

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
CAMPUS LONDRINA  
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

Fernanda Parra de Oliveira

**IDENTIFICAÇÃO DE VAZIOS INTRAURBANOS NO MUNICÍPIO DE  
IBIPORÃ/PR EM RELAÇÃO AO ZONEAMENTO VIGENTE**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**LONDRINA  
2021**

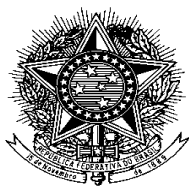
Fernanda Parra de Oliveira

## **IDENTIFICAÇÃO DE VAZIOS INTRAURBANOS NO MUNICÍPIO DE IBIPORÃ/PR EM RELAÇÃO AO ZONEAMENTO VIGENTE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior de Engenharia Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Câmpus* Londrina, como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Engenharia Ambiental.

Orientadora: Profa. Dra. Ligia Flávia Antunes Batista

**LONDRINA  
2021**



**Ministério da Educação**  
**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**  
Campus Londrina  
Coordenação de Engenharia Ambiental



**FERNANDA PARRA DE OLIVEIRA**

**TÍTULO DO TRABALHO: IDENTIFICAÇÃO DE VAZIOS INTRAURBANOS NO  
MUNICÍPIO DE IBIPORÃ/PR EM RELAÇÃO AO ZONEAMENTO VIGENTE**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação para  
obtenção do título de Bacharel em Engenharia  
Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do  
Paraná (UTFPR).

Data de aprovação: 16/dezembro/2021

---

Patrícia Carneiro Lobo Fari  
Doutorado  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

---

Ricardo Nagamine Costanzi  
Doutorado  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

---

Ligia Flávia Antunes Batista  
Doutorado  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria primeiramente agradecer a Deus, pois sem ele nada seria possível em todo meu processo de aprendizagem e vivências na universidade e nesse processo final de conclusão.

À minha orientadora Profa. Dra. Ligia Flávia Antunes Batista por todos os ensinamentos nesse projeto e em outros na universidade. Por ser sempre atenciosa, dedicada e compartilhar seus conhecimentos e tempo. Agradecer também pela atenção como pessoa e amiga.

À banca avaliadora, composta pela Profa. Dra. Patrícia Carneiro Lobo Faria, Prof. Dr. Ricardo Nagamine Costanzi pela dedicação, ensinamentos e por todas as contribuições dadas ao presente trabalho.

À todos os meus professores do curso de Engenharia Ambiental e de outras áreas da UTFPR que contribuíram para minha aprendizagem e amadurecimento, crescimento pessoal e profissional.

À prefeitura do Município de Ibiporã/PR pelo suporte e dados fornecidos ao trabalho de forma que contribuiu para aplicação deste trabalho.

À minha família pelo apoio de sempre, em especial, minha mãe Fátima Luzia Parra de Oliveira, meu pai Valter Vanderlei de Oliveira e minha irmã Gabriela Parra de Oliveira. Contribuíram durante todo o processo e também em toda minha vida, inclusive por eu ter a possibilidade de estudar em uma universidade fora da minha cidade e por todo carinho e dedicação que eles me dedicaram sempre.

À toda minha família, meus primos e parentes mais próximos pelo carinho e amor de sempre. São minha base e minha força.

Aos meus amigos Basima Abdurahiman e Rodrigo Favaro que contribuíram em todo o processo desse trabalho com apoio e ajuda de sempre. Pelas noites mal dormidas e por todo carinho que sempre tivemos um com os outros.

Ao Gustavo Tokunaga, Alex Cunha e Maria Christina Andrade pela ajuda fornecida nesse trabalho principalmente com os problemas com o Qgis. Mas também por todo o carinho durante meu período dentro da universidade.

Aos meus amigos que eu ganhei durante todo o curso que me apoiaram, me ensinaram e que fizeram meus dias dentro e fora da UTFPR mais felizes. Entre eles a Elana Gutiérrez que sempre esteve presente em toda minha formação me apoiando em tudo. A Ramily Menezes, Danilo Moraes, Washington Ricieri, Lilian Antunes, Leonardo Mitsuo e Luiza Araújo. Aos meus amigos mais recentes, mas que desse momento final foram muito importantes para mim Caroline Campos e Brandon Nakao.

As minhas amigas da vida inteira, que são meu apoio e seguiram firme me mantendo feliz em vários os momentos, Carolina Avino e Larissa Félix.

Agradecer a todos que contribuíram nesse trabalho e em todo meu processo na universidade.

## RESUMO

As cidades brasileiras enfrentam uma problemática que envolve a expansão urbana sem um planejamento prévio, que ocasiona diversas complicações envolvendo as áreas de habitação, transporte, meio ambiente, lazer e educação. Estudar as áreas urbanas e os espaços de uso coletivo é essencial para analisar o desenvolvimento social, buscando alternativas sustentáveis que atendam as leis existentes e sigam os objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS). Com isso, este trabalho teve como objetivos Identificar vazios intraurbanos nos limites do perímetro urbano do Município de Ibiporã, Paraná, comparando-os com o zoneamento vigente. Segundo o IBGE 2020, o Município de Ibiporã apresentava uma população de 55.131 habitantes e fica localizado na região norte do estado do Paraná. Foram aplicados métodos de processamento digital de imagem de sensoriamento remoto a uma cena do satélite CBERS4a, sensor WPM, envolvendo análise de fusão de imagens, índice de vegetação NDVI e classificação de imagens. Por meio de fotointerpretação dos resultados destes métodos, foi criada uma camada vetorial de lotes identificados como vazios interurbanos, totalizando 1172 regiões, correspondentes a 3,16% do perímetro urbano do município, passíveis de ações públicas de desenvolvimento urbano. Comparando com o zoneamento do Município foi possível perceber que zonas residenciais são os locais que mais sofrem com a especulação imobiliária, com percentual de 66,27% dos vazios urbanos, devido ao fato de estarem em zonas novas de expansão urbana. Os resultados deste trabalho podem servir de ponto de partida para um banco de dados geográfico integrado, instrumento necessário para subsidiar a tomada de decisão em planejamento urbano.

Palavras-chave: Expansão Urbana, desenvolvimento sustentável, geoprocessamento, Município de Ibiporã, planejamento urbano.

## **ABSTRACT**

Brazilian cities confront a problem that urban expansion without prior planning that and causes several complications involving the areas of habitation, transport, environment, leisure and education. Studying urban areas and spaces for collective use is essential to analyze social developments, seeking sustainable alternatives that meet existing laws and follow sustainable development goals (SDG). This work aimed to identify urban voids within the limits of the urban perimeter of the Municipality of Ibiporã, Paraná, comparing them with the current zoning, in addition to pointing out conflicts in the permanent preservation area (PPA) so that it can help in the municipal management decision process. According to IBGE 2020, the municipality of Ibiporã had a population of 55,131 inhabitants and is located in the northern region of the state of Paraná. Remote sensing digital image processing methods were applied to a remote sensing from the CBERS4a satellite, WPM sensor, involving image fusion analysis, NDVI vegetation index and image classification. Through photointerpretation of the results of these methods, a vector layer of lots identified as interurban voids was created, totaling 1172 regions, corresponding to 3.16% of the total area of the municipality, subject to public urban development actions. Comparing with the city's zoning, it was possible to see that residential areas are the places that suffer the most from real estate speculation, with a percentage of 66.27% and present more empty interurban spaces due to the fact that they are in new areas of urban expansion. The results of this work can serve as a starting point for an integrated geographic database, a necessary instrument to support decision-making in urban planning. It is expected, although it can contribute to the SDG.

Key-words: Urban sprawl, sustainable development, geoprocessing, municipality of Ibiporã, urban planning.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** – Mapa de localização da área de estudo.**20**
- Figura 2** – Processo de mapeamento de vazios.**21**
- Figura 3** – Ilustração da técnica de fusão.**22**
- Figura 4** – Resultados gerados pelos métodos de fusão de imagens.**25**
- Figura 5** – Resultados gerados pelos métodos de classificação de imagens.**26**
- Figura 6** – Resultados gerados pelos métodos de NDVI.**27**
- Figura 7** – Possíveis vazios urbanos dentro dos lotes seguindo a aplicação do NDVI.**28**
- Figura 8** – Possíveis vazios urbanos dentro dos lotes de acordo com as imagens do Google.**28**
- Figura 9** – Possíveis vazios urbanos dentro dos lotes de acordo com a imagem fusionada.**29**
- Figura 10** – Zoneamento de Ibiporã.**30**
- Figura 11** – Vazios Urbanos dentro dos lotes do perímetro urbano de Ibiporã.**31**



## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1** – Porcentagem de vazios urbanos no perímetro urbano do Município de Ibiporã.**32**

**Tabela 2** – Dados dos vazios urbanos do Município de Ibiporã.**33**

# SUMÁRIO

## **1 INTRODUÇÃO**10

## **2 OBJETIVOS**12

2.1 OBJETIVO GERAL12

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS12

## **3 REFERENCIAL TEÓRICO**13

3.1 URBANIZAÇÃO13

3.2 EXPANSÃO URBANA14

3.3 PLANEJAMENTO URBANO15

3.4 PLANO DIRETOR E ZONEAMENTO16

3.5 MUNICÍPIO DE IBIPORÃ17

3.6 VAZIOS URBANOS18

## **4 MATERIAIS E MÉTODOS**20

4.1 ÁREA DE ESTUDO20

4.2 ETAPAS DO ESTUDO21

4.3 PLANEJAMENTO URBANO E ZONEAMENTO DE IBIPORÃ E DELIMITAÇÃO DE ÁREA URBANA21

4.4 FUSÃO E CLASSIFICAÇÃO DE IMAGENS CBERS4A22

4.5 APLICAÇÃO DO MÉTODO NDVI23

4.6 CRIAÇÃO DE CAMADA SHAPEFILE DE ESPAÇOS VAZIOS23

4.7 COMPARAÇÃO DE DADOS COM O PLANO DIRETOR E ZONEAMENTO ATRAVÉS DO CÁLCULO DE ÁREA24

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÃO**25

5.1 APLICAÇÃO DOS MÉTODOS25

5.2 ZONEAMENTO DE IBIPORÃ29

5.3 CÁLCULO DE ÁREAS DE ESPAÇOS32

5.4 SOLUÇÕES PARA VAZIOS URBANOS34

## **6 CONCLUSÕES**36

## **REFERÊNCIAS**37

## 1 INTRODUÇÃO

A urbanização brasileira atingiu todo o território brasileiro, segundo Santos (2020), no terceiro terço do século XX, tendo como base a expansão agrícola comercial e a exploração mineral, ampliando a relação da vida e surgimento de cidades no litoral e no interior, que foram intensificadas e se tornaram industriais apenas após a Segunda Guerra Mundial (SANTOS, 2020).

