory, responsible for dividing it according to areas where certain activities are authorized or not, in view of their social, economic and environmental characteristics. Several problems of urban feature can arise without this planning, including the occupation of irregular areas, pollution and the decrease in environmental quality, with consequences for the health and well-being of population, the reduction of green areas, which often end up being disregarded by government and the population, among others. Considering planning and management issues concerning about municipal Urban Growth Boundary and green areas that include it, this study sought to provide mens for this instrument to be adopted by the public authorities in the municipality of Campina do Monte Alegre – SP, located in countryside of state of São Paulo and belonging to one of the regions with the lowest human development index in this State, but with potential for growth due to the city's proximity to a campus of Federal University of São Carlos. For this, maps were generated from drone imagens, topographic maps and shapefiles, indicating the built-up areas (totaling 295,040 m<sup>2</sup> of built area inside Urban Growth Boundary), the population density related to these areas (0,017 inhab/m<sup>2</sup>, equivalent to one inhabitant per 57.3 m<sup>2</sup> of built area) and occupancy rate of the Urban Growth Boundary (5% from the total urban area and 17,88% of total High Density Building Areas), maps characterizing physical aspects, maps indicating the areas of environmental restriction, the urban voids, the amount of green areas in the municipality and possible regions for urban and green areas expansion.

**Keywords:** Environmental Zoning, Urban Planning and Management, Urban Green Areas

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mesorregiões e municípios do Estado de SP .....	21
Figura 2. Área de estudo - Setores Urbanos de Campina do Monte Alegre .....	22
Figura 3. Etapas da metodologia .....	26
Figura 4. Setores Censitários IBGE .....	28
Figura 5. Áreas construídas.....	30
Figura 6. Áreas construídas no setor de Alta Densidade de Edificações.....	32
Figura 7. Área total construída X Taxa de ocupação .....	34
Figura 8. Vetorização Google Earth x Drone .....	37
Figura 9. Topografia do perímetro urbano (MDT e declividade) .....	39
Figura 10. Áreas de Preservação Permanente .....	41
Figura 11. Identificação de áreas verdes.....	43
Figura 12. Vazios urbanos e atividade agrossilvipastoril .....	45
Figura 13. Áreas verdes no aglomerado urbano .....	47
Figura 14. Canteiros e rotatória da Avenida Panema.....	48
Figura 15. Praça da árvore .....	49
Figura 16. Lago Municipal.....	49
Figura 17. Canteiros e entorno de quadra esportiva .....	50
Figura 18. Áreas de expansão urbana.....	51
Figura 19. Zoneamento Ambiental: Perímetro Urbano de Campina do Monte Alegre – SP..	52

## Sumário

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	9
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	11
2.1 Perímetro urbano.....	11
2.2 Políticas de planejamento e gestão urbana.....	12
2.3 Zoneamento ambiental e a organização do território.....	13
2.4 Áreas verdes urbanas.....	15
2.5 Áreas de restrição ambiental e de ocupação.....	16
2.6 Vazios urbanos.....	18
2.7 Geotecnologias no planejamento e gestão do perímetro urbano.....	19
<b>3. JUSTIFICATIVA</b> .....	20
<b>4. OBJETIVOS</b> .....	20
4.1 Geral.....	20
4.2 Específicos.....	20
<b>5. METODOLOGIA</b> .....	21
5.1 Área de estudo.....	21
5.2 Materiais.....	23
5.3 Processamento de dados.....	23
<b>6. RESULTADOS</b> .....	27
6.1 Setores urbanos de ocupação.....	27
6.1.1 Perímetro urbano.....	27
6.1.2 Áreas construídas.....	29
6.2 Caracterização dos aspectos físicos dos setores.....	39
6.3 Áreas de restrição ambiental.....	40
6.4 Áreas verdes e vazios urbanos.....	42
6.5 Áreas de expansão urbana e de áreas verdes.....	46
6.6 Zoneamento Ambiental.....	51
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	53
<b>8. REFERÊNCIAS</b> .....	54

## 1. INTRODUÇÃO

O Zoneamento Ambiental (ZA) ou Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) tem como objetivo a ordenação territorial. É considerado um instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981) e da Lei do Estatuto da Cidade (Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001), com os seus critérios estabelecidos pelo Decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002).

Trata-se de uma ferramenta importante na organização do território, responsável por dividi-lo, de acordo com áreas onde determinadas atividades são autorizadas ou não, tendo em vista as suas características sociais, econômicas e ambientais (SALBEGO, 2009). Além de possibilitar um planejamento eficiente do território, o zoneamento ambiental é um meio pelo qual o poder público deve tratar as relações entre a sociedade, o meio ambiente, a propriedade, entre outros, como o próprio poder público, o que notadamente mostra sua orientação participativa e democrática na gestão do território (HUMBERT, 2016).

Sendo uma ferramenta de ordenação territorial, o Zoneamento Ambiental obrigatoriamente deve ser seguido na implantação de planos, obras e atividades públicas e privadas, tendo em vista os padrões nele preestabelecidos com a função de assegurar os interesses sociais, econômicos e ambientais, viabilizando o desenvolvimento sustentável (HUMBERT, 2016). Assim, pode-se dizer que o Zoneamento Ambiental é um instrumento de planejamento do uso e ocupação do território, e, por isso, é uma das soluções mais tangíveis para a questão dos problemas urbanos atuais, causados por um crescimento desordenado e sem planejamento (AGUIAR FILHO e GURGEL, 2013).

No contexto do crescimento desordenado, é notável que as cidades tendem a crescer de forma desigual, expandindo-se sem uma orientação prévia. Por vezes, isso resulta em problemas diversos e abrangentes, desde os relacionados a estética urbana, até os relacionados a saúde e bem-estar da população, qualidade ambiental, preservação do meio ambiente, ocupação inadequada do território e poluição.

Entre os principais problemas da falta de planejamento, comumente estão a ocupação de áreas irregulares, geralmente em regiões de declividade acentuada, como as encostas de morros, onde há o risco de deslizamento, ou áreas de várzea, regiões as margens dos cursos d'água onde ocorrem inundações em períodos de cheia. Outra questão é a falta de saneamento básico e coleta de lixo, que normalmente

resulta na poluição dos cursos d'água, especialmente quando isso está associado a ocupação de áreas irregulares. Um outro problema da falta de planejamento está relacionado as atividades industriais, uma vez que as indústrias podem ser potenciais poluidoras, tanto dos corpos hídricos e do solo pelo despejo de efluentes, quanto do ar, pela emissão de gases poluentes e partículas em suspensão, e, por isso, deve haver nas cidades um lugar previsto para a instalação de plantas industriais, tendo em vista a direção dos ventos e o distanciamento da população.

Há também a questão das áreas verdes, que muitas vezes acabam sendo negligenciadas pelo setor público ou mesmo pela população, mas são de grande importância para a manutenção do microclima urbano e do conforto térmico, reduzem os efeitos da poluição, dos ruídos e a velocidade dos ventos e influenciam no balanço hídrico, o que por consequência traz benefícios para a saúde física da população (MENAIO, 2019). Ademais, o contato com áreas verdes também é importante para promover um ambiente agradável de lazer, sendo uma forma de contato com a natureza em meio a cidade, estimulando a saúde mental da população. Por último, essas áreas podem servir de abrigo e fonte de alimento para animais como pássaros e insetos, sendo, portanto, importantes para funções ecossistêmicas.

Dentro desse contexto e tendo em vista a função do Zoneamento Ambiental, fica evidente que os problemas mencionados anteriormente poderiam ser evitados ou ao menos reduzidos através do seu uso adequado como um instrumento de planejamento e gestão dos municípios, trazendo benefícios nos aspectos ambientais, sociais e econômicos. Cabe ressaltar que, apesar de todos os problemas citados serem geralmente mais expressivos nas grandes cidades, os pequenos municípios também podem enfrentar tais questões, com o agravante de que nem sempre há, nesses casos, uma equipe técnica e os profissionais necessários para atender essa demanda. É justamente essa lacuna existente em Campina do Monte Alegre – SP que esse estudo buscou preencher, considerando questões de planejamento e gestão acerca do perímetro urbano do município e das áreas verdes que o integram.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 Perímetro urbano**

O termo perímetro urbano expressa a ideia de um limite político-administrativo, podendo ser entendido como um polígono que delimita a área urbana de um

município, excluindo as áreas rurais (STANLEY, 2019). A distribuição urbana dentro de um território municipal pode ser composta por mais de um polígono, demarcando as áreas urbanas consolidadas, as áreas de expansão urbana e áreas rurais que possuam características urbanas, as chamadas zonas de urbanização específicas. Em alguns países, esses polígonos equivalentes ao perímetro urbano são chamados de *Urban Growth Boundary* (UGB) (PURIM; CAETANO; MEIRA, 2018).

No Brasil, a noção de delimitação do território surgiu pela primeira vez em 1936, na Convenção Nacional de Estatística, tendo sido definido pelos governos federal e dos estados que todos os municípios estabeleceriam os seus limites e a área de seu quadro urbano. Posteriormente, o Decreto-Lei n. 311, de dois de março de 1938, vigente até os dias atuais, deu as diretrizes para a divisão territorial e dispôs que os estados deveriam indicar quais eram os seus municípios e distritos existentes até o momento, e esclareceu que aqueles surgissem posteriormente também deveriam obedecer ao Decreto-Lei (LIMA, [s/d]).

Atualmente o perímetro urbano pode ser definido através do Plano Diretor, um instrumento da política urbana instituído pela Constituição Federal de 1988, ou por uma lei municipal específica, dessa forma cabe à Prefeitura e a Câmara de Vereadores a sua delimitação. De acordo com (IBGE, 2015 apud PURIM; CAETANO; MEIRA, 2018), o perímetro urbano é o instrumento de planejamento mais aplicado no Brasil, com a finalidade de ordenar e controlar o crescimento urbano, além disso, é amplamente utilizado para questões tributárias, servindo como base para a delimitação das áreas onde há a cobrança do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU).

## **2.2 Políticas de planejamento e gestão urbana**

Ao longo dos anos, a necessidade de regulamentação para ordenar o desenvolvimento das cidades evoluiu, com isso, houve a criação da Lei Federal 10.257/2001, denominada de Estatuto da Cidade. Essa lei estabeleceu as diretrizes gerais da política urbana e regulamentou os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, que traziam as questões da política de desenvolvimento urbano, das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, porém careciam de uma determinação infraconstitucional desde 1988 (CASTRO, 2017).

Algumas das diretrizes estabelecidas pelo Estatuto da Cidade, em seu Art. 2º:

Art. 2º. A política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais:

I – Garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infra-estrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações;

II – Gestão democrática por meio da participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano;

III – Cooperação entre os governos, a iniciativa privada e os demais setores da sociedade no processo de urbanização, em atendimento ao interesse social;

IV – Planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do Município e do território sob sua área de influência, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente; [...]

Além de ter fornecido as diretrizes gerais da política urbana, o Estatuto da Cidade trouxe em seu Art. 4º os instrumentos necessários para o cumprimento da Lei, entre eles o Plano Diretor e o Zoneamento Ambiental. Esses instrumentos se comunicam com outras políticas existentes e já citadas anteriormente, uma vez que o Plano Diretor é o instrumento básico imposto pelo Art. 182 da Constituição Federal, enquanto o Zoneamento Ambiental é considerado instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente, sancionada 20 anos antes do Estatuto da Cidade.

Nesse contexto de instrumentos das políticas de planejamento, outro desdobramento relevante do Estatuto da Cidade foi a definição das diretrizes para desenvolvimento do Plano Diretor, em contrapartida, apesar do Zoneamento Ambiental também ter sido considerado um instrumento dessa lei, permaneceu sem nenhum tipo regulamentação. Por esse motivo, posteriormente foi necessário o Decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002, que regulamentou o art. 9º, inciso II, da PNMA, e estabeleceu os critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil.

### **2.3 Zoneamento ambiental e a organização do território**

O Zoneamento Ambiental, também nomeado de Zoneamento Ecológico-Econômico, consiste na delimitação de zonas pelo Poder Público, para as quais são atribuídos usos e atividades de acordo com as suas características e restrições, podendo ser realizado em contexto nacional, estadual, regional ou municipal. Em

suma, essas delimitações são uma forma de organização o território e têm como objetivo garantir que o desenvolvimento sustentável possa acontecer, promovendo a conciliação entre o desenvolvimento socioeconômico e preservação do meio ambiente (KHALEK, 2019).

Como já mencionado anteriormente, o Zoneamento Ambiental é considerado um instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente e do Estatuto da Cidade, isso equivale a dizer que é uma maneira de implementar essas duas políticas. Tem esse papel atribuído por estabelecer critérios de proteção ambiental, pois no seu processo de elaboração leva em consideração as particularidades da área, como os recursos hídricos, solo, relevo, biodiversidade, entre outros. No Art. 4º do sobredito Decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002, são abordados alguns dos objetivos e princípios aos quais o processo de elaboração e implementação do Zoneamento Ambiental deve atender:

- Art. 4º. O processo de elaboração e implementação do ZEE:
- I - Buscará a sustentabilidade ecológica, econômica e social, com vistas a compatibilizar o crescimento econômico e a proteção dos recursos naturais, em favor das presentes e futuras gerações, em decorrência do reconhecimento de valor intrínseco à biodiversidade e a seus componentes;
  - II - Contará com ampla participação democrática, compartilhando suas ações e responsabilidades entre os diferentes níveis da administração pública e da sociedade civil; e
  - III - Valorizará o conhecimento científico multidisciplinar.

Além desses princípios, há uma série de conteúdos que o zoneamento deve possuir, são eles:

- Art. 11. O ZEE dividirá o território em zonas, de acordo com as necessidades de proteção, conservação e recuperação dos recursos naturais e do desenvolvimento sustentável.
- Parágrafo único. A instituição de zonas orientar-se-á pelos princípios da utilidade e da simplicidade, de modo a facilitar a implementação de seus limites e restrições pelo Poder Público, bem como sua compreensão pelos cidadãos.
- Art. 12. A definição de cada zona observará, no mínimo:
- I - Diagnóstico dos recursos naturais, da sócio-economia e do marco jurídico-institucional;
  - II - Informações constantes do Sistema de Informações Geográficas;
  - III - Cenários tendenciais e alternativos; e
  - IV - Diretrizes Gerais e Específicas, nos termos do art. 14 deste Decreto.



Diante desses princípios e requisitos, fica evidente que ao implementar o Zoneamento Ambiental o Poder Público passa a ter um modelo técnico e participativo-democrático para a gestão do território, indicando para todos da sociedade quais as áreas em que são permitidas determinadas atividades e empreendimentos e quais são as áreas que contêm restrições ambientais, sejam elas de ordem natural, cultural, histórica, paisagística, entre outras (HUMBERT, 2016).

