

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**

BRUNA DA SILVA

**ANÁLISE DOS VAZIOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE PATO BRANCO/PR E SUA
CORRELAÇÃO COM O CUSTO DE URBANIZAÇÃO**

PATO BRANCO - PR

2022

BRUNA DA SILVA

**ANÁLISE DOS VAZIOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE PATO BRANCO/PR E SUA
CORRELAÇÃO COM O CUSTO DE URBANIZAÇÃO**

**Analysis of urban voids in the municipaly of Pato Branco/PR and ther correlation with
the cost of urbanization**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (PPGEC) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, (UTFPR) *Campus* Pato Branco, como requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. Ney Lyzandro Tabalipa

PATO BRANCO - PR

2022



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

Dedico este trabalho ao meu irmão Alexandre da Silva e a minha avó Maria Edir Paiano (in memoriam), que sempre acreditaram em mim. Saudades eternas.



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Pato Branco



BRUNA DA SILVA

ANÁLISE DOS VAZIOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE PATO BRANCO/PR E SUA CORRELAÇÃO COM O CUSTO DE URBANIZAÇÃO

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como requisito para obtenção do título de Mestra Em Engenharia Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Meio Ambiente.

Data de aprovação: 29 de Agosto de 2022

Dr. Ney Lyzandro Tabalipa, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dr. Cleovir Jose Milani, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dr. Ricardo Carvalho Leme, Doutorado - Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste)

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 29/08/2022.

AGRADECIMENTOS

Agradeço especialmente ao meu orientador Prof. Dr. Ney Lyzandro Tabalipa, pelos ensinamentos, consideração, compreensão e principalmente pela paciência empreendida na realização deste trabalho.

A todos os professores e colaboradores do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil - PPGEC, pelos esforços, conhecimentos e atenção concedidos a mim.

A minha família, que estiveram ao meu lado na construção deste trabalho. Aos meus pais Patricia e Osmar, por nunca medirem esforços para me disponibilizar a melhor educação possível. Aos meus irmãos Taísa e Jean.

A minha amiga e colega Taíne Bel Silva, que trilhou comigo essa trajetória acadêmica, pelo companheirismo e conversas de incentivo mesmo em tempos de pandemia.

A minha irmã Taísa, pelas correções ortográficas preliminares deste trabalho, e pela paciência de sempre me escutar. Muito obrigada Mana.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), da Fundação Araucária (FA) e da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP).

Enfim, a todos que contribuíram de alguma forma na realização deste trabalho, muito obrigada.

RESUMO

A urbanização desordenada vivenciada pelas cidades brasileiras pode ser apontada como a geradora de problemas sociais, econômicos e ambientais, tais como a segregação da população carente, aumento dos custos com infraestrutura e a degradação do meio ambiente. A falta de ordenamento gera o espalhamento do perímetro urbano da cidade e consecutivamente ocasiona o surgimento de áreas vazias, as quais muitas vezes são mantidas para fins especulativos e deixam de cumprir com a função social do solo urbano. A expansão desnecessária da cidade resulta no aumento dos custos com infraestrutura urbana, e submete o cidadão a trajetos maiores no deslocamento de sua residência até o local de trabalho. Assim, este trabalho objetivou a identificação dos vazios urbanos existentes na cidade de Pato Branco/PR e sua relação com aos custos com urbanização. Primeiramente, foi desenvolvida pesquisa bibliográfica a cerca dos vazios urbanos e sobre as legislações vigentes para posteriormente serem desenvolvidos mapas temáticos em conjunto com a análise dos custos com infraestrutura. Como conclusão do estudo aponta-se a presença de vazios urbanos aumenta os custos com urbanização, uma vez que o espalhamento da cidade requer maiores investimentos em implantação de infraestruturas para o atendimento da população. Desta forma, observa-se a necessidade do abandono do antigo pensamento de planejamento urbano como instrumento de crescimento da cidade, e sim como estratégia capaz de gerenciar os vazios urbanos, tornando a cidade mais econômica, resiliente e sustentável.

Palavras-chave: Vazios urbanos. Urbanização. Planejamento urbano. Infraestrutura. Sustentabilidade.