Segundo a ONU, em 2014, 54% da população mundial vivia em áreas urbanas, porém até 2050 essa porcentagem chegará a 66% da população. Considerando esses dados e levando em consideração as desigualdades sociais é de suma importância planejar as áreas urbanas para que as mesmas não cresçam de forma descontrolada. Está incluso essas considerações na meta 11 dos ODS, Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, que visa “Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis” (ONU, 2015).

As grandes cidades ocupam vastas áreas com grandes quantidades de vazios, e o crescimento urbano pode estar atrelado com os problemas de infraestrutura que geram especulação imobiliária, que intensificam esses vazios e vice-versa (SANTOS, 2020).

As áreas urbanas e espaços de uso coletivo são importantes para analisar os desenvolvimentos sociais da sociedade. Áreas improdutivas, que não exercem funções específicas constituem os vazios urbanos, que representam papel importante no planejamento e estratégias de locais com potencial de desenvolvimento e instrumentos urbanos disponíveis, sem necessitar ocupar áreas novas e preservadas (SANTOS, 2004).

O zoneamento de uso e ocupação do solo, estabelecido no Plano diretor, auxilia na elaboração do planejamento urbano, pois define um conjunto de regras para uso do espaço urbano de forma a orientar a sociedade e promover melhorias, através e ações públicas ou de órgãos privados (BUENO; CYMBALISTA, 2017).

Com essa visão dos problemas de expansão territorial e pensando em verificar a possibilidade de um desenvolvimento sustentável prevendo o planejamento urbano, este trabalho tem como objetivo apresentar vazios interurbanos para expansão e desenvolvimento urbano no Município de Ibiporã, no Paraná, sem que haja necessidade de ocupar novas áreas, principalmente áreas

verdes e de fragmentos florestais, promovendo assim o desenvolvimento sustentável. É relevante, ainda, identificar onde estão ocorrendo conflitos ambientais em relação à legislação. Tais resultados podem ser utilizados como subsídios no processo de tomada de decisão do poder executivo municipal.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Identificar vazios intraurbanos nos limites do perímetro urbano do Município de Ibiporã, Paraná, comparando-os com o zoneamento vigente para que possa auxiliar no processo de tomada de decisão de gestão municipal.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Organizar um banco de dados geográfico com imagem de sensoriamento remoto que inclua o zoneamento e o perímetro urbano do Município de Ibiporã;
- Mapear espaços livres que podem ser apresentados como alternativa a usos indevidos de áreas verdes, utilizando mais de uma ferramenta de geoprocessamento;

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 Urbanização

A urbanização no Brasil se tornou presente em todo o território nacional a partir do terceiro terço do século XX, antes disso, se concentrava em sua grande maioria no litoral. No início do processo de urbanização nas cidades, as terras foram urbanizadas principalmente por trabalhadores agrícolas e posteriormente à Segunda Guerra Mundial a urbanização contou com atividades mais complexas e diretamente mais produtivas relacionada à industrialização (SANTOS, 2020).

Mesmo com características e intensidade diferentes, as cidades do território brasileiro possuem problemas similares, relacionado à forma de crescimento, desemprego, habitação, transporte, água e esgoto, problemas ambientais e de educação e saúde. Esses problemas fazem com que a população ocupe vastas áreas, muitas vezes distantes de núcleos urbanos, ainda que haja vazios. A falta de infraestrutura e a especulação imobiliária faz com que aumente os vazios (SANTOS, 2020).

Entre as vantagens da urbanização está o fato de concentrar os centros de desenvolvimento econômico, social e cultural, abrangendo inovação e desenvolvimento tecnológico. Dentre as vantagens ambientais está a reciclagem de resíduos sólidos, que é facilitada pela concentração de pessoas em áreas centrais, além de ser economicamente mais viável que em outras regiões. Além disso, há preservação de áreas fora dessas regiões uma vez que a há concentração de pessoas em prédios dividindo de certa forma os recursos, e a utilização de transportes coletivos diminui a emissão de gases poluentes (MILLER; SPOOLMAN, 2021).

Entre as desvantagens da urbanização está o fato que, em sua maioria, nas áreas urbanas há um descontrole de uso dos recursos naturais, e o consumo de alimentos, água e outros recursos, o que resulta em uma grande quantidade de resíduos. Outro problema seria a pouca quantidade de áreas verdes das cidades, que são ainda mais prejudicadas pela retirada de vegetação para o crescimento da população e construções habitacionais. A falta de contato com a natureza também pode influenciar na conscientização da população para a preservar a biodiversidade e áreas de proteção ambiental (MILLER; SPOOLMAN, 2021).

### 3.2 Expansão Urbana

A expansão urbana ocasiona diversos problemas como eliminar habitats naturais e de agricultura próximas aos centros urbanos, assim como problemas com moradias irregulares construídas em áreas de risco, estrutura mínima de uma cidade, como transporte e saneamento para atender toda a população. Além disso, a falta de planejamento urbano gera problemas com terrenos, pois a população prefere viver fora de áreas centrais à procura de terrenos mais amplos e acessíveis, muitas vezes ocupando regiões fora do perímetro urbano. Dessa forma, a expansão desordenada, pode contribuir para vários problemas ambientais, como a perda e fragmentação de florestas, pradarias, áreas úmidas e habitat de vida selvagem, aumento do uso e poluição das águas superficiais, aumento do uso e desperdício de energia de emissões de dióxido de carbono (MILLER; SPOOLMAN, 2021).

Para analisar a expansão urbana deve-se fazer uma correlação entre o espaço-tempo, estudar áreas que possuem novas construções, universidades, locais de grande impacto como shoppings e conjuntos habitacionais, por exemplo (NASCIMENTO, 2019). O mesmo autor cita que a expansão do perímetro urbano está atrelada com interesses sociais e econômicos, delimitada por lei municipal, que permite ampliar espaços para desenvolvimento e expansão urbana.

A partir dos estudos de Carvalho e Braga (2001), tem-se que uma zona de expansão urbana é destinada para o crescimento horizontal de uma cidade e precisa de uma atenção maior na sua delimitação de áreas, já que seria necessário escolher lugares realmente apropriados para essa expansão, uma vez que utilizará o solo para uso urbano e outras modalidades. Caso seja feito de forma inadequada, pode causar problemas para toda a área urbana do município, sendo assim todo o processo de planejamento deve ser levado em consideração e não utilizar áreas com declividade inapropriada, terrenos que são sujeitos a inundações, com condições geológicas, ou até áreas de preservação ambiental (CARVALHO; BRAGA, 2001)

A delimitação da zona de expansão urbana deve ser criteriosa para que atenda às demandas realmente necessárias sem que se faça uso de áreas de preservação ou até mesmo utilizar áreas sem aproveitar as existentes. Segundo Carvalho e Braga (2001):

O Procedimento mais adequado para se quantificar a zona de expansão urbana necessária a um município deve ser: 1) Analisar a dinâmica econômica e

populacional da cidade e sua expectativa de crescimento a curto e médio prazo; 2) Considerar o nível de adensamento urbano atual. É preciso levar em conta os "vazios urbanos" existentes dentro da zona urbana, que devem ser áreas de urbanização preferencial, ou até mesmo compulsória, caso não cumpram função social.

A expansão urbana não é o único problema que impacta o meio ambiente e o desenvolvimento social. Segundo Cunha et al. (2019) a demanda pelo desenvolvimento econômico contribui para a conturbação ambiental pois agravam a exploração ambiental, a poluição atmosférica e as questões envolvendo resíduos sólidos.

Aderir à sustentabilidade nas áreas urbanas implica pensar sempre na forma que as cidades estão se desenvolvendo, quais são as relações entre a população e sua economia, e qual o papel do governo em proporcionar uma cidade sustentável para sua população, por meio de uma gestão local do espaço urbano com ações que mantenham os recursos ambientais (SILVA, 2003).

### **3.3 Planejamento Urbano**

A partir dos estudos de Lisbôa e Lisbôa (2020), tem-se a ideia de que o planejamento urbano é um processo constante que utiliza do plano diretor para contribuir com uma melhor aplicabilidade de ações e atividades diversas utilizando pesquisa e diagnósticos técnicos para encontrar e prever os problemas.

Considerar aspectos ambientais no processo de planejamento urbano é importante já que estão atrelados à qualidade de vida. É um desafio conectar esse planejamento urbano a um planejamento ambientalmente adequado, pois necessita de planejadores urbanos qualificados, com conhecimento dos problemas ambientais para que possam apresentar ações aos gestores municipais, estaduais e federais e com isso implantar atitudes e sensibilizar a população (UGEDA JUNIOR; AMORIM, 2009).

Para Ugeda Junior e Amorim (2009), quando se refere aos aspectos ambientais, existem restrições parciais ou totais, sendo que as totais envolvem medidas de desapropriação e justa indenização, e as parciais transformam leis, implantando-as de acordo com planos municipais de gestão territorial. Os autores ainda explicam que a maioria dos problemas ambientais urbanos podem ser resolvida com regulamentação do uso e da ocupação do solo.



Todos os 17 ODS da Agenda 2030, proposta pela ONU em 2015, instituem ferramentas para um planejamento urbano sustentável. Porém, dentre todos, o 11º objetivo, que cita cidades e comunidades sustentáveis, menciona ser essencial gerenciar tais espaços urbanos e suas formas de construção. A meta 11.3 estabelece: *“Até 2030, aumentar a urbanização inclusiva e sustentável, e a capacidade para o planejamento e a gestão participativa, integrada e sustentável dos assentamentos humanos, em todos os países”* (ONU, 2015).

### **3.4 Plano Diretor e Zoneamento**

O Plano diretor é um conjunto de regras para uso do espaço urbano de forma a orientar a sociedade para as ações que devem ser tomadas para proporcionar melhoria, e o que deve ser feito para alcançar as metas pré-estabelecidas. Define como a cidade deve se desenvolver e ocupar seu território, sendo elaborado com a participação da sociedade, empresários, ONGs e movimentos organizados (BUENO e CYMBALISTA, 2017).

Moreira (2008) afirma que cada município tem uma forma de funcionar diferente, pode ser pela localização, atividades desenvolvidas no local, serviços apresentados, modelo ambiental e outras interferências, que juntas requerem políticas públicas específicas para melhor atender a cidade. Para isso o Plano Diretor necessita de dados estatísticos, avaliação dos problemas atuais e possíveis no futuro, a curto, médio e longo prazo, por fim, ideais de alternativas para serem aplicadas.

Um dos problemas enfrentados com relação ao Plano Diretor é que ele nem sempre aborda o que realmente é interessante para o município em si, já que a maioria dos municípios brasileiros tem recursos limitados e não são aplicados de forma que compreende a realidade local, além da falta de participação efetiva da população geral, e a concentração de interesses nas ideias de um grupo pequeno de pessoas (MOREIRA, 2008).