## **2.4 Áreas verdes urbanas**

Uma das maiores dificuldades do planejamento urbano é como definir o verde urbano. Na literatura existem diversas interpretações com características distintas para a definição de áreas verdes, assim como há diversos conceitos e definições para termos como área de lazer, espaços livres e arborização urbana, que acabam dificultando a sua aplicação, seja para fins de ensino e pesquisa ou mesmo no planejamento e gestão de cidades (LIMA *et al.*, 1994 apud BORTOLO; RODRIGUES; BORGES, 2017).

Para Cavalheiro *et al.* (1999) apud Bortolo; Rodrigues e Borges (2017), as áreas verdes são partes dos espaços livres, e o que os diferenciam é a presença de vegetação. Já para Tratalos *et al.* (2007) apud Rollo (2014), as áreas verdes são representadas como uma rede da qual fazem parte fragmentos, compostos por parques, praças e áreas protegidas, conectados por corredores como as matas ciliares e as ruas arborizadas. A Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, conhecida como o Novo Código Florestal, também traz uma definição para áreas verdes urbanas. De acordo com o inciso XX do art. 3º, áreas verdes urbanas são:

Espaços, públicos ou privados, com predomínio de vegetação, preferencialmente nativa, natural ou recuperada, previstos no Plano Diretor, nas Leis de Zoneamento Urbano e Uso do Solo do Município, indisponíveis para construção de moradias, destinados aos propósitos de recreação, lazer, melhoria da qualidade ambiental urbana, proteção dos recursos hídricos, manutenção ou melhoria paisagística, proteção de bens e manifestações culturais.

Apesar da divergência de definições, é consenso que a presença de áreas verdes em áreas urbanas tem influência na melhoria das condições sociais e ambientais, pois a melhora na qualidade do ambiente contribui para o bem-estar da população (BORTOLO; RODRIGUES; BORGES, 2017).

Diversos artigos estudam os benefícios que as áreas verdes urbanas promovem tanto para a população, quanto para o restante da biota de um modo geral. Para Frumkin (2003) e Pauleit (2003) apud Rollo (2014), essas áreas modelam o caráter dos municípios, bem como promovem o senso de pertencimento aos habitantes, além da melhoria na sensação de bem-estar e auto percepção de saúde, citada por Vries; Verheij e Groenewegen (2003) apud Rollo (2014). Além disso, as áreas verdes contribuem para os serviços ambientais, promovendo a filtração do ar e o armazenamento biológico de carbono, a melhoria na drenagem pluvial, redução de barulhos, regulação do microclima e aumento da riqueza de espécies, a depender da composição, localização e manejo dessas áreas (BOLUND; HUNHAMMAR, 1999 apud ROLLO, 2014).

No entanto, o crescimento das cidades tem comprometido a qualidade ambiental devido a redução da quantidade de áreas verdes e isso tende a se agravar cada vez mais diante da concentração de pessoas nos ambientes urbanos (BORTOLO; RODRIGUES; BORGES, 2017).

## **2.5 Áreas de restrição ambiental e de ocupação**

O termo restrição ambiental carrega consigo uma vasta gama de definições, visto que, de acordo com o dicionário Michaelis, o significado jurídico da palavra restrição é “Limites impostos pela lei ao exercício de uma atividade”. Dessa forma, é possível considerar que áreas de restrição ambiental são quaisquer áreas que possuam algum limite imposto pela lei para a execução de determinadas atividades, com base em questões ambientais, como a fragilidade de um ambiente ou a necessidade de sua preservação.

De acordo com o Novo Código Florestal, que estabelece as normas gerais de proteção da vegetação nativa, tendo como objetivo o desenvolvimento sustentável, existem duas categorias de Áreas de Uso Restrito, são elas: Pantanais e planícies pantaneiras, onde é permitida a exploração ecologicamente sustentável, desde que respeitadas as recomendações técnicas dos órgãos oficiais de pesquisa e com novas supressões de vegetação condicionadas a autorização do órgão estadual do meio ambiente; e áreas de inclinação entre 25º e 45º, onde é permitido o manejo florestal sustentável e atividades agrossilvipastoris utilizando de boas práticas agrônômicas,

sendo proibido a conversão de novas áreas, exceto em caso de utilidade pública e interesse social.

No Novo Código Florestal, as Áreas de Preservação Permanente (APPs) e a Reserva Legal (RL) também são entendidas como áreas de restrição ambiental. As APP's são áreas protegidas com a função de preservar os recursos hídricos, o solo, entre outras, podendo ser cobertas ou não por vegetação nativa, já as RL são áreas localizadas em propriedades rurais com a função de conservação e reabilitação dos processos ecológicos. Ainda, nele é disposto sobre a delimitação dessas áreas, sendo que, no caso das APPs estão contempladas as áreas urbanas.

Nota-se, portanto, que, quando se trata de perímetro urbano, as APPs fazem sentido como áreas de restrição ambiental, no entanto, as demais categorias citadas não se encaixam por completo dentro do contexto. Aliada a essa percepção, ao observar os zoneamentos ambientais de diversas cidades utilizados em seus planos diretores, nota-se que as áreas consideradas de restrição não possuem uma única definição, podendo divergir ou assemelhar-se, dependendo para isso da legislação, das necessidades locais e do critério estabelecido para chegar a definição.

Outra lei relevante no contexto urbano e relacionada a áreas de restrição é a Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano. De acordo com essa lei, é proibido o parcelamento do solo urbano nas seguintes condições:

- I - Em terrenos alagadiços e sujeitos a inundações, antes de tomadas as providências para assegurar o escoamento das águas;
- II - Em terrenos que tenham sido aterrados com material nocivo à saúde pública, sem que sejam previamente saneados;
- III - Em terrenos com declividade igual ou superior a 30% (trinta por cento), salvo se atendidas exigências específicas das autoridades competentes;
- IV - Em terrenos onde as condições geológicas não aconselham a edificação;
- V - Em áreas de preservação ecológica ou naquelas onde a poluição impeça condições sanitárias suportáveis, até a sua correção.

Como exemplo de aplicação dessa lei em um zoneamento ambiental, no município de São José dos Pinhais – PR, há uma lei complementar (nº 16 de 11 de novembro de 2005) que trata do zoneamento ambiental, e nela define-se o nomeado Setor Especial de Áreas Verdes (SEAV), que são áreas com tendências a inundações

e erosão, onde devem ser implantados parques lineares, servindo para recreação e com a finalidade de preservar áreas críticas e facilitar a drenagem urbana.

Além dos critérios para o parcelamento do solo urbano, essa lei também aborda questões de infraestrutura básica dos parcelamentos, como iluminação pública, escoamento de águas pluviais, esgotamento sanitário e abastecimento de água potável.

## **2.6 Vazios urbanos**

Assim como acontece com as áreas verdes, a definição de vazio urbano é bastante ampla, sendo associada a outros termos como terrenos vagos, terras especulativas, terrenos subaproveitados, entre outros (MAGALHÃES, 2005 apud ARRUDA *et al.*, 2016). Segundo Cunha (2010) apud Arruda *et al.* (2016), etimologicamente a expressão “vazio” advém do latim *vacivus*, que significa desocupado, vago, sem nada; porém, para Portas (2000) apud Arruda *et al.* (2016) essa expressão é controversa, uma vez que não é possível que a terra esteja literalmente vazia, apenas desvalorizada e com potencial de ser utilizada com outras finalidades.

Para Villaça (1983) apud Arruda *et al.* (2016), vazio urbano pode ser definido como uma grande extensão de área urbana com diversas glebas ou lotes vagos, equipada com alguma infraestrutura. De acordo com Fonseca (2014), vazios urbanos são falhas no processo de urbanização, como uma enfermidade das cidades contemporâneas que precisa ser tratada para que elas se tornem sustentáveis; além disso, caracteriza os vazios urbanos como terrenos de pequena, média ou grande extensão ou infraestruturas abandonadas. Apesar das divergências de definições, ambos os autores abordam a questão das diferentes tipologias de vazios urbanos, que é uma consequência da expansão desse conceito na atualidade. Nota-se, portanto, que essa expressão não é recente. Ela entrou para o contexto urbano como uma consequência pós-industrial, em meados do século XIX, quando houve o êxodo rural e as cidades passaram a ter dimensões metropolitanas (BORDE, 2006 apud ARRUDA *et al.*, 2016).

Porém, atualmente, além de questões de gestão municipal, a existência dos vazios urbanos resulta de uma estratégia financeira traçada pelo capital imobiliário privado, que retém terras com a finalidade especulativa, prevendo a valorização de

terras urbanas. Em suma, os vazios urbanos são a causa e o resultado da especulação imobiliária, conduzida pelo mercado imobiliário visando a valorização das terras urbanas, pois mantém-se a tendência de expansão urbana ao mesmo tempo em que há uma retenção de terras pelo capital privado (GONÇALVES, 2010).

## **2.7 Geotecnologias no planejamento e gestão do perímetro urbano**

De acordo com Zaidan (2017), as geotecnologias são o conjunto de tecnologias utilizadas para coletar, armazenar, editar, processar, analisar e disponibilizar dados com uma referência espacial geográfica. A Embrapa ([s/d]), por sua vez, define geotecnologia como uma área que investiga e promove soluções com base na localização geográfica de objetos e fenômenos, e para isso faz uso de técnicas e metodologias específicas, além de equipamentos para a coleta de dados.

Nota-se, portanto, que a geotecnologia pode ser definida de diversas formas, sempre correlacionando o uso de tecnologias ao uso da localização geográfica, além disso, é recorrente que essa palavra apareça associada a outros termos, como geoprocessamento, informações espaciais, sensoriamento remoto, entre outros. Isso ocorre porque as geotecnologias são compostas por infraestruturas de *hardware*, *software*, *peopleware* e *dataware*, e em seu repertório estão o geoprocessamento, o Sistema de Informações Geográficas (SIG), o Sensoriamento Remoto por Satélites, o Sistema de Posicionamento Global (GPS), a topografia, a aerofotogrametria, a geodésia e mais (ZAIDAN, 2017) (EMBRAPA, [s/d]).

No âmbito do planejamento e gestão urbana, as geotecnologias possuem diversas aplicações, enfatizando ainda mais a sua importância. O seu uso permite planejar o ambiente urbano com o uso racional do espaço, promovendo inclusive a melhoria da qualidade de vida da população, sendo, dessa forma, fundamental para o planejamento urbano, sobretudo nas tomadas de decisões dos órgãos públicos, com destaque para as prefeituras, responsáveis pela gestão direta dos municípios (LEITE e ROSA, 2006). Além disso, a utilização das geotecnologias torna possível uma evolução gradativa do planejamento e gestão de território, visto que a manipulação de informações qualitativas e quantitativas resulta em produtos como banco de dados e comparativos, que, em suma, são recursos para o estudo do ambiente, sociedade e implementação de políticas públicas (MARTINS e DE OLIVEIRA, 2015).

### **3. JUSTIFICATIVA**

O município de Campina do Monte Alegre possui potencial de crescimento, tendo em vista a presença de um Campus da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar Lagoa do Sino) em suas proximidades e evidenciado pela possibilidade de expansão do Campus, que demandaria, a longo prazo, de um aumento da área urbanizada e do setor de serviços. Nesse sentido, é importante a percepção de que o zoneamento ambiental visando o planejamento do desenvolvimento do município seria de grande relevância, ainda que a legislação atual não o exija.

Diante disso, esse trabalho justificou-se por dar a importância necessária para o planejamento urbano, trazendo como instrumento o zoneamento ambiental, ainda que eximido para fins de cumprimento da lei, pois o planejamento vai muito além de uma necessidade de cumprir determinações, trata-se de um caminho a ser percorrido para o desenvolvimento sustentável, exercendo uma função socioambiental.

Ademais, ressalta-se que o zoneamento ambiental é utilizado na elaboração de planos diretores, sendo previsto como um instrumento da Política Urbana na Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, chamada de Estatuto da Cidade. Dessa forma, ao implementar estratégias utilizadas na elaboração de planos diretores, Campina do Monte Alegre estará na vanguarda da região do sudoeste paulista e poderá ser vista como uma cidade modelo para ações de planejamento das cidades vizinhas.

### **4. OBJETIVOS**

#### **4.1 Geral**

Este trabalho teve como objetivo geral realizar, de modo simplificado, o zoneamento ambiental dos setores urbanos de Campina do Monte Alegre – SP, estabelecendo algumas diretrizes para o seu uso e ocupação, incluindo áreas verdes e identificando áreas de restrição ambiental, a fim de que esses dados possam ser utilizados posteriormente pelo poder público como uma ferramenta para o planejamento e para a gestão ambiental.

#### **4.2 Específicos**

- Delimitar setores de ocupação de acordo com a densidade populacional;
- Caracterizar os aspectos físicos da área de estudo;

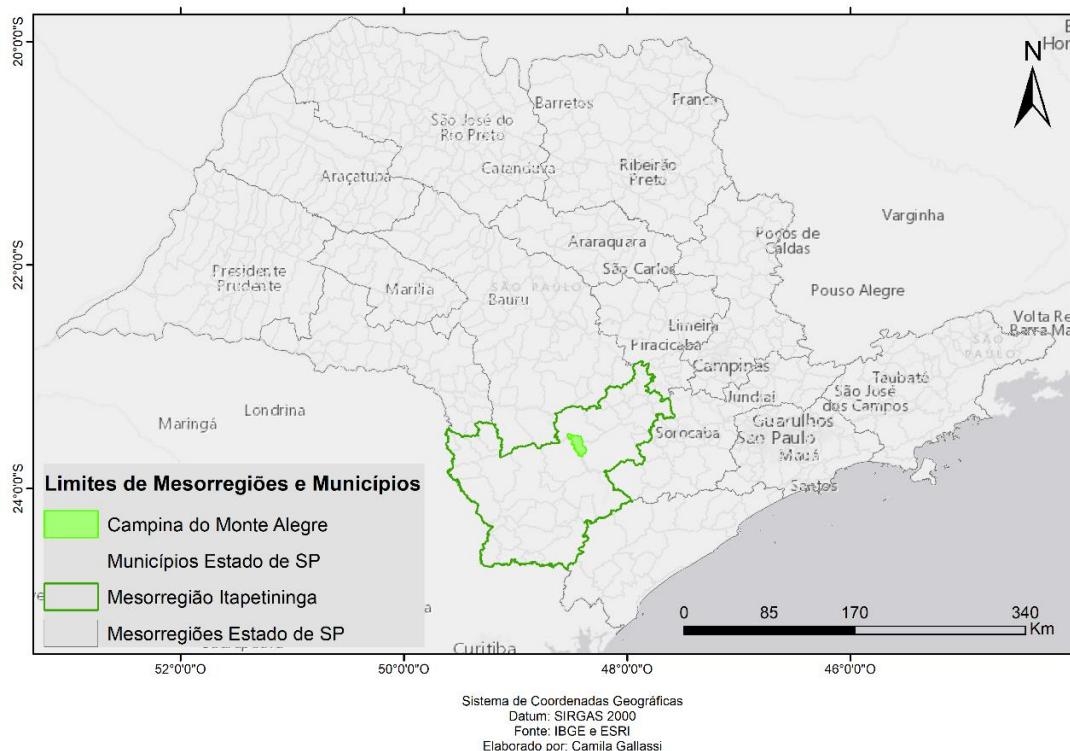
- Identificar áreas de restrição ambiental quanto a APP e declividade;
- Quantificar vazios urbanos e áreas verdes;
- Levantar possíveis áreas para expansão urbana e dos espaços verdes;

## 5. METODOLOGIA

### 5.1 Área de estudo

O estudo foi realizado acerca da área urbana do município de Campina do Monte Alegre – SP, situado no interior do Estado de São Paulo a 229 quilômetros de distância da capital, na região do sudeste paulista. O município pertence a mesorregião de Itapetininga, localidade com a qual também faz divisa, juntamente com as cidades de Buri e Angatuba; possui ainda um distrito anexado, denominado distrito de Salto.

Figura 1. Mesorregiões e municípios do Estado de SP



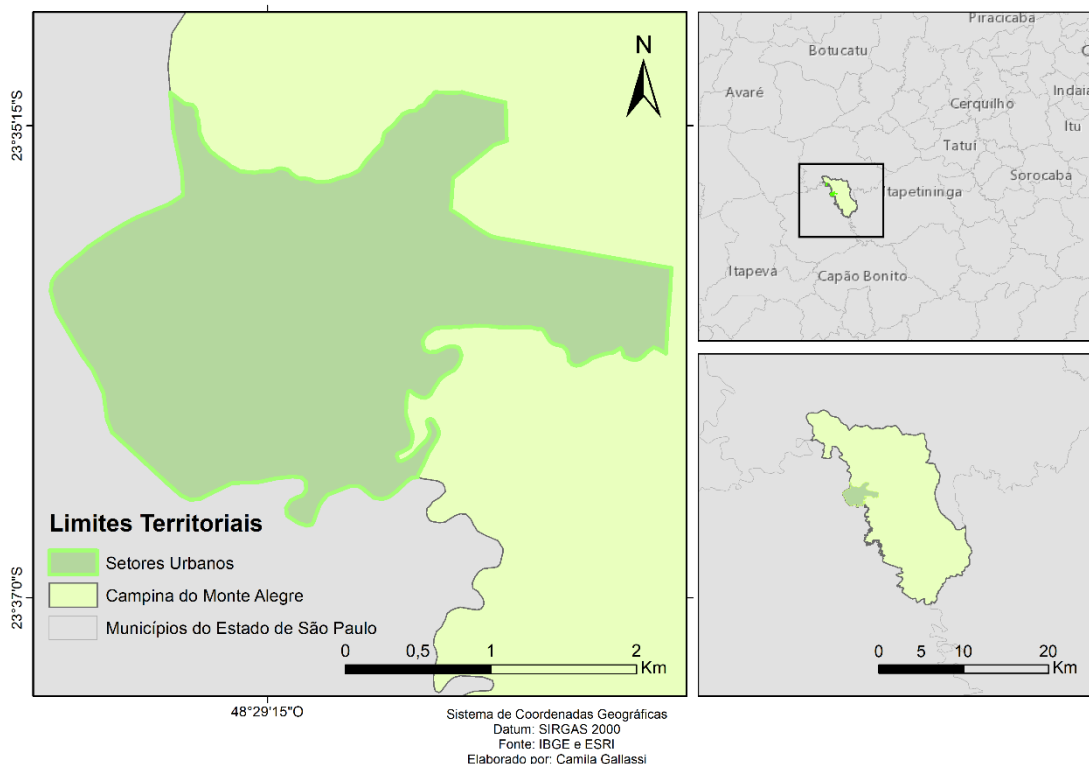
O município está localizado a uma altitude de 612 metros, próximo ao Rio Itapetininga e ao Rio Paranapanema, fazendo parte dos biomas Cerrado e Mata Atlântica, com clima subtropical e temperatura média anual próxima de 20°C (IBGE,

2021). Ainda de acordo com o IBGE (2021), Campina do Monte Alegre tem uma área de 184,479 Km<sup>2</sup> de unidade territorial e população estimada de 6.088 pessoas; além disso, de acordo com o censo de 2010, a densidade demográfica era de 30,09 habitantes por quilômetros quadrados, sendo que 93,1% dos domicílios apresentavam esgotamento sanitário adequado, 72,7% localizavam-se em vias públicas com arborização e apenas 6,2% possuíam a urbanização adequada, como a presença de pavimentação, calçada, bueiro e meio-fio.

Em relação as taxas de urbanização, o município segue as tendências crescentes estadual e regional, sendo que entre os anos de 1991 e 2000 apresentou uma taxa média de crescimento anual da população de 2,52%, já de 2000 e 2010 essa taxa foi de 0,67%. O êxodo rural e aumento da população urbana são significativos no município, servindo como indicativos para o acompanhamento do aumento das necessidades de serviços públicos, que como consequência resultam na maior necessidade de investimentos; caso não atendidas, essas necessidades podem resultar em problemas futuros para a gestão municipal.

Nesse contexto, a área de estudo se concentrou no perímetro urbano de Campina do Monte Alegre, conforme a Figura 2.

Figura 2. Área de estudo - Setores Urbanos de Campina do Monte Alegre





## 5.2 Materiais

Para a realização desse estudo foram utilizadas imagens captadas por drone do banco de dados disponibilizado pelo Centro de Pesquisa e Extensão em Geotecnologias (CePE-Geo) da UFSCar Lagoa do Sino; arquivo vetorial (*shapefile*) das curvas de nível extraído de cartas topográficas do IGC na escala de 1:10.000 contendo a área de estudo; também foram utilizadas imagens do Google Earth, arquivos vetoriais dos setores censitários e das faces de logradouros disponibilizados pelo IBGE e das APPs hídricas disponibilizadas pela Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS) e imagens (*raster*) do satélite CBERS-04 disponibilizadas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), com resolução de dois metros.

Todos os processamentos de imagens foram feitos com o componente ArcMap do software ArcGIS, versão 10.5 e com o software QGIS versão 3.28.2.

## 5.3 Processamento de dados

Primeiramente, através de arquivos vetoriais (*shapefiles*) dos setores censitários disponibilizados pelo IBGE (2021), foi delimitada a área de estudo (perímetro urbano de Campina do Monte Alegre – SP) selecionando na tabela de atributos apenas as áreas urbanas do município, através da ferramenta *Select By Attributes*.

Feito isso, iniciou-se a fotointerpretação e através da construção de polígonos, em um processo de vetorização com a ferramenta de edição do software ArcMap, foram demarcadas as áreas construídas tendo como base as imagens de alta resolução captadas por drone disponíveis no banco de dados do CePE-Geo. Algumas áreas, no entanto, não estavam contempladas nas imagens de drone, sendo assim, para delimitá-las e obter toda a área construída foram utilizadas imagens do Google Earth. A delimitação das áreas construídas se concentrou especialmente no aglomerado urbano, presente em maior parte nas áreas consideradas de Alta Densidade de Edificações, de modo que apenas algumas construções isoladas ou distantes desse agrupamento foram desconsideradas.

Posteriormente, com base nesses polígonos, foram quantificadas as áreas construídas através da tabela de atributos, por meio da ferramenta *Calculate*

*Geometry*, a fim de inferir a densidade populacional relativa as áreas construídas, para delimitá-las de acordo com os valores obtidos.

Para o cálculo da densidade populacional relativa a área construída foi utilizada a seguinte fórmula:

$$\text{Densidade pop. relativa a área construída} = \frac{\text{População urbana}}{\text{Total de área construída}}$$

Também foram calculadas as taxas de ocupação do perímetro urbano, conforme a seguinte equação:

$$\text{Taxa de ocupação (TO)} = \frac{\text{total de área construída}}{\text{área do perímetro urbano}} \times 100$$

Tendo setorizado essas áreas, foi feita uma caracterização geral do perímetro urbano com base nos seus aspectos físicos, como o relevo e a presença de cursos d'água, e relacionando-os as taxas de ocupação. Nessa etapa foram utilizadas as curvas de nível obtidas de carta topográfica, que através da interpolação feita com a ferramenta TIN resultaram no Modelo Digital do Terreno (MDT), um arquivo vetorial que posteriormente foi transformado em arquivo *raster* através da ferramenta *TIN to Raster*, resultando no Modelo Digital de Elevação (MDE). A partir do MDE, através da ferramenta *Slope*, foi gerado o mapa de declividade e depois disso foram sobrepostas as APP's hídricas disponibilizadas pela FBDS.

Já em relação as áreas verdes do município, foram consideradas a vegetação arbórea e rasteira, como árvores e gramados, e quantificadas por meio de classificação supervisionada. Para isso foram utilizadas imagens *raster* do CBERS-4A, sendo necessário, primeiramente, fazer a composição colorida através do empilhamento das bandas espectrais e em seguida a fusão das imagens para obter a resolução de 2 metros da banda pancromática (banda 0), uma vez que as demais bandas possuem resolução de 8 metros.

Para isso, foram adicionadas as cinco bandas (0,1,2,3 e 4) no software QGIS e selecionadas na seguinte sequência as opções *Raster / Miscelânea / Mosaico*. Dentro

da ferramenta Mosaico, na opção camadas de entrada foram selecionadas as bandas 1, 2, 3 e 4 para realizar a composição colorida; na opção tipo de dado de saída foi selecionada a opção “Int16”, informação disponível nas propriedades do arquivo. Feita a composição, na aba simbologia dentro de propriedades do arquivo foi selecionada a sequência de bandas 3:2:1 para compor o RGB e obter a cor verdadeira da imagem. Para melhorar a nitidez da imagem frente as cores verdadeiras, na barra de ferramentas *Raster* foi selecionada a opção “Trecho de corte cumulativo local, usando a extensão atual, limites padrão e valores estimados”. Para a fusão dessa imagem com a banda pancromática foi utilizada a ferramenta *Pansharpening*, selecionando a composição colorida para o conjunto de dados espectrais e a banda 0 para o conjunto de dados pancromáticos.

Feita a correção, a próxima etapa foi a classificação supervisionada, realizada também no software QGIS com uso da extensão *dzetsaka*. Primeiro criou-se um arquivo *shapefile* e foram selecionadas diversas amostras das áreas de interesse, sendo elas representativas das áreas verdes de praças, gramados e arborização urbana em geral, todas compondo uma mesma classe, a fim de obter duas classes como resultado, a de “áreas verdes” e a classe “outros”, contendo tudo aquilo que não foi computado como área verde. Após aplicar a ferramenta foram necessárias algumas correções na classificação, para isso foi utilizado o software ArcMap. Com a finalidade de minimizar o excesso de pixels e limpar a imagem, primeiro foi aplicada a ferramenta *Majority Filter* e depois a *Boundary Clean*, ambas disponíveis dentro de *Spatial Analyst Tools*. Posteriormente fez-se uso da ferramenta *Reclassify* para eliminar os polígonos referentes a classe “outros”, e por fim utilizou-se a ferramenta *Raster to Polygon*, a fim de transformar as áreas classificadas em shapefiles, permitindo assim a sua edição. Através de fotointerpretação foram removidos os polígonos que não representavam áreas verdes e foram inseridos polígonos para as áreas que não foram captadas através da classificação supervisionada.

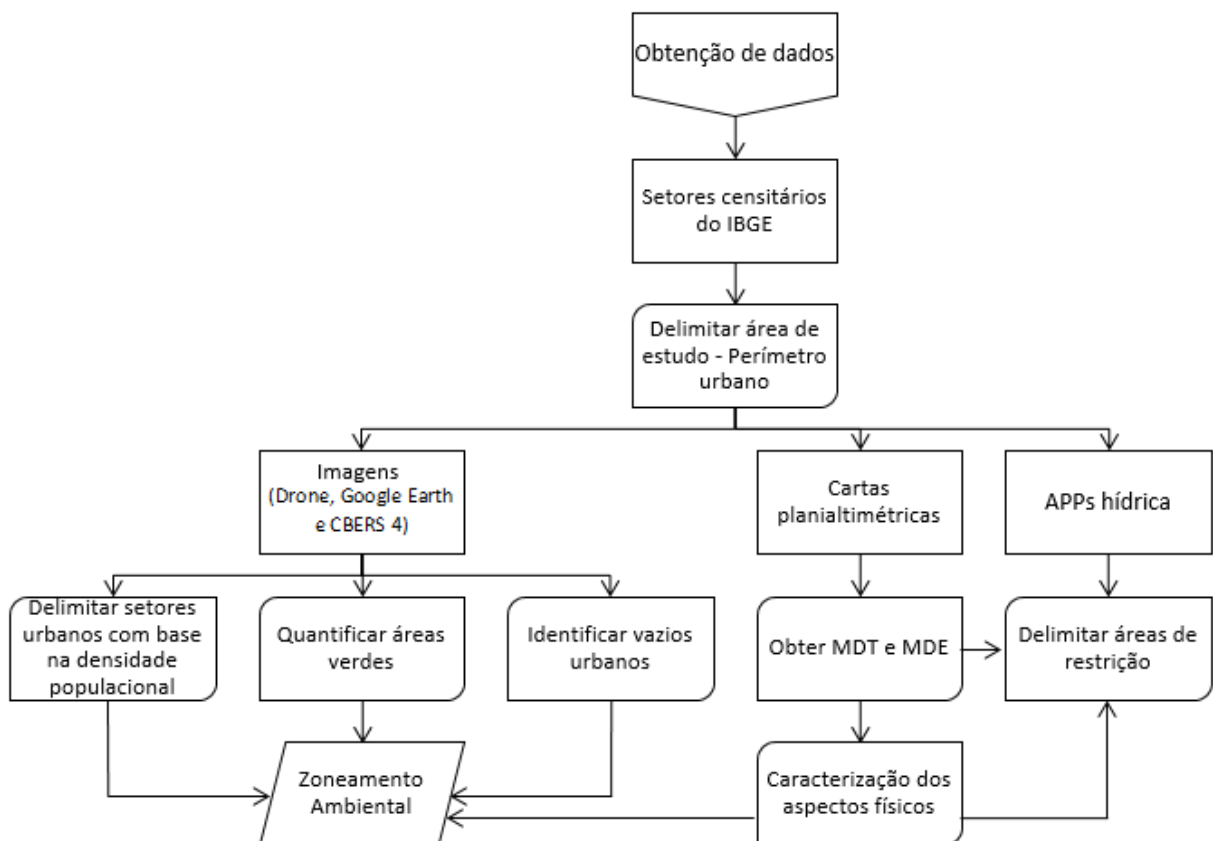
Também foram identificadas as áreas de restrição ambiental e de vazios urbanos, para que fosse possível indicar regiões mais adequadas para a expansão urbana e para a instauração de espaços verdes no município. No caso das áreas de restrição ambiental, foi utilizada a caracterização dos aspectos físicos dos setores urbanos citada anteriormente, sendo consideradas a declividade e APP's para identificar as áreas de restrição; para identificar os vazios urbanos foi feita a

vetorização com a ferramenta de edição, da mesma forma que foram demarcadas as áreas construídas.