Junto com o Plano Diretor, a cidade tem como planejamento de gestão o zoneamento, que seria a divisão por áreas de acordo com o uso e ocupação do solo. Segundo Dorneles (2010), quando as cidades cresceram houve a necessidade de delimitar geograficamente áreas territoriais para organizar regimes especiais de uso e desfrute de um local, com a ideia de proteger áreas ambientais que possuem recursos naturais. Dorneles (2010) ainda afirma que o zoneamento é um instrumento

jurídico para organizar o uso e ocupação do solo, definindo a qualificação do solo e dividindo em zonas de uso, sendo importante para garantir a gestão adequada das atividades econômicas, sociais, de lazer e de desenvolvimento ambiental, assegurando que ordenem o espaço urbano para preservação do meio ambiente com um planejamento racional e sustentável dos espaços.

O zoneamento urbano divide o município pelo uso e ocupação do solo nas categorias de industrial, comercial e residencial, além de dividir em macrozoneamento, por exemplo, áreas urbanas de expansão rural ou especial, e delimitando normas a serem seguidas para uso e ocupação do solo (CARVALHO; BRAGA, 2001).

Em áreas urbanas, existem espaços de uso coletivo que representam partes importantes de uma cidade, fazem parte da conexão entre natureza e o homem, que são os espaços verdes. Porém algumas áreas, que sofreram alguma transformação, e por falta de planejamento e de controle do uso do solo, ficam sem utilidade pública podendo assim ocasionar problemas à sociedade (SANTOS, 2004).

### **3.5 Município de Ibiporã**

O município de Ibiporã teve seu início com a exploração na região do rio Tibagi, antes disso havia morando na região apenas comunidades indígenas. A economia local está atrelada principalmente à agricultura e pecuária, além das indústrias da região (NUNES; ANTONELLO, 2016).

Ibiporã é uma cidade de 55.131 habitantes e integra a Região Metropolitana de Londrina (IBGE, 2021). E dentro das diretrizes de planejamento urbano está o Plano Diretor de Ibiporã que está instituído pela Lei Municipal nº 2.167/08. Segundo o Art 7.:

Art. 7º O Município de Ibiporã adota um modelo de política e desenvolvimento territorial, incorporando como princípio a promoção e a exigência do cumprimento das funções sociais da cidade e da propriedade com o objetivo de garantir: I- a melhoria da qualidade de vida da população de forma a promover a inclusão social e a solidariedade humana, reduzindo as desigualdades que atingem diferentes camadas da população e regiões do município; II- desenvolvimento territorial, a justa distribuição das riquezas e a equidade social; III- equilíbrio e a qualidade do ambiente natural, por meio da preservação dos recursos naturais e da proteção do patrimônio histórico, artístico, cultural, urbanístico, arqueológico e paisagístico; IV- a otimização do uso da infra estrutura instalada evitando sua sobrecarga ou ociosidade; V- a redução dos deslocamentos entre a habitação e o trabalho, o

abastecimento, a educação e o lazer; VI- a democratização do acesso à terra e à moradia digna, possibilitando a acessibilidade ao mercado habitacional para a população de baixa renda e coibindo o uso especulativo da terra como reserva de valor, de modo a assegurar o cumprimento da função social da propriedade; VII- a regularização fundiária e a urbanização de áreas ocupadas por população de baixa renda; VIII- a participação da iniciativa privada no financiamento dos custos de urbanização, mediante o uso de instrumentos urbanísticos compatíveis com o interesse público e com as funções sociais da cidade; IX- a implantação da regulação urbanística fundada no interesse público.

O Plano Diretor de Ibiporã propõe diferentes instrumentos para desenvolver a cidade e a população, cumprindo as funções de uma cidade buscando atender as necessidades da população (ALCANTARA, 2010).

O Zoneamento da cidade se dá pela Lei Nº 2172/2008 que institui o Zoneamento do Uso e Ocupação do Solo da área urbana do Município. No Artigo 6 definem alguns usos:

I- RESIDENCIAL - Edificação destinada a servir de moradia a uma ou mais famílias; II- COMERCIAL - Atividade pela qual fica caracterizada uma relação de venda e compra ou troca de mercadorias; III- SERVIÇOS - Atividade pela qual fica caracterizado o préstimo de mão-de-obra ou assistência de ordem técnica, intelectual ou espiritual; IV- INDUSTRIAL - Atividade pela qual fica caracterizada a transformação de matéria-prima em bens de consumo de qualquer natureza ou extração de matéria prima.

### **3.6 Vazios Urbanos**

Segundo o IBGE (2015), os vazios interurbanos são áreas presentes no espaço urbano que já foi consolidado que não são ocupados por nenhuma construção, assim como não inclui áreas verdes como parques e florestas, e também não está incluso áreas que possuem lagos ou rios.

Regiões de loteamento que não possuem funções ou atividades, como habitação, lazer, função econômica, instituições ou para saúde, podem representar os vazios interurbanos. Esses vazios podem servir para outras atividades e ajudar no desenvolvimento e na indução de sustentabilidade nas cidades. Ressalta-se então o papel desses vazios no planejamento e estratégias de locais com potencial de serem instrumentos urbanos disponíveis, sem necessidade de ocupar áreas novas e preservadas (SANTOS, 2004).

Santos (2004) cita que existem ferramentas para realizar intervenções no planejamento, os quais requerem alguns levantamentos de dados da sociedade, de

imagens de satélite e análises de sistema de informação geográfica, que possibilitam a identificação das áreas para serem avaliadas e modificadas da melhor forma (GHISI, 2017).

Os estudos sobre os vazios urbanos utilizando o geoprocessamento como forma de planejamento urbano baseiam-se em uma base de dados inicial de uma área pré-estabelecida e análise espacial de imagens de satélite. Com tais resultados, pode-se direcionar a expansão urbana de modo a primeiro ocupar áreas com infraestrutura do perímetro urbano (FREITAS; COSTA, 2000).

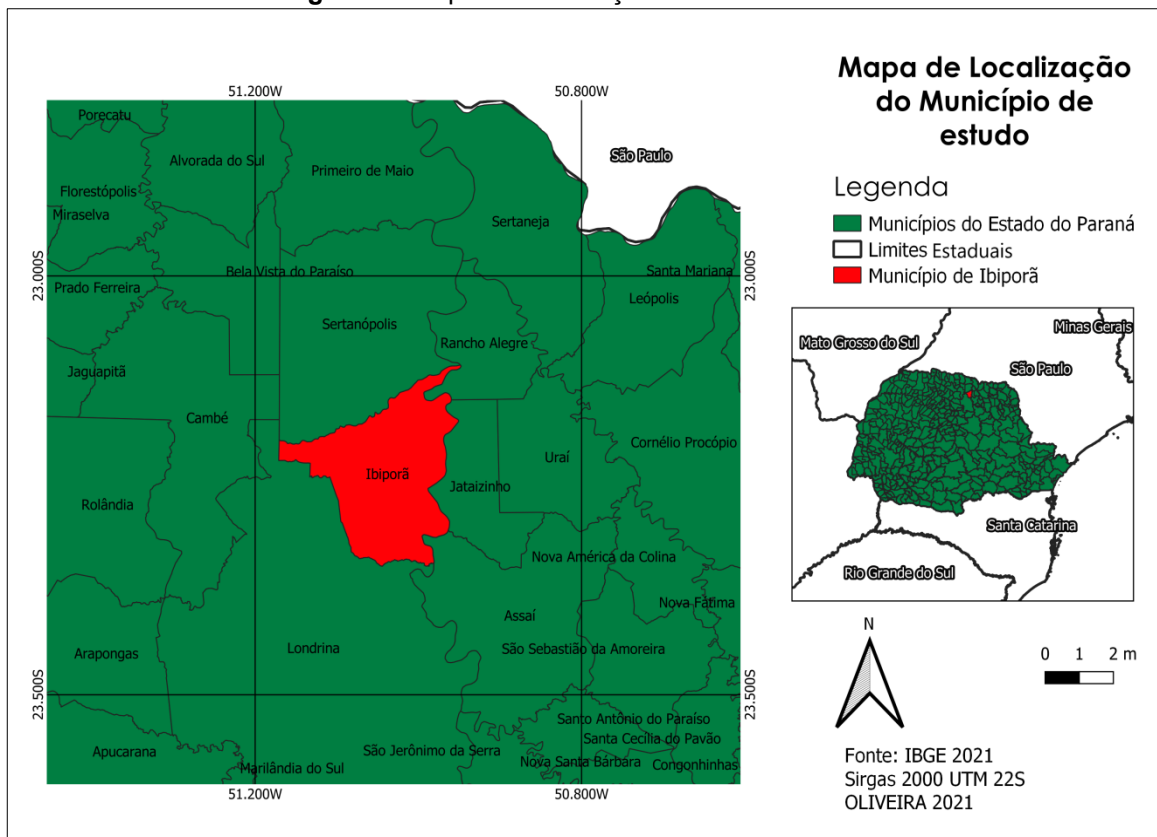
Um dos problemas que ocasionam os espaços vazios nas cidades é a especulação imobiliária, que se caracteriza por uma distribuição de custo pela localização, e pela apropriação privada dos lucros, que valorizam terrenos de acordo com a infraestrutura associada. Com a desvalorização de áreas, a falta de investimento por não ser compensador economicamente, faz com que surjam espaços abandonados, os vazios urbanos. Assim, para valorizar um terreno para que possa ser utilizado para alguma atividade, é de suma importância ações de investimento público e planejamento de infraestrutura, cobrando, por exemplo, IPTU mais alto, para que esses locais possam cumprir uma função social (MARTINS, 2017).

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 Área de estudo

A área de estudo corresponde ao perímetro urbano da cidade de Ibiporã, localizada no Norte do Estado do Paraná, como apresentado na Figura 1. Segundo o IBGE (2021), conta com uma população estimada para 2020 de 55.131 habitantes, com a faixa etária predominantemente de 14 a 35 anos, densidade demográfica de 161,88 hab/km<sup>2</sup> e IDH de 0,726 em 2010, 94º do estado do Paraná. A área total do município de Ibiporã, de acordo com IBGE (2020), corresponde a 297,742 km<sup>2</sup>, com coordenada central de Latitude 23° 16' 10" Sul e Longitude: 51° 2' 37" Oeste. Apresenta como bioma característico a Mata Atlântica, com arborização de 95,8% das vias públicas em 2010. Em relação a população que apresenta esgotamento sanitário adequado, está a cerca de 97,2% dos domicílios atendidos. A sua região intermediária de influência é Londrina/PR (IBGE, 2021).

**Figura 1** - Mapa de localização da área de estudo.



Fonte: Autoria própria.

## 4.2 Etapas do estudo

As etapas do estudo estão ilustradas na Figura 2.

**Figura 2** – Processo de mapeamento de vazios.



Fonte: Autoria Própria.