Para sugerir as áreas passíveis de expansão urbana foi utilizado como base a categoria de vazios urbanos da vetorização citada anteriormente. Como critério de eliminação específico para obter possíveis áreas de expansão urbana foram consideradas as áreas que possuem algum tipo de restrição ambiental e eliminadas, restando apenas as áreas sem restrição, sendo essas as mais adequadas para uma possível expansão urbana; além disso, para o resultado final, foi considerado também a proximidade dessas áreas com as regiões de maior adensamento urbano, visando uma menor distância a bens e serviços urbanos. Já para sugerir regiões adequadas para a expansão de áreas verdes foi utilizado como critério a fotointerpretação das áreas que possuem algum tipo de restrição ambiental e áreas dentro ou próximas do aglomerado urbano que possuam poucas áreas verdes.

Na Figura 3 a seguir é possível observar um fluxograma com as etapas da metodologia apresentada:

Figura 3. Etapas da metodologia



Todas as vetorizações citadas ao longo dessa metodologia foram feitas através de análises visuais das imagens de drone e do Google Earth, sem confirmação das áreas em campo e sem nenhum tipo de dado cadastral dos imóveis.

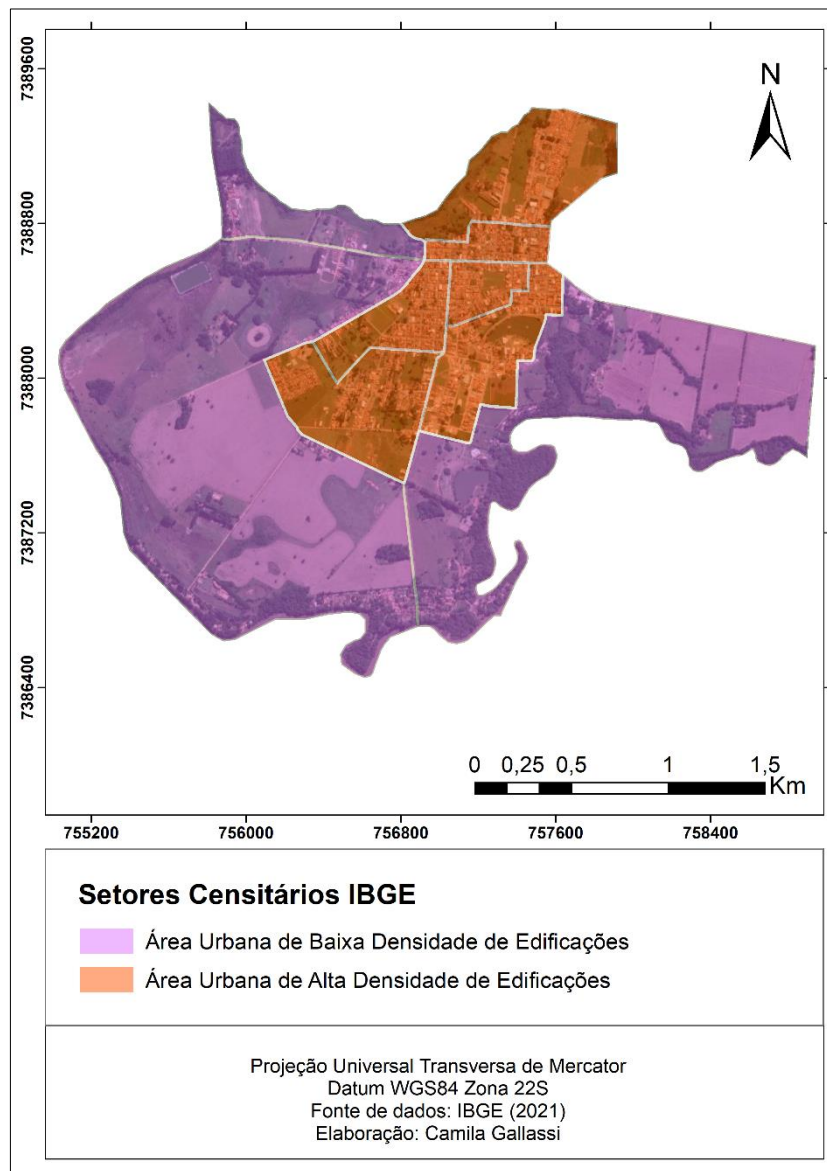
## **6. RESULTADOS**

### **6.1 Setores urbanos de ocupação**

#### **6.1.1 Perímetro urbano**

O perímetro urbano de Campina do Monte Alegre foi delimitado com base nos dados disponibilizados em arquivo *shapefile* de setores censitários do IBGE, e, de acordo com esses mesmos dados, a área urbana de Campina do Monte Alegre é dividida em nove setores censitários, sendo seis deles classificados como Área Urbana de Alta Densidade de Edificações e os outros três classificados como Área Urbana de Baixa Densidade de Edificações, conforme é possível observar na Figura 4 a seguir.

Figura 4. Setores Censitários IBGE



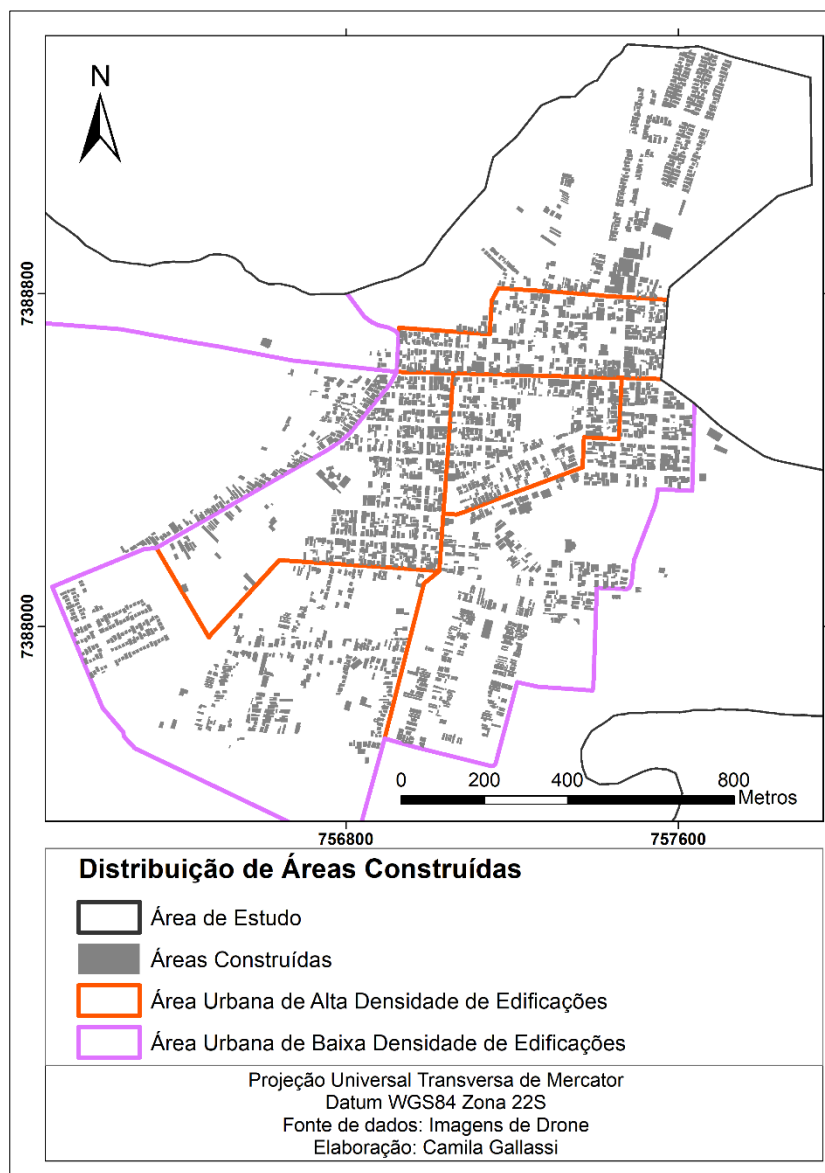
Algo a ser questionado é que ao delimitar o perímetro urbano com base nos setores censitários, foi observado algumas áreas com característica aparente urbana, sobretudo por estarem localizadas muito próximas do aglomerado urbano, entretanto classificadas como áreas rurais pelo IBGE. Apesar disso, manteve-se a delimitação do perímetro urbano com base nas informações disponíveis, pois os setores censitários são a menor divisão de área utilizada pelo IBGE para fins de planejamento e coleta de dados, e conseqüentemente para controle cadastral e realização do censo demográfico. Sendo assim, entendeu-se que os dados disponibilizados pelo IBGE utilizados nesse estudo são baseados nessa divisão de áreas.

### **6.1.2 Áreas construídas**

Seguindo a metodologia, a identificação das áreas construídas teve foco principal no aglomerado urbano. Observou-se, como era esperado, que o aglomerado se concentra nos setores classificados pelo IBGE como Alta Densidade de Edificações. Dessa forma, para a delimitação das áreas construídas, foram desconsideradas as construções mais distantes e isoladas do aglomerado urbano, que estão localizadas especialmente nos setores classificados como Baixa Densidade de Edificações.

Conforme ilustrado no mapa da Figura 5, que contém a identificação das áreas construídas, é possível compreender melhor essa distribuição das áreas dentro dos setores censitários do IBGE, com poucas áreas construídas fora das Áreas Urbanas de Alta Densidade de Edificações e todas localizadas próximas ao aglomerado urbano.

Figura 5. Áreas construídas



Após a identificação das áreas construídas, com base nos polígonos produzidos foi possível obter a soma do valor total dessas áreas, totalizando 295.040 metros quadrados de área construída dentro do perímetro urbano de Campina do Monte Alegre. É importante ressaltar que, para identificar as áreas construídas não foram considerados os lotes, apenas as áreas construídas dentro dos lotes e que atendessem aos critérios estabelecidos, ou seja, que estivessem dentro ou próximas do aglomerado urbano.

Já o perímetro urbano de Campina do Monte Alegre corresponde a um comprimento de 15.463 metros lineares e possui uma área equivalente a 5.900.451 metros quadrados, ou seja, a taxa de ocupação (TO) do município corresponde



apenas a cerca de 5% do total da área urbana do município, conforme o cálculo a seguir:

$$\text{Taxa de ocupação (TO)} = \frac{\text{total de área construída}}{\text{área do perímetro urbano}} \times 100$$

$$\text{Taxa de ocupação (TO)} = \frac{295.040}{5.900.551} \times 100$$

$$\text{Taxa de ocupação (TO)} = 5,00\%$$

Para fins comparativos, também foi calculada a taxa de ocupação apenas das áreas de alta densidade de edificações. Utilizando da mesma fórmula, conforme abaixo, obteve-se uma taxa de ocupação de 17,88%, uma vez que o total de área construída dentro desse setor é de 276.635 m<sup>2</sup> e a sua área total corresponde a 1.546.775 m<sup>2</sup>.

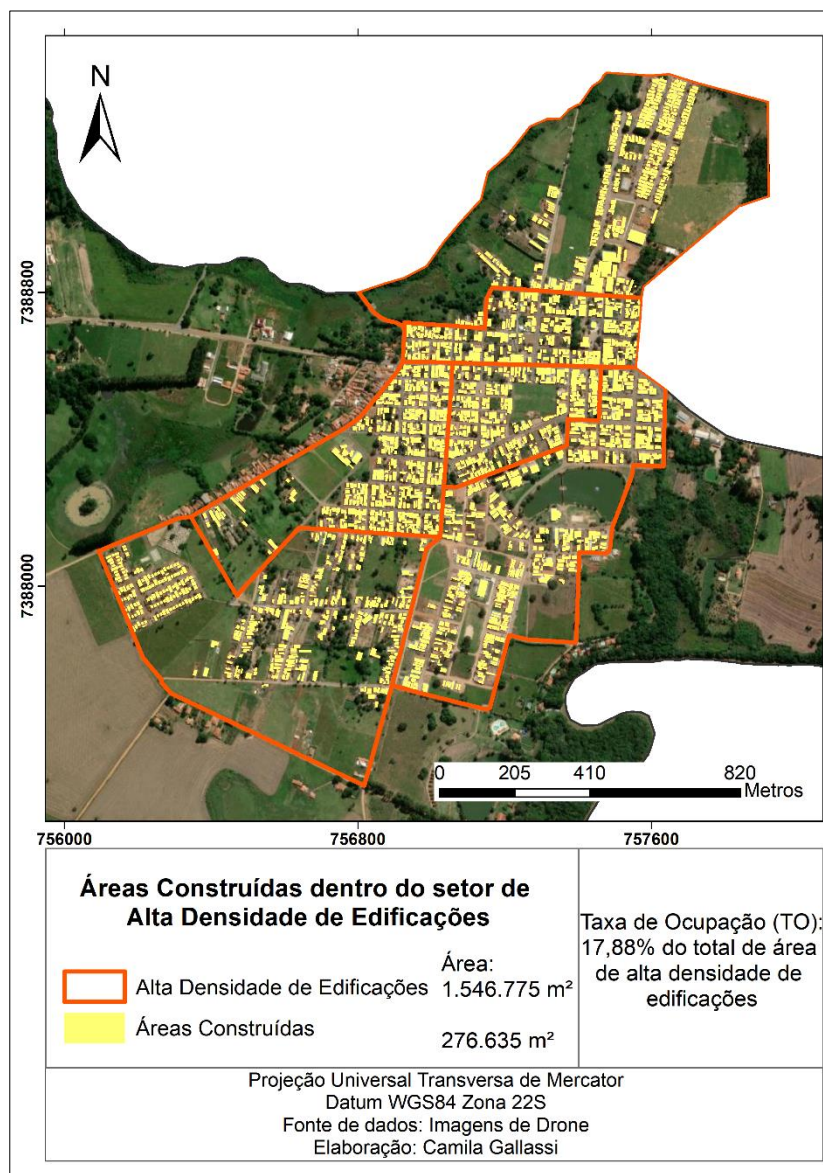
$$\text{Taxa de ocupação (TO)} = \frac{\text{total de área construída}}{\text{área do perímetro urbano}} \times 100$$

$$\text{Taxa de ocupação (TO)} = \frac{276.635}{1.546.775} \times 100$$

$$\text{Taxa de ocupação (TO)} = 17,88\%$$

No mapa da Figura 6 a seguir é ilustrado um resumo dos valores discutidos referentes a taxa de ocupação das Áreas de Alta Densidade de Edificações.

Figura 6. Áreas construídas no setor de Alta Densidade de Edificações



Em relação as Áreas de Baixa Densidade de Edificações, a taxa de ocupação não foi calculada pois a identificação das áreas construídas teve foco principal na região do aglomerado urbano, e, dessa forma, o cálculo não iria refletir a real taxa de ocupação dessas áreas.

Quanto a densidade populacional relativa as áreas construídas, sendo a densidade populacional correspondente ao número total de habitantes dividido pela área, para o cálculo foi utilizado o total de áreas construídas (m<sup>2</sup>) e a população estimada pelo IBGE. Conforme o último censo do IBGE (2021) disponível para consulta, a população estimada do município é de 6.088 pessoas, no entanto, de

acordo com o Instituto Água e Saneamento, baseado no censo de 2010 do IBGE, o município possuía 6.057 habitantes, sendo que desses, 84,61% estavam localizados em área urbana e 15,39% em área rural. Não foram encontradas porcentagens referentes a população residente em urbana e rural no censo de 2021, portanto, no cálculo da densidade populacional relativa as áreas construídas, para obter a variável população, foi utilizado o dado de 6.088 pessoas do censo mais recente e foram mantidas as porcentagens de habitantes de área urbana a área rural, do censo de 2010.

Posto isto, estimou-se uma população urbana de 5.151 habitantes e uma densidade populacional relativa as áreas construídas de aproximadamente 0,017 habitantes por metro quadrado, o equivalente a um habitante por 57,3 m<sup>2</sup> de área construída.

Cálculo da população urbana:

$$\text{População urbana} = \frac{6.088 \text{ hab.} \times 84,61\%}{100\%}$$

$$\text{População urbana} = 5.151 \text{ hab.}$$

Cálculo da densidade populacional relativa as áreas construídas:

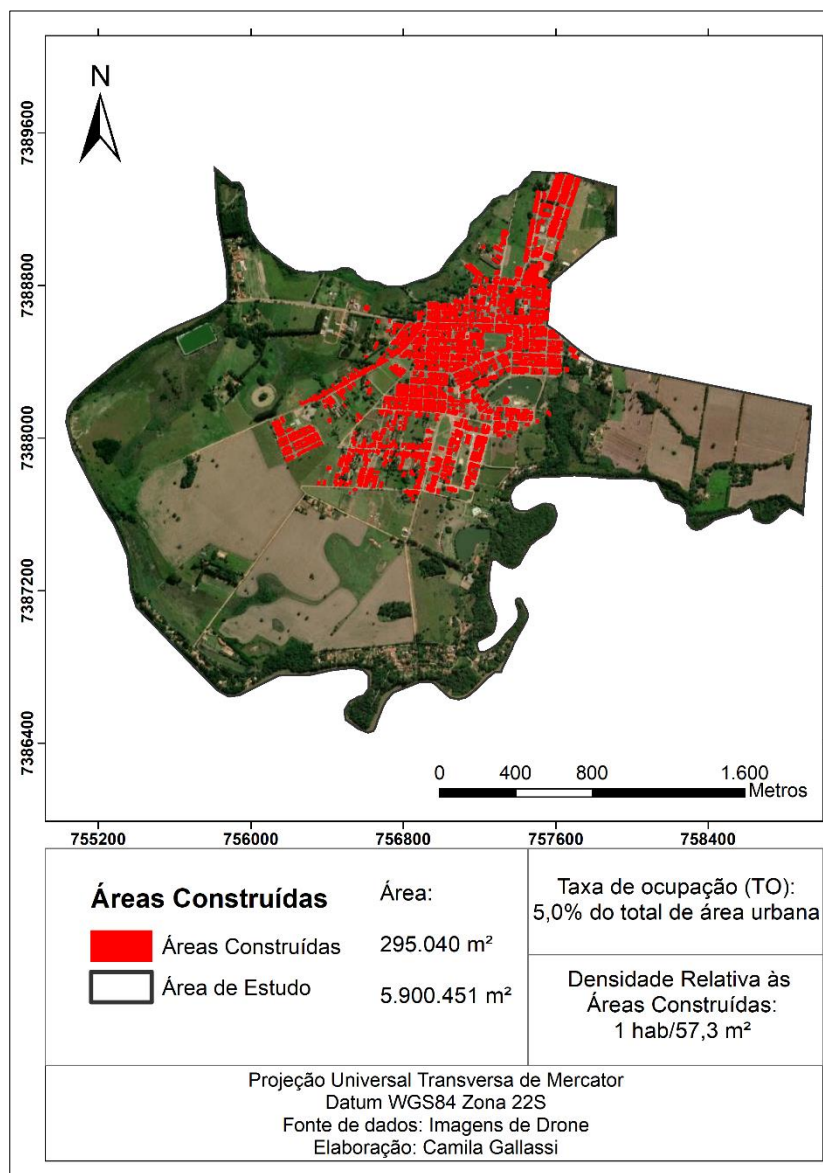
$$\text{Densidade pop. relativa áreas construídas} = \frac{\text{População urbana}}{\text{Total de área construída}}$$

$$\text{Densidade pop. relativa áreas construídas} = \frac{5.151 \text{ hab.}}{295.040 \text{ m}^2}$$

$$\text{Densidade pop. relativa áreas construídas} = 0,017 \text{ hab/m}^2$$

A identificação de todas as áreas construídas pode ser observada no mapa da Figura 7 a seguir, com um resumo dos dados apresentados referentes a área total construída, área total do perímetro urbano, taxa de ocupação e densidade populacional relativa as áreas construídas.

Figura 7. Área total construída X Taxa de ocupação



Uma ressalva quanto a unidade de medida utilizada no cálculo da densidade é que, normalmente, dados de densidade populacional são demonstrados na unidade de habitantes por quilômetro quadrado (hab/Km<sup>2</sup>). Como esses dados costumam ser utilizados considerando áreas totais maiores, como por exemplo a área total de um município, é coerente utilizar tal unidade. No entanto, por se tratar da densidade populacional relativa as áreas construídas, foi concluído que essa unidade de medida dificultaria o entendimento do leitor ao tentar espacializar esses dados em seu imaginário, e por isso optou-se por apresentar os dados em hab/m<sup>2</sup>.

Explorando ainda mais essa questão, com base no dado obtido de 1 habitante por 57,3 m<sup>2</sup> de área construída, a fim de exemplificar o que foi discutido, é possível

supor que em uma casa com aproximadamente 115 m<sup>2</sup> residem dois moradores, facilitando assim a compreensão dos dados pelo leitor. Seguindo o mesmo raciocínio, se na região delimitada pelo IBGE como Área de Alta Densidade de Edificações se concentram 276.635 m<sup>2</sup> de área construída, dividindo esse valor pela quantidade de m<sup>2</sup> ocupados por cada habitante é possível inferir que nessa área residem cerca de 4.828 pessoas, o equivalente a 93,73% do total de habitantes da área urbana, enquanto os demais 6,27% de habitantes residem nas Áreas de Baixa Densidade de Edificações, que também constituem parte do aglomerado urbano.

Contudo, como o estudo das áreas construídas teve foco no aglomerado urbano, entende-se que, na realidade essa porcentagem de habitantes na Área Urbana de Alta Densidade de Edificações é menor, visto que existem áreas construídas nos setores de Baixa Densidade de Edificações que foram não foram analisadas.

Supondo que o total de áreas construídas que não foram analisadas seja equivalente a 45.000 m<sup>2</sup>, ou seja, cerca de 300 casas com um tamanho médio de 150 m<sup>2</sup>, o total de área construída seria, portanto, de 340.040 m<sup>2</sup>, o que resultaria em uma densidade populacional relativa as áreas construídas de 0,015 hab/m<sup>2</sup>, correspondente a 66,0 m<sup>2</sup> de área construída por habitante.

$$Densidade\ pop.\ relativa\ áreas\ construídas = \frac{População\ urbana}{Total\ de\ área\ construída}$$

$$Densidade\ pop.\ relativa\ áreas\ construídas = \frac{5.151\ hab.}{340.040\ m^2}$$

$$Densidade\ pop.\ relativa\ áreas\ construídas = 0,015\ hab/m^2$$

Nesse caso, a taxa de ocupação também iria variar, conforme demonstrado a seguir:

$$Taxa\ de\ ocupação\ (TO) = \frac{total\ de\ área\ construída}{área\ do\ perímetro\ urbano} \times 100$$

$$\text{Taxa de ocupação (TO)} = \frac{340.040}{5.900.551} \times 100$$

$$\text{Taxa de ocupação (TO)} = 5,76\%$$

Dessa forma, adotando essa suposição como o valor verdadeiro, a diferença entre os cálculos de densidade populacional seria de 13,33% e a diferença referente a taxa de ocupação seria de 13,20%. Por não ser possível calcular a diferença de fato devido à falta de informações relativas as áreas construídas fora do aglomerado urbano, o intuito com essa discussão e esses supostos valores foi o de ilustrar um possível percentual de diferença entre os valores obtidos de densidade populacional relativa as áreas construídas e o valor real, caso tivessem sido analisadas todas as áreas construídas do perímetro urbano.

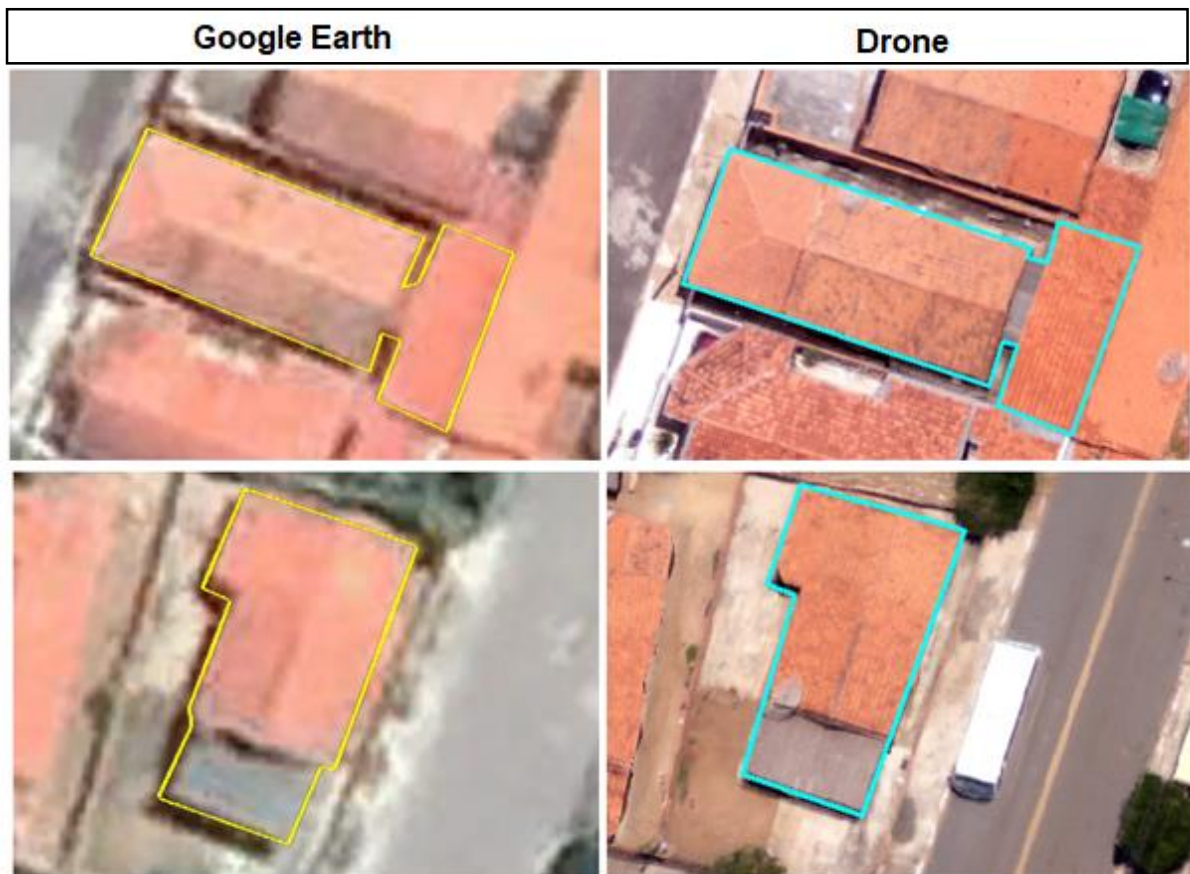
Apesar de ser uma porcentagem de diferença significativa, isso não prejudica os objetivos do estudo, visto que um deles era delimitar setores de ocupação com base na densidade populacional, o que foi feito através da obtenção dos dados do total de áreas construídas no aglomerado urbano e do total de habitantes da área urbana e foram avaliados e esclarecidos os erros possíveis resultantes dos valores obtidos e dos valores reais. Além disso, para fins de zoneamento urbano entendeu-se que a delimitação das áreas construídas é mais relevante do que o valor da densidade populacional, uma vez que com essa delimitação em conjunto com a análise geral das características do perímetro urbano já é possível caracterizar uma área como Zona de Adensamento Urbano, por exemplo, independentemente do valor exato de densidade populacional relativa as áreas construídas.

Outras preocupações quanto aos possíveis erros no cálculo das áreas construídas foram em relação a falta de correção do GPS de navegação do drone através dos pontos de controle e quanto as áreas vetorizadas pelo Google Earth. Quanto ao GPS, foi avaliado que não seria necessária fazer essa correção com os pontos de controle visto que não comprometeria o trabalho, pois o intuito era obter as áreas construídas e quantificá-las. Quanto as áreas vetorizadas pelo Google Earth, uma vez que as imagens de drone não contemplavam todas as áreas do perímetro urbano, conforme exposto na metodologia, a solução encontrada foi obter os polígonos das áreas construídas faltantes através de fotointerpretação de imagens do Google Earth. Ao longo desse processo de vetorização, conforme esperava-se, foi

observado grande diferença na resolução das imagens, gerando questionamentos em relação a confiabilidade dos dados de área obtidos.

Sendo assim, para mensurar esse erro foram coletadas 10 amostras aleatoriamente e comparadas as áreas delimitadas por meio das imagens do Google Earth e das imagens de drone. Na Figura 8 há um comparativo ilustrando a construção dos polígonos em duas das amostras selecionadas, com base nas imagens do Google Earth e de drone, respectivamente. No comparativo também é possível observar claramente a diferença da resolução entre as imagens.

Figura 8. Vetorização Google Earth x Drone



A relação das áreas obtidas se deu conforme a Tabela 1 abaixo.

Tabela 1. Comparativo de áreas (Drone X Google Earth)

Amostra	Área (m <sup>2</sup> )		Diferença (m <sup>2</sup> )	Diferença (%)
	Drone	Google Earth		
1	117	115	2	-1,7
2	151	154	-3	2,0
3	286	301	-15	5,2
4	890	888	2	-0,2
5	232	212	20	-8,6
6	111	116	-5	4,5
7	266	283	-17	6,4
8	129	129	0	0,0
9	106	116	-10	9,4
10	111	127	-16	14,4
		<b>Média</b>	-4,2	3,1
		<b>Desvio Padrão</b>	11,2	6,4
		<b>Variância</b>	126,2	40,9
		<b>Erro</b>	3,6	2,0

Com essa comparação observou-se que há variação entre as áreas obtidas. Em três das amostras as áreas do Google Earth se mostraram menores, variando de 2 a 20 m<sup>2</sup> a menos. No entanto, seis das amostras resultaram em áreas maiores na vetorização feita pelo Google Earth, variando de 3 a 17 m<sup>2</sup> a mais. Por fim, apenas uma das amostras resultou em um valor de área compatível entre a vetorização feita por fotointerpretação das imagens de drone e do Google Earth. Quanto a porcentagem resultante dessas diferenças, foi calculada uma média de 3,1% acima, ou seja, espera-se de modo geral que a área obtida pelo Google Earth seja 3,1% maior do que a área obtida através das imagens de drone.