## 4.3 Planejamento Urbano e Zoneamento de Ibiporã e delimitação de área urbana

O mapeamento do perímetro urbano da cidade de Ibiporã foi levantado conforme o Anexo III da Lei Nº 2172/2008 de zoneamento do Município de Ibiporã, utilizando ferramentas de Geoprocessamento. Para este trabalho o software utilizado foi o QGIS, versão 3.16, que segundo Hoffmann, Borelli e Nanni (2018) é um SIG de código aberto que pode ser utilizado por diversas plataformas, com Licença Pública Geral que possibilita criação, visualização e edição de dados raster e vetoriais em diversos formatos.

Para caracterizar a área de estudo foram utilizados dados vetoriais, que envolvem a área do município, os loteamentos, o perímetro urbano e o zoneamento, cedidos pela prefeitura de Ibiporã. Aplicou-se operações de compatibilização e integração de dados relacionados a sistema de referência, projeção cartográfica e escala. Os dados fornecidos estavam em formato AutoCAD e foram exportados para o formato DXF, compatível com o Qgis.

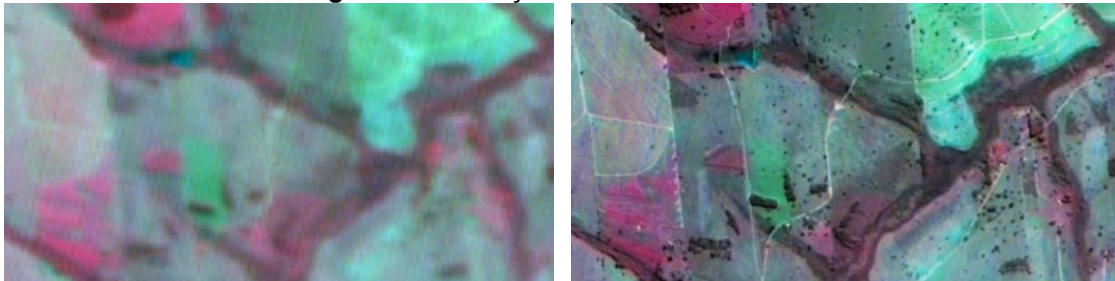
#### 4.4 Fusão e Classificação de Imagens CBERS4a

Fusão de imagem segundo Centeno e Ribeiro (2017) inclui a informação espectral de uma imagem com resolução espacial mais baixa a uma de resolução espacial mais alta, que mantém a informação espectral. Para Centeno e Ribeiro (2017), a fusão de imagens permite processar bandas multiespectrais (diferentes comprimentos de onda) e pancromáticas (imagens em tons de cinza) com diferentes resoluções para gerar um resultado que combina as informações espectrais e as adiciona às espaciais, gerando resultados de maior resolução.

A imagem que foi processada é adquirida pelo satélite CBERS4a e disponibilizada no site do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais do Brasil). Neste trabalho a câmera utilizada para gerar as imagens é a WPM, em que fornece uma banda com a resolução espacial alta, de 2 metros e as demais bandas com resolução de 8 m. Para poder utilizá-las em conjunto, foi aplicado o método de fusão.

A Figura 3 ilustra a técnica de fusão, em que se percebe que as cores são mantidas e a imagem resultante é bem mais nítida que a inicial.

**Figura 3** – Ilustração da técnica de fusão.



Fonte: Novaes et al. (2008)

Classificar uma imagem digital significa rotular cada pixel com base em uma regra de decisão. Este processo pode ser supervisionado (que requer amostragem) ou não supervisionado, e o resultado são agrupamentos de pixels com características espectrais parecidas (CENTENO; RIBEIRO, 2017).

A fim de detectar conflitos entre zoneamento e áreas de proteção ambiental, bem como mapear áreas livres, realizou-se a classificação da imagem para obter o mapa de uso e ocupação do solo através do método K-means de classificação não supervisionada com número de k igual a 20.

O Método K-means consiste em um método de agrupamento que tem como função encontrar K grupos, sendo padrões ou regiões com comportamentos

espectrais, que podem ser entendidos como cores, por meio de médias numéricas dos pixels específicos estudados (NOVO, 2010). Neste trabalho, a imagem foi processada com número de k igual a 20. Posteriormente esses agrupamentos têm que ser interpretadas pelo analista que fará a associação com classes de uso e cobertura do solo. Com este valor de k, alguns agrupamentos estão associados às mesmas classes e, portanto são unidos na parte final do processamento.

#### **4.5 Aplicação do índice NDVI**

Para identifica melhor a classificação do solo para identificação de espaços vazios foi utilizado também o índice por diferença normalizada (NDVI). Este método, segundo Melo, Sales e Oliveira (2011), realça alvos com cobertura vegetal, sendo aplicado por meio de operações matemáticas entre diferentes bandas. A seguinte fórmula de Jensen (1996) para calcular o NDVI.

$$\text{NDVI} = (\text{NIR} - \text{R}) / (\text{NIR} + \text{R})$$

em que NIR: Refletância no comprimento de onda correspondente ao infravermelho próximo;

R: Refletância no comprimento de onda correspondente ao vermelho.

Para visualizar e interpretar os resultados, foram observados os valores de pixels de prédios e construções e verificou-se que permaneciam entre -0.1 e 0.08, então foi realizado um filtro para identificar apenas espaços ocupados.

#### **4.6 Criação de camada shapefile de espaços vazios**

Neste estudo, após a criação do índice NDVI, foram criados manualmente por vetorização, identificadas por interpretação das imagens, uma camada shapefile. Para complementar as informações, foram consultadas, além do NDVI, a imagem CBERS4a fusionada e a imagem de satélite do Google Earth.

A camada shapefile representava os vazios urbanos em formato poligonal que incluíam áreas que não são construídas dentro da limitação do lote, disponíveis para uso da comunidade, sem considerar áreas que possuíam mata densa. Ressalta-se que neste estudo os vazios urbanos foram contabilizados sem a verificação de



questões legais ou loteamentos, de forma a gerar dados para que a gestão municipal possa refiná-los posteriormente.

#### **4.7 Comparação de dados com o Plano Diretor e Zoneamento através do cálculo de área**

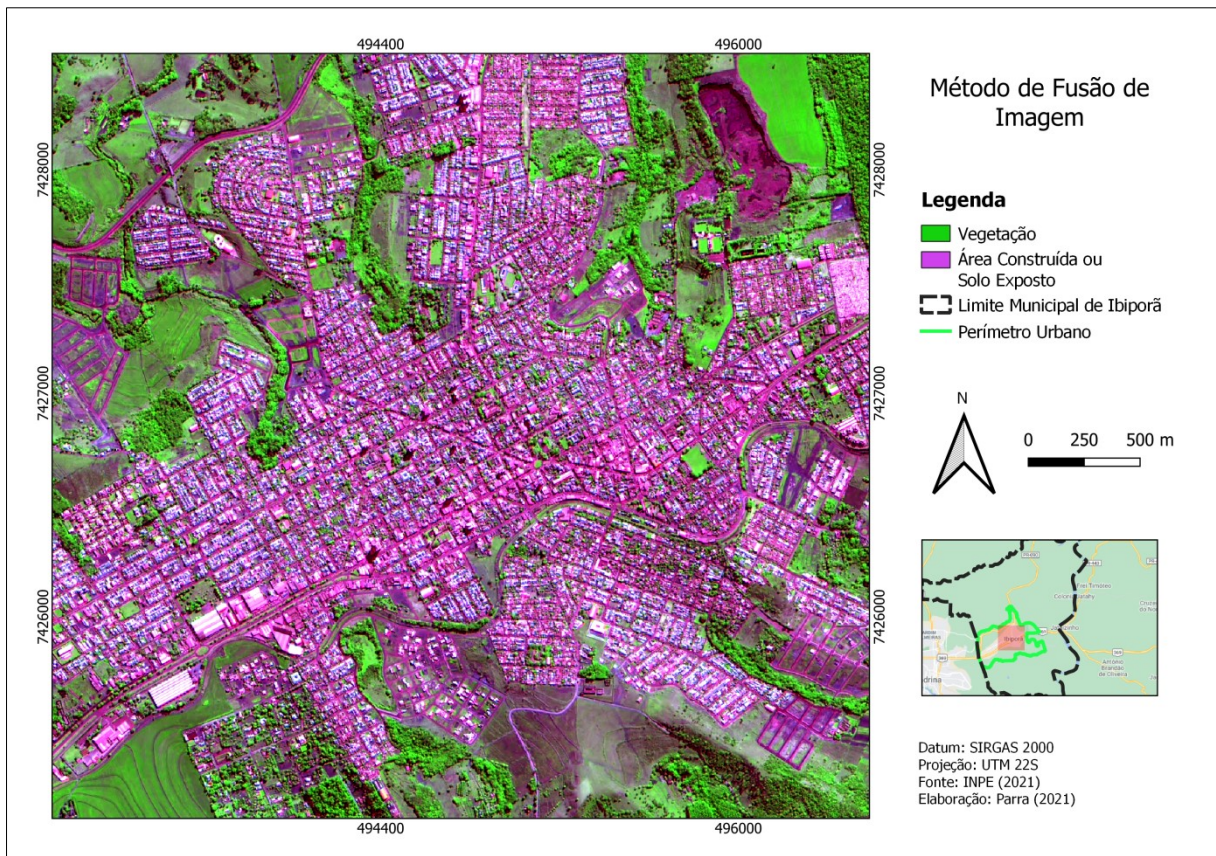
A partir do mapa de uso e ocupação do solo e dos dados dos espaços vazios foram contabilizadas por área de zoneamento, a quantidade de espaços vazios, bem como sua área total, para identificar a porcentagem de vazios em cada região.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Aplicação dos métodos

No primeiro momento realizou-se a fusão de imagens CBERS4a, como apresentada na Figura 4, obtido do site do INPE, recortada para os limites de área urbana, seguindo a composição colorida de R1G4B3, que que facilita verificar as áreas sem vegetação por exemplo, porém que confunde as áreas de vias públicas, solo exposto e construções civis.