Dessa forma, concluiu-se que para análises de área em que é exigida uma alta precisão não é recomendável utilizar as imagens do Google Earth. Todavia, deve-se levar em consideração que o ideal em análises que exigem alta precisão é obter a medição da área em campo, e, caso isso seja inviável em grandes áreas por exemplo, é recomendável obter ao menos medições de algumas amostras para comparar com as áreas obtidas através de fotointerpretação das imagens de drone, avaliando se há diferença entre os valores. No entanto, para análises nas quais é aceitável uma

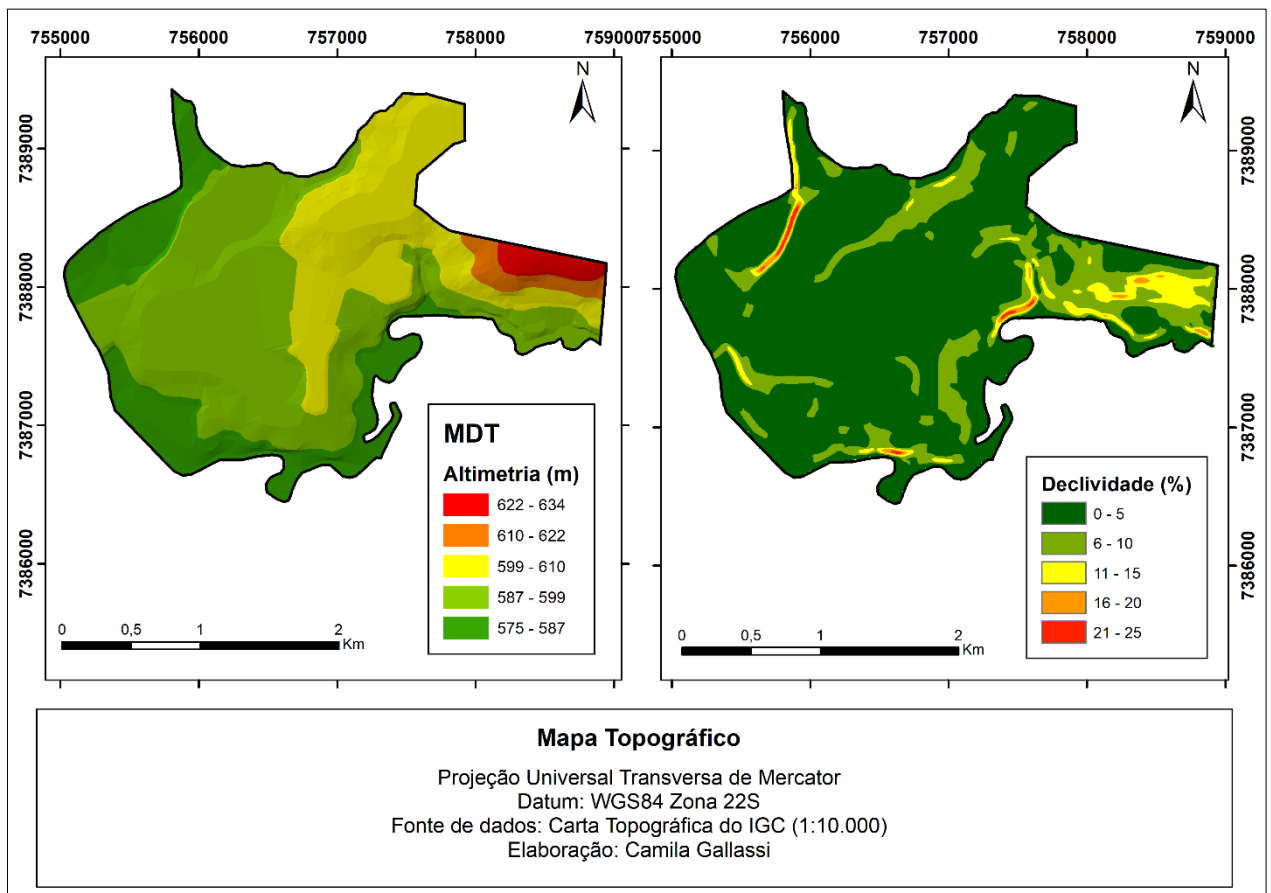


precisão um pouco menor, ou seja, uma certa porcentagem de erro como no caso desse estudo, é possível utilizar essa ferramenta, até mesmo pela sua praticidade e por não serem necessários grandes recursos.

## 6.2 Caracterização dos aspectos físicos dos setores

Conforme descrito na metodologia, a caracterização geral dos aspectos físicos do perímetro urbano considerou principalmente o relevo e a presença de cursos d'água. Dessa forma, analisando primeiro o relevo através do mapa de declividade elaborado com base nos dados de altimetria (Figura 9 a seguir), foi possível observar que as áreas urbanas de Campina do Monte Alegre não possuem regiões de declive muito acentuado, mantendo-se, em sua maior parte, com valores entre zero a cinco por cento de declividade.

Figura 9. Topografia do perímetro urbano (MDT e declividade)



No entanto, diante dos valores apresentados, é importante notar que um ponto de atenção é a possibilidade de áreas alagadiças e com tendências a cheias nas

regiões de várzea, visto que existem dois corpos hídricos, o Rio Paranapanema e o Rio Itapetininga, ao entorno de grande parte do perímetro urbano.

De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) (2020) *apud* Instituto Água e Saneamento ([s/d]), 8,2% dos domicílios de Campina do Monte Alegre estão sujeitos a risco de inundação, o que ao todo representa 200 domicílios, porém, de 2013 a 2020 não foram registradas enxurradas, inundações ou alagamentos. Ainda, outro ponto de atenção é que não existem mapeadas as áreas com risco de inundações dos cursos d'água urbanos e nem sistemas de alerta de riscos hidrológicos; já um ponto positivo quanto a drenagem e manejo pluvial urbano é que o município possui Plano Diretor de Drenagem e Cadastro Técnico das Obras de Drenagem.

Em relação as demais faixas de declividade destacadas na Figura 5, variam de 6 a 25% e nota-se que são poucas as regiões com valores mais acentuados, entre 21 e 25%. Para fins de parcelamento do solo urbano esses não são valores preocupantes, entretanto, para uma caracterização completa deve-se considerar também outros fatores, como por exemplo o potencial natural de erosão, tanto nessas áreas devido as características pedológicas e questões hídricas, quanto nas áreas que mesmo com declividade até cinco por cento possam estar sujeitas a erosão devido à proximidade com corpos hídricos.

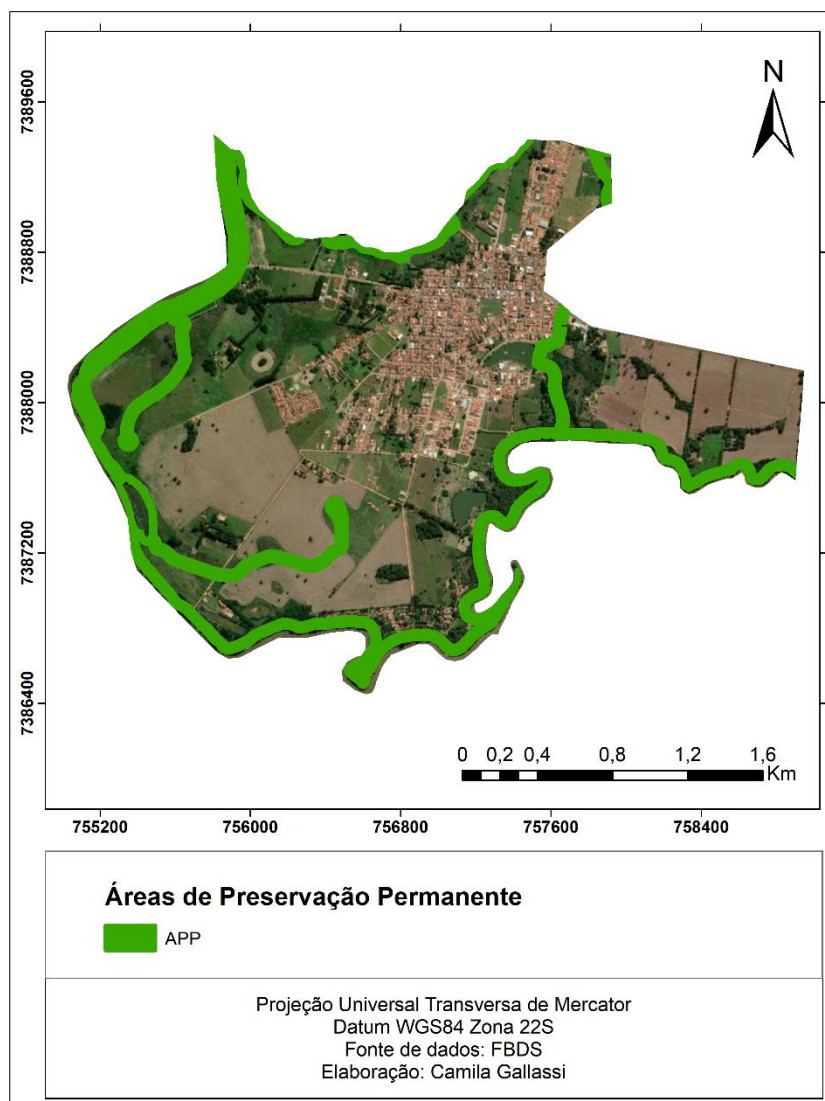
### **6.3 Áreas de restrição ambiental**

Em relação a declividade, na área de estudo não foram encontradas áreas de restrição ao parcelamento do solo devido a declividade acima de 30%, conforme previsto na lei de parcelamento do solo urbano (Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979), visto que a maior taxa de declividade observada dentro do perímetro urbano foi de 25%, como foi possível observar na Figura 9.

A lei de parcelamento do solo urbano também prevê que não é permitido o parcelamento do solo em terrenos alagadiços e sujeitos a inundações sem antes tomar as providências para assegurar o escoamento das águas, e, nesse quesito, existem algumas áreas sujeitas a essas condições, considerando o que foi discutido acerca das áreas de várzea na caracterização dos aspectos físicos feita anteriormente (Item 6.2).

Nesse caso, para obter a delimitação de quais áreas possuem essas características, é importante um estudo mais minucioso dedicado as regiões de várzea, com baixa declividade e próximas ao Rio Paranapanema e Rio Itapetininga, mapeando todas as áreas com risco de inundação. Para esse estudo é importante que a gestão municipal considere o histórico de alagamentos em períodos de cheia, o que pode ser feito de diversas formas, como através de mapeamento, levantamento de histórico de dados, caso exista, sobre inundações no município, observações em campo e inclusive através de entrevistas com moradores das regiões próximas aos trechos onde o Rio Paranapanema margeia.

Figura 10. Áreas de Preservação Permanente



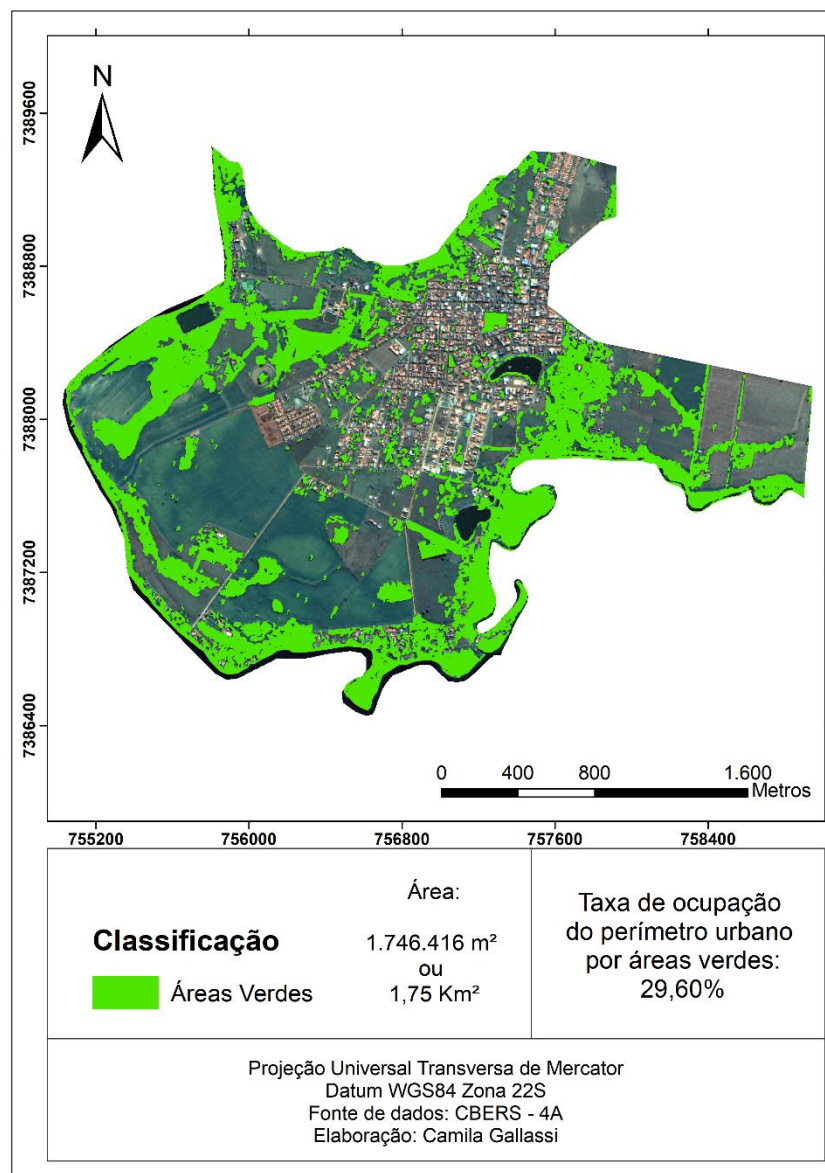
É importante ressaltar que foram observadas algumas construções em APP, incluindo logradouros, no entanto, por não se tratar do foco desse estudo, não foram avaliadas se essas áreas construídas são caracterizadas como áreas de uso consolidado, conforme prevê o Novo Código Florestal, que estipula os critérios necessários para uma área urbana ou rural ser considerada consolidada.

#### **6.4 Áreas verdes e vazios urbanos**

Conforme a metodologia, para a identificação das áreas verdes foram consideradas todo tipo de vegetação, desde espécies rasteiras, como gramados, até espécies arbóreas. Isso foi feito pois entende-se que no contexto urbano qualquer tipo de vegetação é importante, visto que todas elas possuem, ainda que em maior ou menor grau, benefícios como o aumento do conforto térmico, redução da poluição sonora, permeabilidade do solo, especialmente frente a questões de drenagem pluvial, entre outros. Através da classificação supervisionada foi possível observar uma concentração maior de áreas verdes ao entorno do perímetro urbano, especialmente nos locais de APP e nas áreas que, conforme será discutido mais à frente se caracterizam como vazios urbanos ou áreas não loteadas.