**Figura 4** - Resultados gerados pelos métodos de fusão de imagens de cena do satélite CBERS4a, sensor WPM.

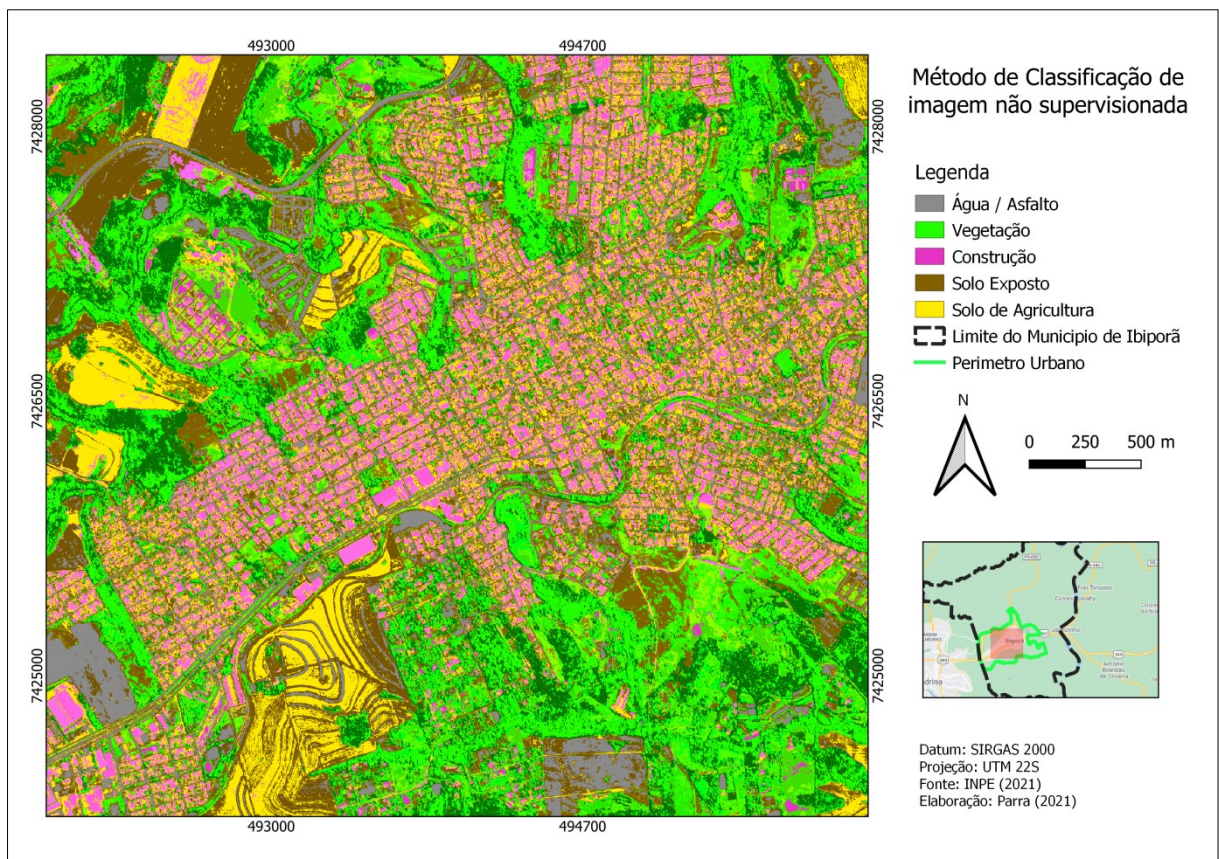


Fonte: Autoria própria.

Em seguida foi realizada a classificação de imagem não supervisionada pelo método kmeans, cujo resultado está apresentado na Figura 5. Esta classificação agrupa pixels segundo as suas características espectrais por meio de proximidade de médias espectrais dos pixels. Porém, algumas classes geradas com este método podem não representar realmente a classe de interesse e assim deve-se confirmar por meio da comparação com a imagem (ENVI, 2007). No caso desse estudo, apesar do número de agrupamentos ser elevado (20), ainda obteve-se como

resultado uma indefinição muito grande entre as classes. Assim, não foi possível utilizar apenas esse resultado para definir onde estavam os vazios intraurbanos. Desta forma, aplicou-se o método NDVI como complemento para a identificação das áreas de interesse.

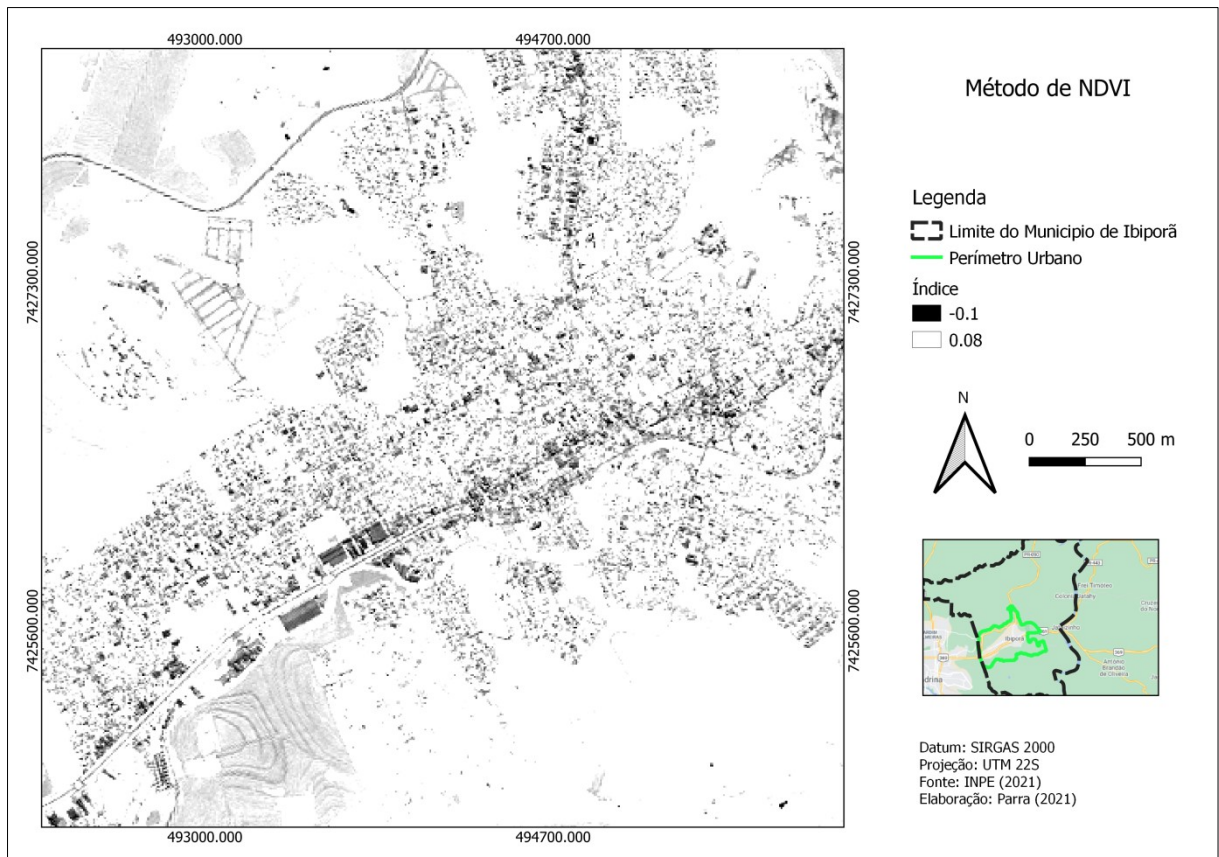
**Figura 5** - Resultados gerados pelos métodos de classificação de imagens.



Fonte: Autoria própria.

Na Figura 6, apresenta-se o resultado do índice NDVI, que auxiliou na análise da presença ou não de construções na região dos lotes determinados. Os valores resultantes desse índice variam de -1 a +1, quanto mais próximo de um maior a cobertura vegetal (SANTOS; GALVÍNCIO; MOURA, 2008). No entanto, para a identificação de áreas construídas, foi aplicado um filtro para exibição apenas da faixa de valores correspondente a esse alvo, cujos valores variavam de - 0.1 a +0.08.

**Figura 6** - Resultados gerados pelos métodos de NDVI após aplicação de filtro para realçar áreas construídas.

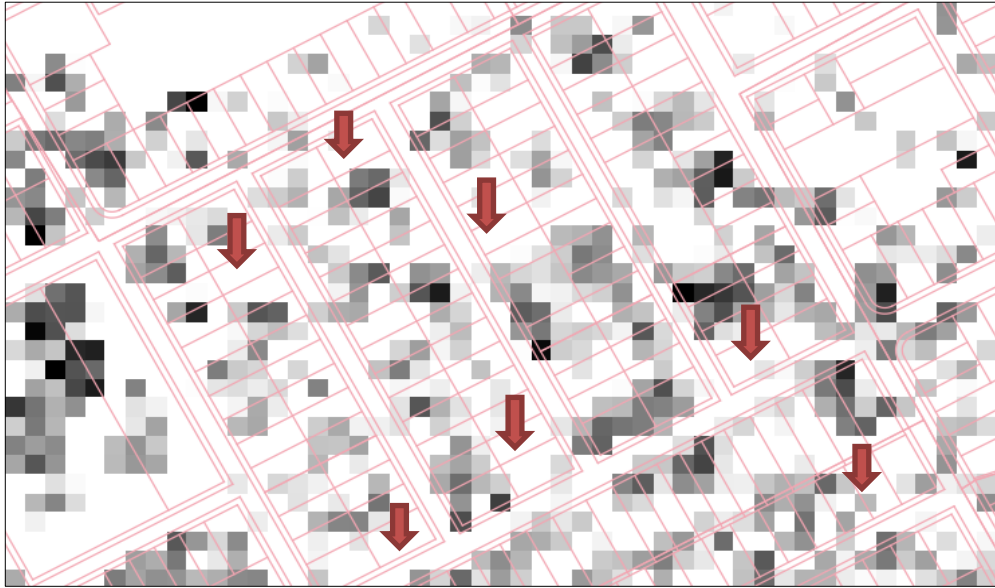


Fonte: Autoria própria.

Entre os critérios e a forma de serem avaliados esses vazios urbanos está a análise do índice NDVI, cujo filtro aplicado realçou as áreas não vazias. Assim, se um lote não apresentasse pixels na cor preta ou em tons de cinza, como demonstrado na Figura 5, ele poderia representar vazios urbanos. Assim, os espaços vazios inicialmente indicados pelo NDVI foram comparados com a imagem de fusão para confirmar se já havia construções ou vegetação densa. Foram considerados vazios urbanos, apenas aqueles lotes que além de não possuir nenhum pixel preto ou cinza, não apresentavam na imagem fusionada e na imagem do Google Satélite nenhuma construção ou áreas de vegetações densas.

Na Figura 7 demonstra-se os pixels da cor preta ou cinza gerados pelo NDVI nos lotes urbanos, demarcados pelas linhas da cor rosa. As setas indicam possíveis espaços vazios.

**Figura 7** - Possíveis vazios urbanos dentro dos lotes seguindo a aplicação do NDVI.



Fonte: Autoria própria.

Alguns problemas observados podem ser destacados:

- a) em determinadas áreas, os pixels não representavam construções e sim solo exposto;
- b) algumas construções não refletiram pixels, por isso foi utilizado também a imagem do Google Satélite.

**Figura 8** - Possíveis vazios urbanos dentro dos lotes de acordo com as imagens do Google.



Fonte: Autoria própria.

As setas azuis representam lugares em que nem no NDVI e nem no Google apresentavam construções, nem eram praças ou áreas de vegetação densa.

A Figura 9 representa a imagem fusionada para comparação, adquirida no ano de 2020. Nessa composição colorida, nas regiões verdes com brancas estão as construções, áreas verdes lisas estão vazias ou com pouca vegetação, assim como a rosa representa solo exposto. As setas laranja representam os lugares em que nem no NDVI e nem na imagem fusionada apresentavam construções, praças ou áreas de vegetação densa.

**Figura 9** - Possíveis vazios urbanos dentro dos lotes de acordo com a imagem fusionada.



Fonte: Autoria própria.

## 5.2 Zoneamento de Ibiporã

Os dados fornecidos pela prefeitura de Ibiporã estavam em formato DWG, do AutoCAD, e foram transformados e categorizados para o QGIS, para que fossem utilizados na determinação dos vazios interurbanos.

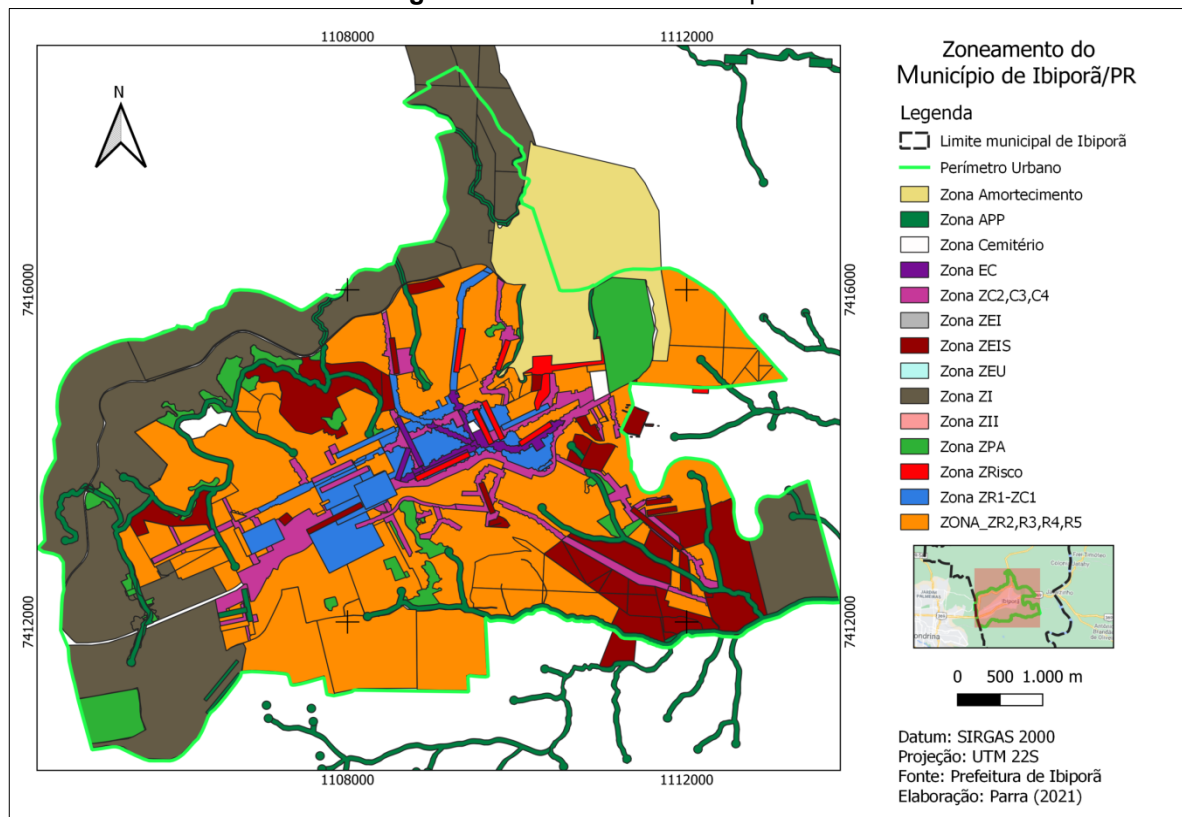
A Lei Municipal de Ibiporã Nº 2.173/2008 define o zoneamento do uso e ocupação do solo na área urbana do Município e tem por finalidade assegurar o desenvolvimento das funções sociais da cidades para melhorar aproveitamento do lote. Entre as áreas nomeadas estão as seguintes zonas:

- I) Zona Residencial
- II) ZC2, ZC3, ZC4 - Zona Comercial
- III) ZR1/ZC1 - Zona Residencial/ Zona Comercial
- IV) ZI - Zona Industrial
- V) ZAPP - APP – Área de preservação permanente

- VI) ZEC - Eixo Comercial
- VII) ZPA - Zona de Preservação Ambiental
- VIII) ZR- Zona Risco
- IX) ZEU - Zona de Expansão Urbana
- X) Zona de Amortecimento IAP
- XI) ZEIS - Zona Especial de interesse Social
- XII) Z Cemitério

A Figura 10 representa o zoneamento de Ibiporã com as devidas cores das zonas para o perímetro urbano de Ibiporã.

**Figura 10 - Zoneamento de Ibiporã.**



Fonte: Autoria própria.

## 5.2 Vazios Urbanos

Foi seguindo o modelo da cartilha de procedimentos operacionais do IBGE (2015) sobre classificação das áreas urbanas para determinar possíveis vazios urbanos na região do perímetro urbano. No caso da cartilha foi utilizada resolução espacial de 5 metros, da imagem do satélite RapidEye, que é o mesmo utilizado no sistema do Cadastro Ambiental Rural (CAR). Porém, a escala deste trabalho é

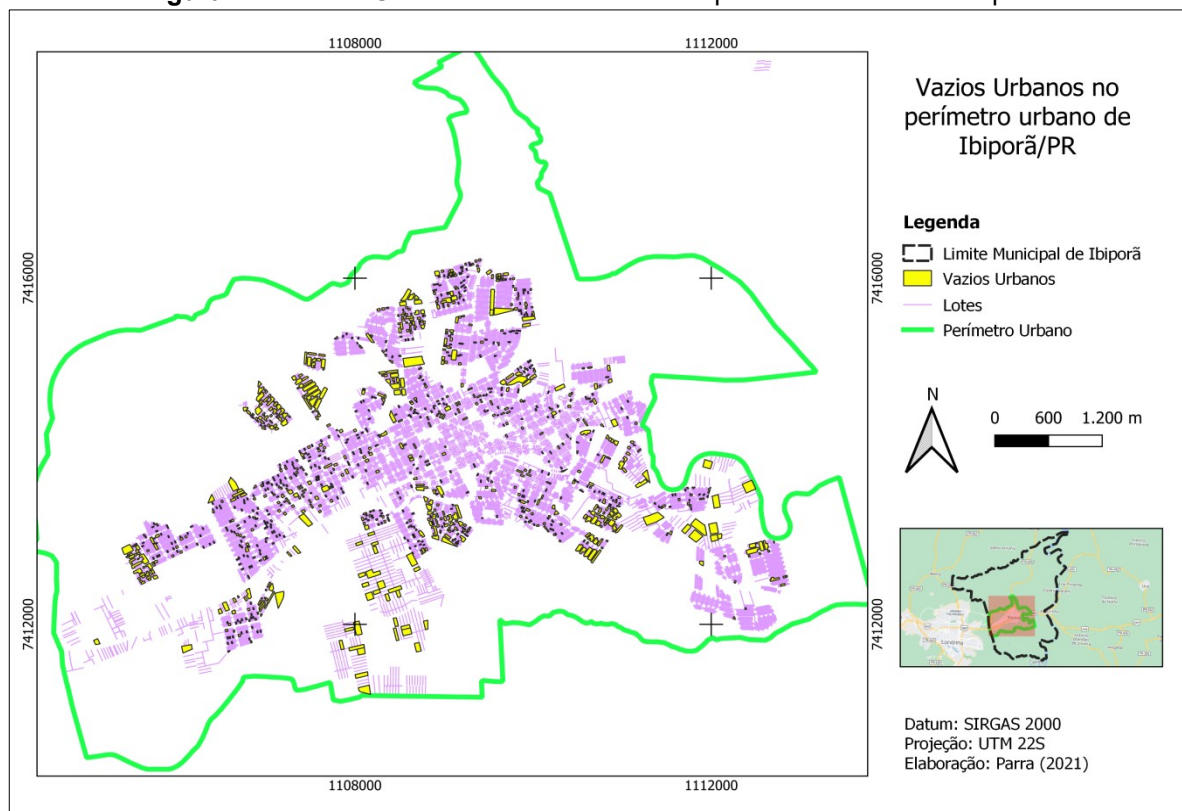
aplicada em uma proporção menor que apresentada em estudos do IBGE que utilizam áreas e municípios maiores que o de Ibiporã.

No caso do estudo do IBGE (2015), os vazios urbanos passíveis de identificação tinham área total entre 0,25 km<sup>2</sup> e 2,5 km<sup>2</sup> e consideravam áreas não ocupadas por construções, parques, massas d'água, terrenos vazios e florestas. Já neste estudo a imagem do satélite CBERS4a, após aplicação do processo de fusão, passa a ter resolução espacial de 2 metros, permitindo assim, visualização mais detalhada que a utilizada pelo IBGE e identificação de áreas menores. Assim, o tamanho do menor lote identificado como vazio intraurbano foi de aproximadamente 150 m<sup>2</sup>, o que demonstra um alto detalhamento do resultado obtido.

No caso deste estudo a falta de precisão da classificação de imagens ocorreu devido à semelhança entre o comportamento espectral (associado à cor) dos alvos, que gerou confusão entre asfalto, solo exposto e áreas construídas (telhados). Com isso, foi necessário a criação de uma nova camada de polígonos para determinar cada área de vazios urbanos manualmente.

Na Figura 11 tem-se o resultado dos lotes vazios presentes apenas no perímetro urbano.

**Figura 11** - Vazios Urbanos dentro dos lotes do perímetro urbano de Ibiporã.



Fonte: Autoria própria.



### 5.3 Cálculo de áreas de espaços

Após a vetorização dos polígonos de espaço vazios, fez-se o cálculo da área total (somatória), bem como da menor e maior área de um polígono. A partir disso, tem-se que em Ibiporã apresentam um total de 1172 vazios urbanos em uma área total de 1,24 km<sup>2</sup>. Os vazios apresentados possuem diferentes tamanhos, e a partir do cálculo de área realizado no QGis, obteve-se que a menor área é de 0,000149 km<sup>2</sup> e a maior possui 0,021165 km<sup>2</sup>.

Para a determinação desses vazios, esse estudo não reconheceu espaços sem vegetação que estivessem na zona de APP (Área de Preservação Permanente) ou na zona de PA (Preservação Ambiental), em que incluem-se parques preservados.