Na Figura 11 a seguir é ilustrado o mapa contendo a distribuição das áreas verdes e sua respectiva área total, obtida por meio da classificação supervisionada.

Figura 11. Identificação de áreas verdes



Através do mapa é possível observar que, apesar do que foi supracitado, foram desconsideradas algumas áreas com características de pastagem e atividade agrícola. Isso foi feito pois essas áreas foram consideradas dentro de outra classificação, a de vazios urbanos e áreas não loteadas e a de atividades agrossilvipastoris, conforme será discutido adiante.

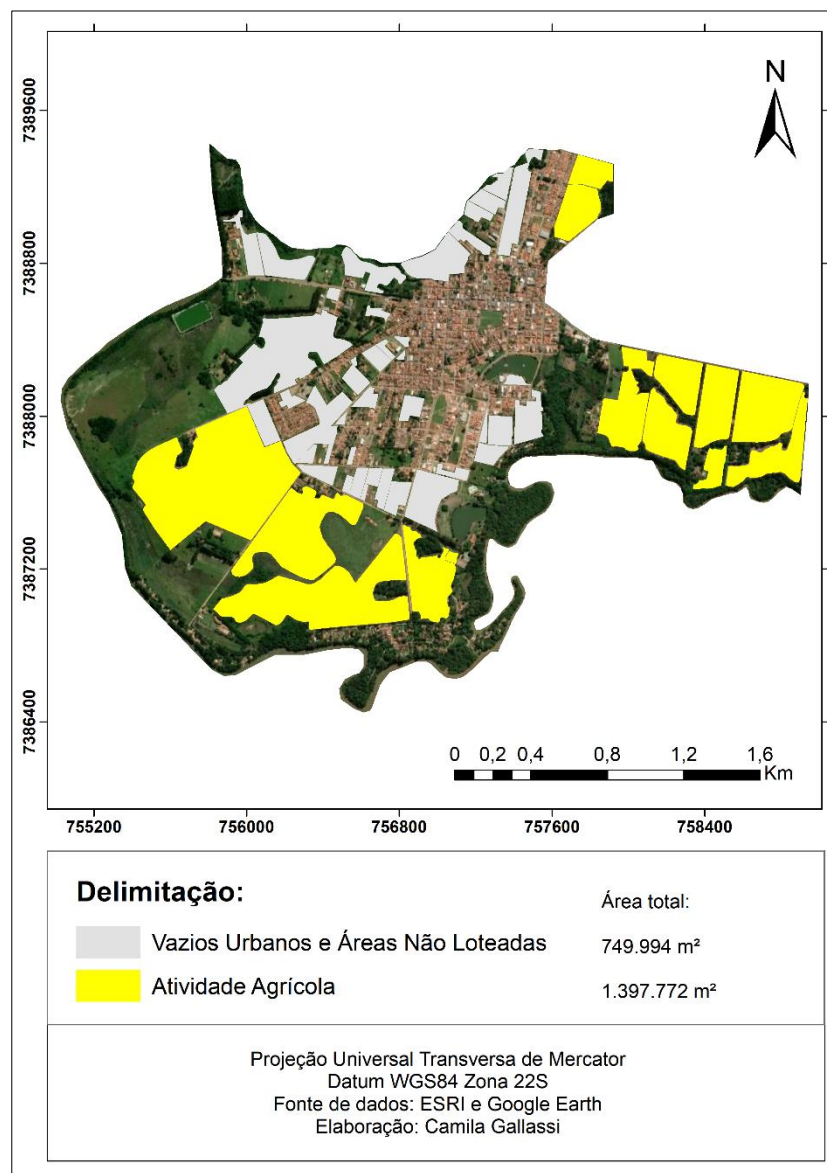
Ainda que todas essas áreas sejam permeáveis e cumpram certa função como vegetação, por estarem localizadas em áreas de vazios urbanos e atividades agrossilvipastoris, entendeu-se que poderiam vir a deixar de existir em um dado momento, ou mesmo sofrerem grandes modificações. Além disso, como um dos

intuitos desse estudo é demonstrar a importância do ZA e fornecer meios para que ele possa ser posto em prática pela gestão pública, com a classificação feita dessa maneira se torna mais fácil de visualizar a diferença entre essas áreas quanto a vegetação e de implementar políticas públicas condizentes com as características locais.

Uma questão importante a respeito dessa análise é que, caso estivesse disponível as informações espaciais referentes aos lotes seria possível remover todas as áreas verdes contidas dentro desses espaços e isso resultaria em uma análise relativa apenas as áreas verdes públicas, auxiliando ainda mais nas questões de planejamento urbano do município, visto que as áreas verdes dentro dos lotes não são passíveis de controle pelo poder público e podem variar ao longo do tempo. Nesse contexto, deve-se considerar que o valor total referente a quantificação das áreas verdes será menor do que aquele aqui apresentado, da mesma forma que, com a metodologia aplicada nesse estudo, caso ocorram supressões de áreas verdes dentro dos lotes haverá uma diminuição do montante de áreas verdes dentro do perímetro urbano.

Quanto as áreas de vazios urbanos ou áreas que ainda não foram loteadas, um aspecto que chamou a atenção ao delimitá-las foi presença de diversas áreas dedicadas a atividades agrossilvipastoris dentro do perímetro urbano, como é possível observar na Figura 12.

Figura 12. Vazios urbanos e atividade agrossilvipastoril



Considerando as características do município, especialmente quanto as atividades econômicas, que de acordo com a Prefeitura Municipal são baseadas principalmente no comércio, agricultura e turismo, é coerente a existência dessas áreas próximas ao aglomerado urbano, no entanto, por se tratar de atividades tipicamente rurais, é importante avaliar a necessidade de criar uma classificação específica para essas áreas em termos de zoneamento ambiental urbano, uma vez que o próprio IBGE as considera área urbana.

Diante dessa conjuntura, uma possibilidade que deve ser considerada pela administração municipal é a de incentivar os produtores rurais dessas áreas a

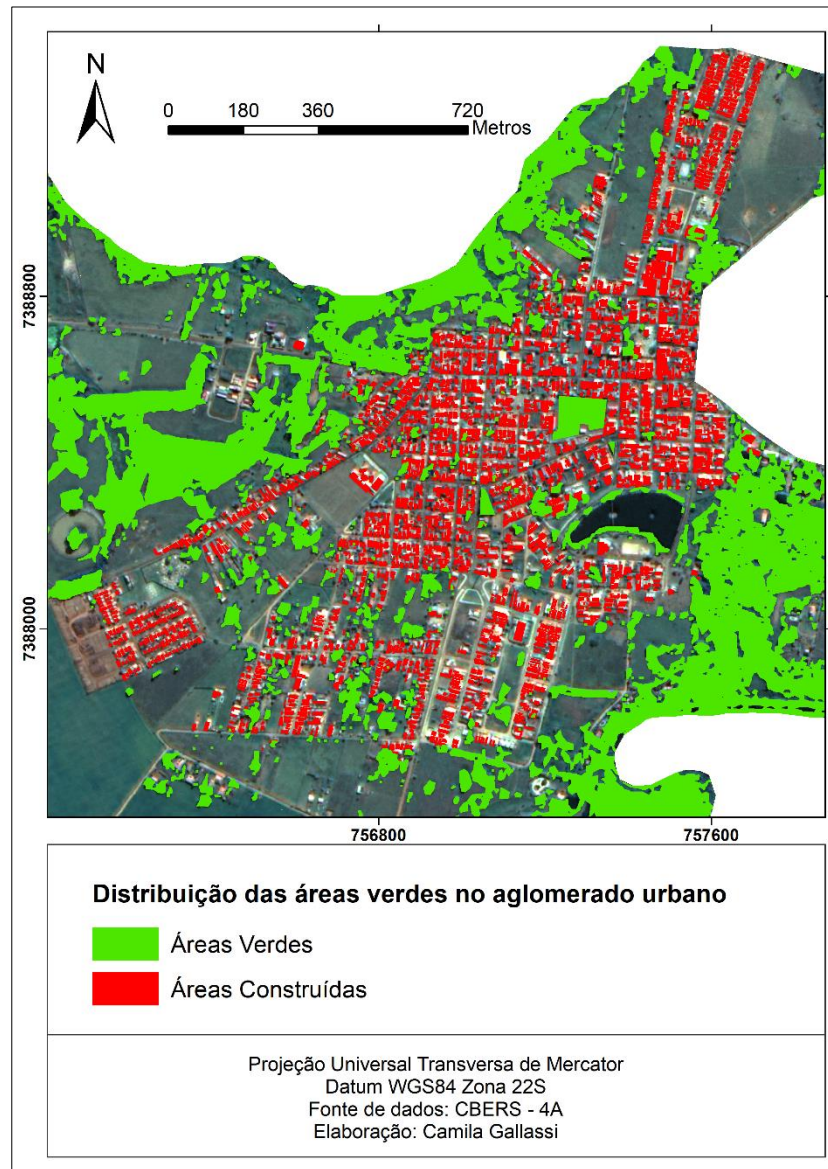
promover o Agroturismo, visto que isso pode trazer inúmeros benefícios ao município nos aspectos econômicos, sociais e ambientais, conforme os três pilares do desenvolvimento sustentável. De acordo com Schneider e Fialho (2000) apud Metzner e Alhert (2018), é crescente a presença de atividades não agrícolas no meio rural brasileiro, com destaque para o Agroturismo, e segundo Abramovay (2001) apud Metzner e Alhert (2018), este é um tema que busca a compreensão do relacionamento entre o meio rural e urbano através do engajamento em diversas atividades econômicas.

### **6.5 Áreas de expansão urbana e de áreas verdes**

Em relação as áreas verdes, considerando o que foi discutido anteriormente em relação a maior concentração de áreas verdes nas regiões do entorno do perímetro urbano e vazios urbanos, observa-se uma necessidade maior de expansão nas regiões centrais do aglomerado urbano quando comparada as demais regiões, onde há uma menor concentração dessas áreas, conforme ilustrado na Figura 13.



Figura 13. Áreas verdes no aglomerado urbano



Além disso, ainda que Campina do Monte Alegre seja uma pequena cidade, no aglomerado urbano é importante a presença de áreas verdes para melhorar o conforto térmico, qualidade de vida e bem-estar da população, poluição sonora e até mesmo a drenagem pluvial, visto que grande parte do município não é pavimentado. De acordo com o Instituto Água e Saneamento apud SNIS (2020), 46,6% das vias públicas urbanas do município não possuem pavimentação e nem meio-fio, sendo que a média do estado é de 86,5%. A falta de pavimentação certamente mantém o solo mais permeável as chuvas, no entanto, a falta do planejamento e de um plano de drenagem adequados podem resultar em locais sujeitos a erosão e empoçamentos devido a

água pluvial. Sendo assim, aumentar a quantidade de vegetação é uma forma de minimizar esses possíveis impactos.

Já quanto as questões de bem-estar da população relacionadas as áreas verdes, foram selecionados alguns exemplos de locais do aglomerado urbano em que, durante as etapas de vetorização, observou-se por fotointerpretação serem locais adequados para o plantio de espécies arbóreas, conforme as imagens a seguir:

Figura 14. Canteiros e rotatória da Avenida Panema



Figura 15. Praça da árvore



Figura 16. Lago Municipal



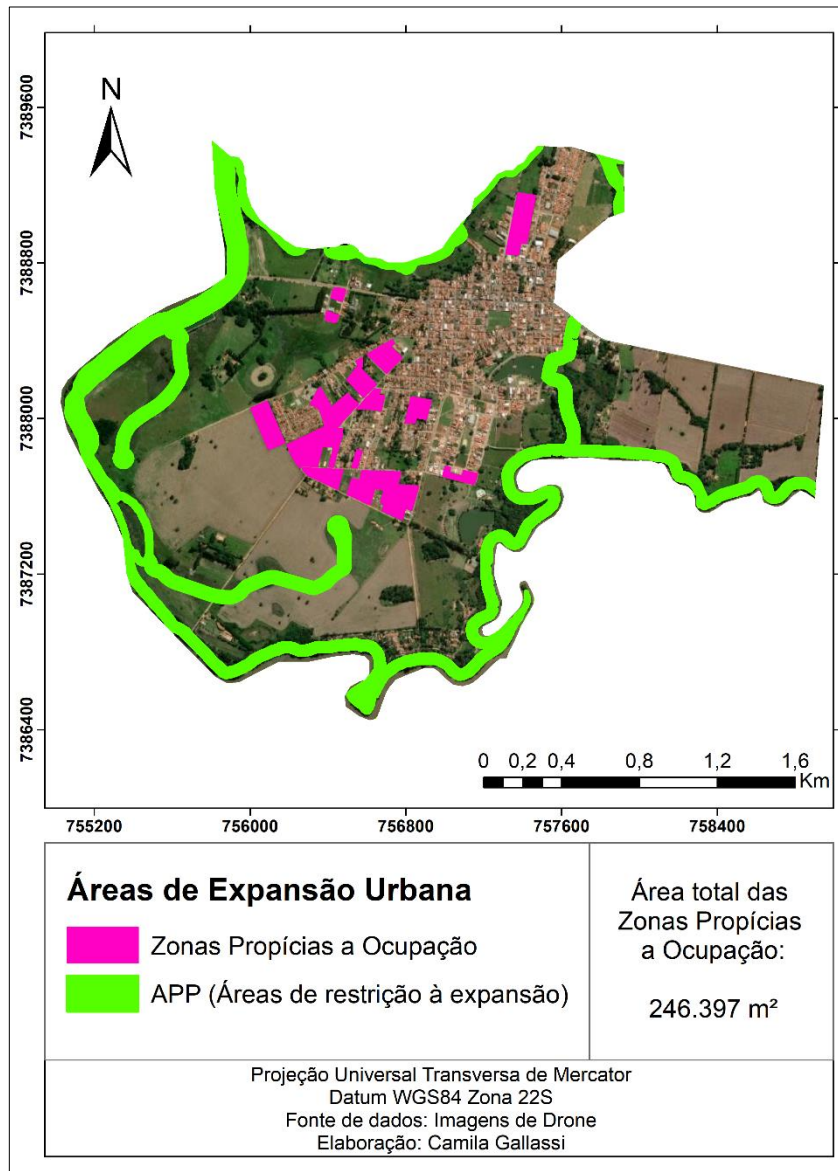
Figura 17. Canteiros e entorno de quadra esportiva



Quanto as áreas de expansão urbana, de acordo com a metodologia, para obter as áreas mais adequadas foram observados os vazios urbanos (Figura 12) e dentre eles foram desconsiderados aqueles localizados muito próximos ou até mesmo que fossem pertencentes as APP's e selecionados os locais mais próximos da aglomeração urbana. Com isso, a pretensão é a de evitar que o município tenha a sua expansão em direção as APP's e corpos hídricos, preservando ainda mais essas áreas e evitando que avance para regiões de várzea com possibilidade de inundação. Além disso, posteriormente também foram desconsiderados os vazios que possuem características mais adequadas para outros usos, como praças, ou que tenham, de fato, outra finalidade, como canteiros por exemplo.