Seguindo os estudos de Alcantara (2010) as cidades brasileiras passaram por processos de segregação espacial que dificultaram acesso ao solo urbano, o que gera problemas de especulação imobiliária e ocasiona vazios urbanos nos perímetros de um município. Com base nestas análises de vazios urbanos tanto no município de Londrina quanto no de Ibiporã, destaca-se que ainda existe a necessidade de estudos aprofundados sobre vazios urbanos na região de Ibiporã.

Para comparar a porcentagem de vazios urbanos dentro do perímetro urbano, fez-se o cálculo da sua área. Os resultados constam na Tabela 2.

**Tabela 1** - Porcentagem de vazios urbanos no perímetro urbano do Município de Ibiporã.

<b>Área do Perímetro Urbano</b> <b>(km<sup>2</sup>)</b>	<b>Área de Vazios Urbanos</b> <b>(km<sup>2</sup>)</b>	<b>Porcentagem (%)</b>
39.228	1.239	3,16

Fonte: Autoria própria.

Apesar de não representar uma porcentagem aparentemente alta, 3,16% do perímetro urbano de Ibiporã apresenta espaços considerados como vazios.

Os estudos de Freitas e Costa (2005), que analisaram a cidade de São José dos Campos, com 538.909 habitantes, indicaram que o município possuía 2,08% da área urbana detectados com vazios. O estudo afirma ainda a necessidade de estudos dos padrões de expansão urbana e planejamento para que se utilize melhor dessas áreas.

**Tabela 2-** Dados dos vazios urbanos do Município de Ibiporã por zona.

<b>Zona</b>	<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Porcentagem(%)</b>
ZAPP	0	0
ZC2, ZC3, ZC4	0,075	6,07
ZPA	0	0
ZR2, ZR3, ZR4, ZR5	0,821	66,27
ZR	0,059	0,47
ZEIS	0,159	12,9
ZEI	0	0
ZII	0	0
ZI	0,02	1,86
ZR1, ZC1	0,053	4,33
ZEC	0,002	0,17
ZAmortecimento	0	0
ZEU	0	0
<b>Espaços em mais de uma Zona</b>	0,098	7,93

Fonte: Autoria própria.

Com relação ao zoneamento do Município de Ibiporã, realizou-se cálculo de área de vazios por zonas fornecidas pela Lei Nº N° 2.172/2008, utilizando como base as zonas especificadas no tópico 5.2 deste estudo. Os resultados da área de vazios dentro de cada zona, e a porcentagem de vazios por zona, estão apresentados na tabela 2.

Observa-se que a maior porcentagem de vazios urbanos no município se encontra na área residencial de Ibiporã, com 66,27%, seguido da zona ZEIS que seria a Zona especial de interesse social com 12,9%.

Segundo o estudo de Gonçalves (2010), loteamentos mais distantes da área urbana geram mais dificuldades de estruturação e planejamento, devido a falta de investimento público, muitas vezes devido à falta de ocupação de lotes. Pode-se observar a concentração de áreas amarelas no mapa da Figura 11, que representa os vazios urbanos, estão mais presentes nas laterais do município e a região central está com menos espaços, ou com espaços menores.

Isso explicaria porque a área residencial neste estudo apresentaria a maior porcentagem de vazios, uma vez que são loteamentos recentes no município que necessitam de infraestrutura para se desenvolver.

Analisando os mapas e as porcentagens de vazios urbanos nas zonas que interligam áreas comerciais e residenciais, a ZR1 e ZC1, e as ZC2, ZC3, ZC4, observa-se que há uma porcentagem de vazios relativamente menores que as zonas residenciais por exemplo. Isso mostra que zonas que possuem comércio apresentam menos vazios.

Esse fato pode ser comparado com a localização dessas áreas, que estão em regiões mais centrais e mais antigas de Ibitiporã do que algumas zonas residenciais, que estão em zonas de expansão urbana. Locais mais antigos, segundo estudos de Gonçalves (2010), são mais consolidados e passíveis de planejamento urbano e investimento da prefeitura.

#### **5.4 Soluções para vazios urbanos**

Diante dos resultados apresentados, apresentam-se estudos que buscam soluções para os vazios urbanos apresentados.

Os estudos de Scapin (2018) apresentam uma ação de planejamento urbano seguido pelo Município de Curitiba que teve aplicabilidade em áreas de vazios urbanos. Entre as soluções apresentadas, está o incentivo à agricultura urbana para aproveitar os vazios urbanos para a produção de alimento. Mostra que essa ação além de ajudar no processo de produção sustentável promove proteção ambiental e fortalece o desenvolvimento social.

Os estudos de Mestriner (2008) apresentam projetos urbanos contemporâneos em locais como Manhattan, Londres e Puerto Madero, que transformaram alguns lugares, como espaços residenciais e bairros industriais abandonados em áreas novamente produtivas e densificadas com infraestrutura para minimizar alguns impactos ambientais.

Segundo Andrade e Sonda (2017), a aplicação desses espaços para atividades ao ar livre e de cunho sociais, já aplicados na cidade de Nova York e em cidades Europeias, ilustram uma solução viável. Transformar uma região em ruas e calçadas, que aumentariam a circulação de pessoas e melhorariam o trânsito da região se houvesse, criação também de parques edifícios ou outros espaços

públicos. Além de proporcionar atividades para essas regiões, gera ambiente de interação social, desenvolvimento da criatividade e interação com o meio ambiente.

No estudo de Gonçalves (2017) apresenta a aplicação da intervenção através do estudo da aplicação do IPTU no município. Como apresentado neste trabalho a especulação imobiliária pode influenciar na criação de novos vazios e a mesma pode segundo Gonçalves (2017) ser minimizada com o IPTU progressivo, que teria como finalidade punitiva a fim de forçar o proprietário de um terreno a dar uma função social a propriedade.

## 6 CONCLUSÕES

Este estudo demonstrou que é possível analisar de forma integrada, com técnicas de geoprocessamento, delimitações do planejamento urbano, para identificar a necessidade da aplicação de políticas públicas de incentivo sustentável para resolver os problemas de vazios urbanos. Constatou-se que os métodos automáticos isolados utilizados neste estudo para classificação de imagens não foram nesse caso suficientes para delimitar vazios urbanos, pois há confusão das classes devido à similaridade de reflectância de alguns pixels, como no caso solo exposto, áreas construídas e vias públicas. Sendo assim, métodos manuais podem ser utilizados com complemento de análise de campo.

Em relação aos dados obtidos, observou-se que há uma porcentagem de 3% de área de vazios urbanos dentro do perímetro urbano do Município de Ibiporã, e que quando comparado às áreas por zona verifica-se um padrão de maior frequência desses vazios em áreas residenciais, o que implica em um foco de estudo e aplicação de políticas públicas em uma região específica da cidade. Podendo-se aplicar métodos de estudos apresentados.

Espera-se que este estudo sirva como subsídio para proporcionar um desenvolvimento sustentável, adotar novas práticas de planejamento urbano que utilizem essas áreas para o crescimento da população, evitando assim novos desmatamentos, ou ocupação de APP, por expansão urbana.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Tâmara Milena de; SONDA, Carolina de Moraes. PROPOSTAS DE INTERVENÇÕES NOS VAZIOS URBANOS DE CASCAVEL-PR. **Simpósio de Sustentabilidade e Contemporaneidade nas Ciências Sociais**, Assis, v. 5, n. 1, p. 1-13, jul. 2017. Disponível em: <https://www.fag.edu.br/upload/contemporaneidade/anais/594c0c9f8584d.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2021.
- ALCANTARA, Danilo Marcondes de. **POLÍTICA URBANA EM LONDRINA E IBIPORÃ: O IPTU PROGRESSIVO NO TEMPO**. 2010. 64 f. TCC (Graduação) - Curso de Geografia, Geociências, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010. Disponível em: [http://www.geo.uel.br/tcc/097\\_politicaurbanaemlondrinaeibiporaoptuprogressivonotempopdf](http://www.geo.uel.br/tcc/097_politicaurbanaemlondrinaeibiporaoptuprogressivonotempopdf). Acesso em: 21 nov. 2021.
- ARIAS, Carmem. **Os "Vazios" Urbanos da zona sul de Londrina: estratégias e especulação imobiliária**. 1992. 139 f. Monografia (Especialização) - Curso de Geografia, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 1992. Disponível em: [http://www.uel.br/cce/geo/portal/pages/arquivos/tcc\\_1984\\_2004/geohistorico-046.pdf](http://www.uel.br/cce/geo/portal/pages/arquivos/tcc_1984_2004/geohistorico-046.pdf). Acesso em: 28 nov. 2021.
- BORGES, Vinicius Ruela Pereira. **Comparação entre as Técnicas de Agrupamento K-Means e Fuzzy C-Means para Segmentação de Imagens Coloridas**. 2010. 8 f. Tese (Doutorado) - Curso de Faculdade de Computação, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2010. Disponível em: [https://www.enacomp.com.br/2010/anais/artigos/completos/enacomp2010\\_42.pdf](https://www.enacomp.com.br/2010/anais/artigos/completos/enacomp2010_42.pdf). Acesso em: 20 nov. 2021.
- BUENO, Laura Machado de Mello; CYMBALISTA, Renato (org.). **Planos Diretores Municipais: novos conceitos de planejamento territorial**. São Paulo: Annablume, 2017.
- CARVALHO, Pompeu F. de; BRAGA, Roberto (orgs.) **Perspectivas de Gestão Ambiental em Cidades Médias**. Rio Claro: LPM-UNESP, 2001. pp. 95 a 109. Disponível em: <http://www.redbcm.com.br/arquivos/bibliografia/pol%C3%ADtica%20urbana%20e%20gest%C3%A3o%20ambiental.pdf>. Acesso em: 28 jul. 2021.
- CENTENO, Jorge Antonio Silva; RIBEIRO, Selma Regina Aranha. Um método simplificado de fusão de imagens. **Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 5667-5673, abr. 2017. Disponível em: <http://martem.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2006/11.14.13.31/doc/5667-5673.pdf>. Acesso em: 7 ago. 2021.
- CUNHA, Angélica Carvalho *et al.* SUSTENTABILIDADE: HISTÓRICO E PERSPECTIVA. In: ROSIN, Jeane Ap. de Godoy; BENINI, Sandra Medina. **Cidade Sustentável: um conceito em construção**. 2. ed. Tupã: Anap, 2019. Cap. 2. p. 33-50.
- DORNELES, Ana Cláudia Bertoglio. O ZONEAMENTO E SUA IMPORTÂNCIA COMO UM INSTRUMENTO DE PLANEJAMENTO URBANO. **Cadernos da Escola Dedireito e Relações Internacionais**, Curitiba, v. 1, n. 13, p. 452-467, jul. 2010.

Disponível em:

<https://portaldeperiodicos.unibrasil.com.br/index.php/cadernosdireito/article/view/2701/2271>. Acesso em: 28 jul. 2021.

ENVI. Guia do ENVI em Português. Sulsoft, 2007.

FREITAS, Rosângela Nicolay; COSTA, Sandra Maria Fonseca da. **Aplicação de técnicas de geoprocessamento na avaliação dos vazios urbanos existentes na cidade de São José dos Campos, SP, em 2000**. Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, p. 3763-3770, abr. 2005. Disponível em:

[https://www.researchgate.net/profile/Sandra-Costa-11/publication/228653308\\_Aplicacao\\_de\\_tecnicas\\_de\\_geoprocessamento\\_na\\_avaliacao\\_dos\\_vazios\\_urbanos\\_existentes\\_na\\_cidade\\_de\\_Sao\\_Jose\\_dos\\_Campos\\_SP\\_em\\_2000/links/5591562108ae47a349109902/Aplicacao-de-tecnicas-de-geoprocessamento-na-avaliacao-dos-vazios-urbanos-existentes-na-cidade-de-Sao-Jose-dos-Campos-SP-em-2000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Sandra-Costa-11/publication/228653308_Aplicacao_de_tecnicas_de_geoprocessamento_na_avaliacao_dos_vazios_urbanos_existentes_na_cidade_de_Sao_Jose_dos_Campos_SP_em_2000/links/5591562108ae47a349109902/Aplicacao-de-tecnicas-de-geoprocessamento-na-avaliacao-dos-vazios-urbanos-existentes-na-cidade-de-Sao-Jose-dos-Campos-SP-em-2000.pdf). Acesso em: 25 nov. 2021.

GHISI, Tatiana Cristina Schneider. **Mapeamento e análise dos vazios urbanos no município de Francisco Beltrão-PR**. Arq.Urb, [s. l], v. 1, n. 19, p. 78-88, ago. 2017. Disponível em: <https://www.revistaarqurb.com.br/arqurb/article/view/153>. Acesso em: 01 ago. 2021.

GONÇALVES, Luciana Márcia. **OS VAZIOS URBANOS COMO ELEMENTO ESTRUTURADOR DO PLANEJAMENTO URBANO**. 2010. Disponível em:

[https://www.researchgate.net/profile/Luciana-Goncalves-2/publication/306032189\\_Vazios\\_Urbanos\\_na\\_estruturacao\\_da\\_cidade\\_de\\_Araraquara/links/5bf30b56a6fdcc3a8de23a8d/Vazios-Urbanos-na-estruturacao-da-cidade-de-Araraquara.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Luciana-Goncalves-2/publication/306032189_Vazios_Urbanos_na_estruturacao_da_cidade_de_Araraquara/links/5bf30b56a6fdcc3a8de23a8d/Vazios-Urbanos-na-estruturacao-da-cidade-de-Araraquara.pdf). Acesso em: 25 nov. 2021.

GONÇALVES, Bianca Siqueira. **Os vazios urbanos e o direito à cidade: desafios da implementação do IPTU progressivo em Campos dos Goytacazes/RJ**.

Cadernos do Desenvolvimento Fluminense, Rio de Janeiro, v. 13, n. 1, p. 119-130, jul. 2017. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br>. Acesso em: 18 dez. 2021.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Brasileiro de 2017**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico de Uso da Terra**. 2. ed. Rio de Janeiro: Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 2006. 91 p.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Áreas urbanizadas do Brasil**. 2015. Disponível em: [https://www.ibge.gov.br/apps/areas\\_urbanizadas/](https://www.ibge.gov.br/apps/areas_urbanizadas/). Acesso em: 28 nov. 2021.

IBIPORÃ. Lei Municipal nº 2167/2008 - Institui o Plano Diretor Municipal de Ibiporã. (2008). TÍTULO I Da Finalidade, Abrangência e Objetivos Gerais do Plano Diretor Municipal CAPÍTULO I Da Finalidade e Abrangência Art. 1º Esta Lei, com fundamento na Constituição Federal, em especial no que estabelecem os artigos 30 e 182; na Lei Federal nº 10.257/01 - Estatuto da Cidade, na Constituição do Estado do Paraná e na Lei Orgânica do Município, institui o Plano Diretor Municipal de

Ibiporã e estabelece as normas, os princípios básicos e as diretrizes para sua implantação. Diário Oficial [do] Município de Ibiporã. Ibiporã. (2008)

IBIPORÃ. Lei Municipal nº2172/2008 - Dispõe sobre o Zoneamento do Uso e Ocupação do Solo da área urbana do Município e dá outras providências. Diário Oficial [do] Município de Ibiporã. Ibiporã. (2008)

IBIPORÃ. Lei Municipal nº2173/2008 - Dispõe sobre o parcelamento e o remembramento do solo para fins urbanos e dá outras providências. Diário Oficial [do] Município de Ibiporã. Ibiporã. (2008)

JENSEN, J. R. **Introductory digital image processing: a remote sensing perspective**. 2a. ed. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 1996.

LISBÔA, Educélio Gaspar; LISBÔA, Érico Gaspar. Planejamento Urbano e Indicadores Sociais: desafio dos estados brasileiros. **Brazilian Journal Of Development**, [S.L.], v. 6, n. 3, p. 15250-15273, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv6n3-412>. Acesso em: 01 ago. 2021.

MARTINS, Antônio Henrique Capuzzo. AVALIAÇÃO DE “VAZIOS URBANOS” NA REGIÃO NOROESTE DE SENADOR CANEDO: UM ESTUDO DE CASO. **Mediação**, Pires do Rio, v. 12, n. 2, p. 183-195, dez. 2017. Disponível em: <https://www.revista.ueg.br/index.php/mediacao/article/view/6740>. Acesso em: 16 jul. 2021

MELO, Ewerton Torres; SALES, Marta Celina Linhares; OLIVEIRA, José Gerardo Bezerra de. **APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE VEGETAÇÃO POR DIFERENÇA NORMALIZADA (NDVI) PARA ANÁLISE DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL DA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO RIACHO DOS CAVALOS, CRATEÚS-CE**. Raega - O Espaço Geográfico em Análise, [S.l.], v. 23, nov. 2011. ISSN 2177-2738. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/24919/16717>>. Acesso em: 20 nov. 2021. doi:<http://dx.doi.org/10.5380/raega.v23i0.24919>.

MESTRINER, Gustavo Luiz. **A cidade compacta e os projetos urbanos contemporâneos: inventário analítico de estudos de caso em vazios urbanos em áreas centrais**. 2008. 119 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2008. Disponível em: <http://tede.mackenzie.br/jspui/handle/tede/2633#preview-link0>. Acesso em: 30 nov. 2021.

MILLER, G. T.; SPOOLMAN, Scott. E. **Ciência ambiental**. São Paulo: Cengage Learning Brasil, 2021

MOREIRA, Helion França. **O PLANO DIRETOR E AS FUNÇÕES SOCIAIS DA CIDADE**. 2008. Disponível em: <https://rigeo.cprm.gov.br/jspui/bitstream/doc/15713/1/helion.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2021.

NASCIMENTO, Agnaldo da Silva. **Os espaços não ocupados: reflexões sobre as lógicas da expansão territorial nas cidades médias**. 2019. 205 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Presidente Prudente, 2019. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/204144>. Acesso em: 28 jul. 2021.



NASCIMENTO, Agnaldo da Silva. **A espacialização dos vazios urbanos em Londrina (PR)**. Confins, [S.L.], n. 28, 22 set. 2016. Disponível em: <https://journals.openedition.org/confins/11088>. Acesso em: 28 nov. 2021.

NOVO, E. M. L. de M. **Sensoriamento remoto : princípios e aplicações**. 4. ed. rev. [s. l.]: Blucher, 2010.

Nunes Honda, L. Q.; Antonello, I. T. **Uma experiência concreta de planejamento territorial: avaliação do Plano Diretor Municipal (PDM) de Ibiporã/PR**. A: Seminário Internacional de Investigación en Urbanismo. "VIII Seminario Internacional de Investigación en Urbanismo, Barcelona-Balneário Camboriú, Junio 2016". Barcelona: DUOT, 2016.

ONU. Organização das Nações Unidas. **A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. 2015. Disponível em: <http://www.agenda2030.org.br/sobre/>. Acesso em 10 de Jun. 2021.

POLIDORO, Maurício *et al.* IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS SUSCETÍVEIS À EXPANSÃO URBANA UTILIZANDO CARTA DE FRAGILIDADE AMBIENTAL. **Luso-Brasileira de Geotecnia**, São Paulo, v. 1, n. 129, p. 3-16, nov. 2013. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/259469726\\_Identificacao\\_de\\_Areas\\_Suscetiveis\\_a\\_Expansao\\_Urbana\\_Utilizando\\_Carta\\_de\\_Fragilidade\\_Ambiental](https://www.researchgate.net/publication/259469726_Identificacao_de_Areas_Suscetiveis_a_Expansao_Urbana_Utilizando_Carta_de_Fragilidade_Ambiental). Acesso em: 29 nov. 2021.

SANTOS, Antonio Marcos dos; GALVÍNCIO, Josiclêda Domiciano; MOURA, Magna Soelma Beserra de. **APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE VEGETAÇÃO POR DIFERENÇA NORMALIZADA (NDVI) PARA IDENTIFICAÇÃO DA COBERTURA FITOGEOGRÁFICA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GOIANA-PE**. 2008. 9 f. Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco, 2008. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/161513/aplicacao-do-indice-de-vegetacao-por-diferenca-normalizada-ndvi-para-identificacao-da-cobertura-fitogeografica-da-bacia-hidrografica-do-rio-goiana-pe>. Acesso em: 22 nov. 2021.

SANTOS, Milton. **A Urbanização Brasileira**. 5. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2020. 174 p.

SANTOS, Vanessa Cardoso dos. **CLASSIFICAÇÃO DE VAZIOS URBANOS UTILIZANDO S.I.G. COMO APOIO AO PLANEJAMENTO E GESTÃO URBANOS E À IMPLEMENTAÇÃO DO ESTATUTO DA CIDADE. ESTUDO DE CASO: MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ – SC**. 2004. 205 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civi, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/86954>. Acesso em: 17 jul. 2021.

SCAPIN, Marcus Vinícius Santos. **FAZENDA VERTICAL URBANA**. 2018. 110 f. TCC (Graduação) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Acadêmicos Arquitetura e Urbanismo, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2018. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/7633>. Acesso em: 30 nov. 2021.

SILVA, Solange T. da. **Políticas Públicas e Estratégias de Sustentabilidade Urbana**. São Paulo: UNICAMP, 2003. **Educação e Governança Global; Modelo de Desenvolvimento**. São Paulo: Atlas S.A., 2015.

UGEDA JUNIOR, Jose Carlos; AMORIM, Margarete Cristiane de Costa Trindade. INDICADORES AMBIENTAIS E PLANEJAMENTO URBANO. **Caderno Prudentino de Geografia**, Presidente Prudente, v. 2, n. 21, p. 5-35, jul. 2009. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/cpg/article/view/7455>. Acesso em: 6 de jul. 2021.