Essas áreas selecionadas como mais adequadas para a expansão urbana foram denominadas Zonas Propícias a Ocupação e podem ser observadas na Figura 18.

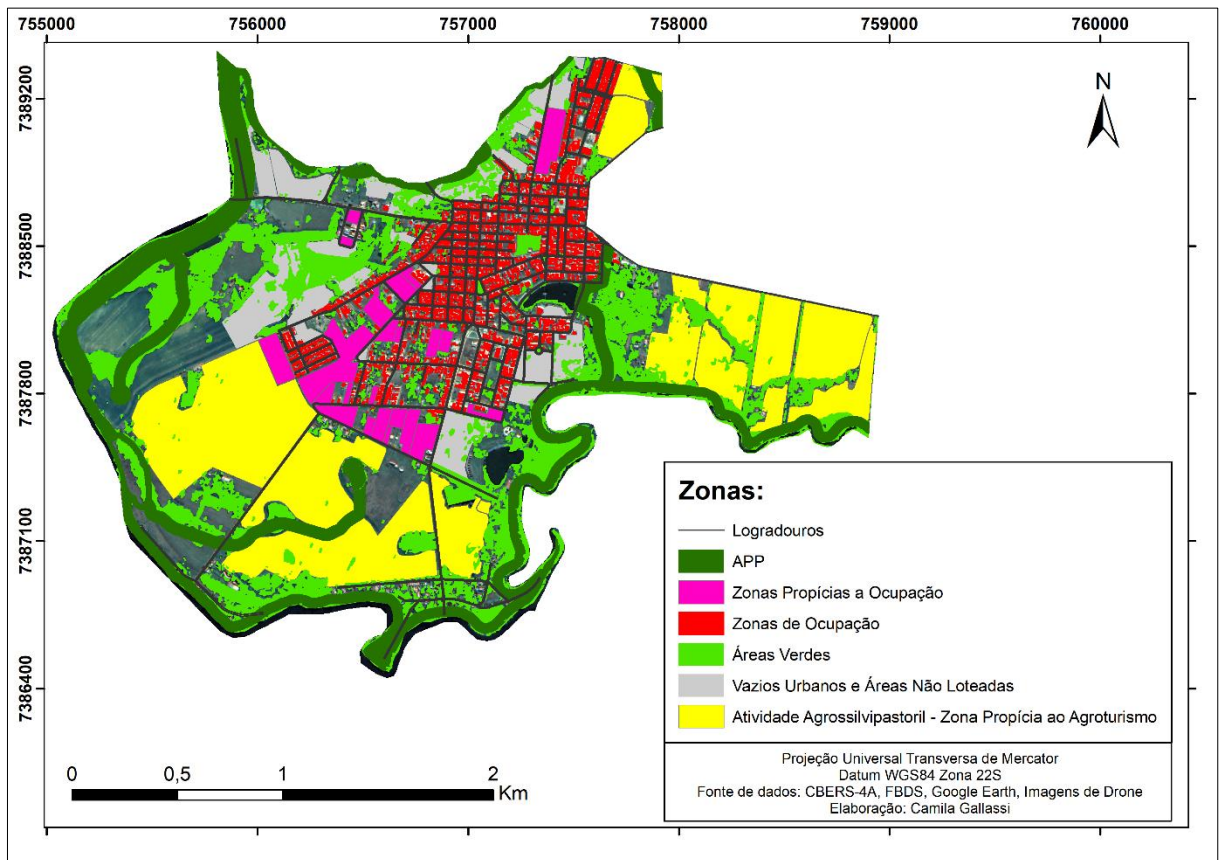
Figura 18. Áreas de expansão urbana



## 6.6 Zoneamento Ambiental

Compilando todos os resultados obtidos foi possível obter a configuração final do ZA do perímetro urbano do município de Campina do Monte Alegre, abrangendo a delimitação dos setores de ocupação em vista das áreas construídas, tendo sido analisado a sua densidade populacional; a caracterização dos aspectos físicos do perímetro urbano, a identificação de áreas de restrição ambiental quanto a APP e declividade, a quantificação dos vazios urbanos e áreas verdes e o levantamento de possíveis áreas para expansão urbana e de espaços verdes no município.

Figura 19. Zoneamento Ambiental: Perímetro Urbano de Campina do Monte Alegre – SP



É importante ressaltar que para a elaboração desse ZA foram considerados apenas as questões abordadas nesse estudo. Dessa forma, ele pode servir como norteador para algumas ações da gestão municipal e como base para estudos ainda mais aprofundados, entretanto, para aplicar o ZA como política pública no município é relevante que outras questões sejam avaliadas, como por exemplo as características do solo quanto a erosão, as áreas dos lotes, áreas com risco de inundação, zonas de ocupação nas áreas mais distantes do aglomerado urbano e conformidade das Áreas de Preservação Permanente. Além disso, pode ser inclusive, ampliado para o Zoneamento Ambiental completo do município, contemplando área rural e urbana.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com esse estudo foi possível obter e analisar dados de densidade populacional e taxa de ocupação do município, delimitando a zona de ocupação referente ao aglomerado urbano. Além disso, no que diz respeito as áreas de restrição ambiental observou-se que não existem, no perímetro urbano, áreas com declividade acima de 30% e que, portanto, estejam restritas ao parcelamento do solo urbano devido a declividade. Entretanto, não é possível afirmar que não existem áreas com restrição ao parcelamento do solo uma vez que não foram avaliadas as características pedológicas, especialmente quanto a erosão.

Também foram quantificadas as áreas verdes e os vazios urbanos, observando-se maior presença de áreas verdes nas regiões ao entorno do perímetro urbano, principalmente devido a sua concentração nas APP's, por outro lado, na região de concentração de áreas construídas há a possibilidade de implementar mais áreas verdes, principalmente com espécies arbóreas; já nos vazios urbanos essas áreas verdes podem servir como alerta, pois em caso de expansão urbana, se o crescimento tender a percorrer essas áreas, haverá perda de vegetação.

Por fim, observou-se também uma presença significativa de atividades agrossilvipastoris dentro do perímetro urbano, o que pode resultar em políticas de incentivo ao Agroturismo na região, como forma de relacionar o meio urbano com o rural, com engajamento de atividade econômica.

## 8. REFERÊNCIAS

ARRUDA, Ângelo. et al. **Os vazios urbanos na cidade de Campo Grande**. Observatório de Arquitetura e Urbanismo - UFMS. Campo Grande, 2016. Disponível em: <<https://www.caubr.gov.br/wp-content/uploads/2016/09/VaziosUrbanosemCampoGrande.pdf>>. Acesso em: 18 out. 2022.

BRASIL, **Lei Nº 10.257, de 10 de julho de 2001**. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/LEIS\\_2001/L10257.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LEIS_2001/L10257.htm)>. Acesso em 14 dez 2020.

BRASIL, **Lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm)>. Acesso em 14 dez 2020.

BRASIL, **Lei Nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979**. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6766.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6766.htm)>. Acesso em 14 dez 2022.

BRASIL, **Decreto Nº 4.297, de 10 de julho de 2002**. Regulamenta o art. 9o, inciso II, da Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil - ZEE, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2002/d4297.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4297.htm)>. Acesso em 20 set. 2022.

BRASIL, **Decreto-Lei Nº 311, de 2 de março de 1938**. Dispõe sobre a divisão territorial do país, e dá outras providências. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1930-1939/decreto-lei-311-2-marco-1938-351501-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em 20 set. 2022.

CASTRO, André Simionato. **A lei de perímetro urbano e seu impacto no desenvolvimento da cidade e do campo: análise do município de Ribeirão Preto (SP)**. Ribeirão Preto – SP, 2017. Disponível em: <<https://teses.usp.br/teses/disponiveis/107/107131/tde-04022019-102230/publico/AndreSCastroOriginal.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2022.

EMBRAPA. **Geotecnologia**. Perguntas e respostas. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/tema-geotecnologias/perguntas-e-respostas>>. Acesso em: 02 nov. 2022.

FONSECA, Ana Beatriz Santos. **Vazios Urbanos - Levantamento e soluções na cidade da Guarda**. Covilhã, cap. 2, p. 5 - 16. jun., 2014 - Universidade da Beira Interior. Disponível em: <[https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/4972/1/3383\\_6780.pdf](https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/4972/1/3383_6780.pdf)>. Acesso em: 18 out. 2022.

Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS). **Repositório Público de Mapas e Shapefiles para download**. Disponível em: <<https://geo.fbds.org.br/>>. Acesso em: 16 jan. 2023.

GONÇALVES, Luciana Márcia. **Pluris - Congresso Luso-Brasileiro para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável**. Os vazios urbanos como elemento estruturador do planejamento urbano. 2010. Disponível em: <<http://pluris2010.civil.uminho.pt/Actas/PDF/Paper147.pdf>>. Acesso em: 18 out. 2022.

HUMBERT, Georges. ZEE ou Zoneamento Ambiental. **Ambiente Legal**. 2016. Disponível em: <<https://www.ambientelegal.com.br/zee-ou-zoneamento-ambiental/>> Acesso em: 20 jul. 2022.



IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades@, Campina do Monte Alegre**. 2021. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/campina-do-monte-alegre/panorama>>. Acesso em: 16 ago. 2022.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Legislação e instrumentos de planejamento. **Perfil dos municípios brasileiros: 2015**, Rio de Janeiro: IBGE, 2016. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv95942.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2022.

Instituto Água e Saneamento. Municípios e Saneamento. **Campina do Monte Alegre – SP**. Disponível em: <<https://www.aguaesaneamento.org.br/municipios-e-saneamento/sp/campina-do-monte-alegre>>. Acesso em: 16 jan. 2023.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Divisão de Geração de Imagens. **Catálogo**. Disponível em: <<http://www2.dgi.inpe.br/catalogo/explore>>. Acesso em: 20 jan. 2023.

KHALEK, Luiza Abdul. **Zoneamento Ambiental (ZEE) – Você sabe o que é?** Instituto Fórmula. 2019. Disponível em: <<https://www.institutoformula.com.br/zoneamento-ambiental-zee-voce-sabe-o-que-e-isso/#:~:text=Em%20resumo%2C%20o%20Zoneamento%20Ambienta,regulamentado%20pelo%20Decreto%20Federal%20n>>. Acesso em: 20 jul. 2022.

LEITE, Marcos Esdras; ROSA, Roberto. **Geografia e geotecnologias no estudo urbano**. Revista Online Caminhos da Geografia, v. 7 n. 17, p. 180 - 186, fev., 2006. Disponível em: <<https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/15396>>. Acesso em: 02 nov. 2022.

LIMA, Maria Helena Palmer. A delimitação legal dos espaços urbanos. **Brasil: uma visão geográfica e ambiental no início do século XXI**. Biblioteca do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cap. 3, p. 75- 99. Disponível em: <[https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv97884\\_cap3.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv97884_cap3.pdf)>. Acesso em: 08 ago. 2022.

MENAO, Patrícia Alexandrini Menao. **A importância das áreas verdes**. Governo do Estado de São Paulo. 11 de março de 2019. Disponível em: <<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/educacaoambiental/2019/03/11/aimportanciadasareasverdesurbanas/#:~:text=Elas%20possuem%20a%20importante%20fun%C3%A7%C3%A3o,p%C3%A1ssaros%2C%20insetos%20e%20at%C3%A9%20macacos>>. Acesso em: 14 dez. 2020.

MARTINS, Rubia Nara Silva; DE OLIVEIRA, Ivanilton José. XI – Encontro Nacional da Anpege, 2015. Anais do XI-ENANPEGE. 2015. P. 5746-5755. **Geotecnologias na gestão e planejamento do espaço urbano**, 2015. Disponível em: <<http://www.enanpege.ggf.br/2015/anais/arquivos/19/535.pdf>>. Acesso em: 02 nov. 2022.

METZNER, Cristiano Luis; ALHERT, Alвори. **Contribuições do Agroturismo e Lazer para o Desenvolvimento Rural Sustentável**. Revista Brasileira de Ecoturismo, São Paulo, v.11, n.1, fev/abr2018, pp.132-150. Disponível em: <<https://periodicos.unifesp.br/index.php/ecoturismo/article/view/6595/4208>>. Acesso em: 16 jan. 2022.

Prefeitura de Campina do Monte Alegre – SP. A Cidade. **Dados do Município**. Disponível em: <<https://www.campinadomontealegre.sp.gov.br/a-cidade/dados-do-municipio>>. Acesso em: 16 dez. 2022.

PURIM, Mirela Thaise Malta; CAETANO, Fernando Domingues; DE MEIRA, Jerônimo Paulo da Cunha Pimentel. **A anulação do perímetro urbano como instrumento técnico de planejamento urbano: a insustentabilidade das cidades brasileiras do Estado do Paraná**. 2018. Disponível em: <<https://www.paranacidade.org.br/arquivos/File/osabercidades>>

/ARTIGO\_ISOCARP\_FINAL\_PT.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2022.

ROLLO, Luciana Cavalcante Pereira. **Metodologias de quantificação de áreas verdes urbanas: mapeamento da cobertura arbórea e inventário florestal de árvores de rua em cidades do Estado de São Paulo**. p. 17. Piracicaba, 2014. Disponível em: <[https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11150/tde25062014104215/publico/Luciana\\_Cavalcante\\_Pereira\\_Rollo.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11150/tde25062014104215/publico/Luciana_Cavalcante_Pereira_Rollo.pdf)>. Acesso em: 19 ago. 2022.

SALBEGO, Adriana Gindri. **Zoneamento Ambiental**, Formigueiro – RS. Incubadora Tecnológica de Santa Maria, Campus da UFSM. Setembro de 2009. Disponível em: <[http://ww1.sema.rs.gov.br/upload/ZONEAMENTO\\_Formigueiro.pdf](http://ww1.sema.rs.gov.br/upload/ZONEAMENTO_Formigueiro.pdf)>. Acesso em: 7 jan. 2021.

SILVA, Carlos Sérgio Gurgel; AGUIAR FILHO, Valfredo de Andrade. Contribuições do zoneamento ambiental para o desenvolvimento sustentável dos núcleos urbanos. **Revista Jus Navigandi**, ISSN 1518-4862, Teresina, ano 18, n. 3556, 27 mar. 2013. Disponível em: <<https://jus.com.br/artigos/24067>>. Acesso em: 7 jan. 2021.

STANLEY, Adalberto. 2019. **O que é o perímetro urbano?** 3 set 2019. Disponível em: <<https://www.linkedin.com/pulse/o-que-%C3%A9-per%C3%ADmetro-urbano-adalberto-stanley/?originalSubdomain=pt>> Acesso em: 20 jul. 2022.

ZAIDAN, Ricardo Tavares. **Geoprocessamento Conceitos e Definições**. **Revista de Geografia - PPGeo** - UFJF. Juiz de Fora, v. 7, n. 2, p. 195 - 201, jul. - dez., 2017. Disponível em: <<https://periodicos.ufjf.br/index.php/geografia/article/view/18073/9359>>. Acesso em: 02 nov. 2022.