ABSTRACT

The disorderly urbanization experienced by Brazilian cities can be identified as the generator of social, economic and environmental problems, such as the segregation of the needy population, increased costs with infrastructure and the degradation of the environment. The lack of planning generates the spread of the urban perimeter of the city and consecutively causes the emergence of empty areas, which are often maintained for speculative purposes and fail to fulfill the social function of urban land. The unnecessary expansion of the city results in increased costs with urban infrastructure, and subjects the citizen to longer journeys in commuting from his home to the workplace. Thus, this work aimed to identify the existing urban voids in the city of Pato Branco/PR and their relationship with urbanization costs. First, a bibliographic research was carried out on urban voids and on current legislation to later develop thematic maps together with the analysis of infrastructure costs. As a conclusion of the study, the presence of urban voids increases the costs of urbanization, since the spread of the city requires greater investments in the implementation of infrastructure to serve the population. In this way, there is a need to abandon the old thinking of urban planning as an instrument of city growth, but as a strategy capable of managing urban voids, making the city more economical, resilient and sustainable.

Keywords: Urban voids. Urbanization. Urban planning. Infrastructure. Sustainable.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Vantagens e desvantagens da baixa e alta densidade	37
Figura 2 - Densidades médias de área construída em três regiões do mundo	39
Figura 3 - Os componentes de um SIG	41
Figura 4 - Estrutura interna de um SIG	42
Figura 5 - Obtenção de imagens por sensoriamento remoto	43
Figura 6 - Direção de propagação da radiação eletromagnética na forma de uma onda, em função das oscilações ortogonais dos campos magnéticos (M) e (E).....	44
Figura 7 - Sumário com as características das câmeras do CBERS-04A.....	45
Figura 8 - Fluxograma da metodologia	46
Figura 9 - Visão parcial do município de Pato Branco em 2016.....	47
Figura 10 - Localização do município de Pato Branco	48
Figura 11 - Perímetro urbano do município de Pato Branco de acordo com a Lei Complementar nº 67 de 29 de março de 2016.....	49
Figura 12 – Vista do município de Pato Branco em 1947.....	51
Figura 13 - Avenida Tupi no ano de 1948.....	51
Figura 14 - Vista do município de Pato Branco em 1952	52
Figura 15 - Sumário com as características da câmera multiespectral de ampla varredura (WPM).....	53
Figura 16 - Descrição das imagens utilizadas do satélite CBERS-4 ^a	54
Figura 17 – Mapa de localização do município de Pato Branco com composição em cor verdadeira das bandas fusionadas.....	55
Figura 18 - Mapa de localização dos vazios urbanos existentes no perímetro urbano de Pato Branco-PR	60
Figura 19 - Distribuição dos vazios urbanos no bairro Fraron.....	62
Figura 20 - Mapa de zoneamento municipal	63
Figura 21 - Distribuição dos vazios urbanos nas áreas de zoneamento.....	67
Figura 22 - Distribuição de vazios urbanos e equipamentos públicos na região central do perímetro urbano.....	72
Figura 23 - Distribuição de vazios urbanos e equipamentos públicos na região norte do perímetro urbano.....	73

Figura 24 - Evolução espaço-temporal do crescimento urbano de Pato Branco, entre os anos de 1930 a 2016.....	74
Figura 25 - Mapa de densidade demográfica do município de Pato Branco.....	75
Figura 26 - Gráfico com distribuição da população por bairros.....	78
Figura 27 - Gráfico com as densidades demográficas por bairros	78
Figura 28 - Variação do custo de infraestrutura por hectare em função da densidade populacional para as cidades médias brasileira	81
Figura 29 - Configuração Real do perímetro urbano.....	84
Figura 30 - Segunda configuração.....	85
Figura 31 - Terceira configuração	86
Figura 32 - Quarta configuração.....	87
Figura 33 - Gráfico da relação entre custos por rede com a densidade.....	95
Figura 34 - Gráfico com os custos de infraestrutura para 1ª, 2ª, 3ª e 4ª configurações.....	96
Figura 35 - Estimativa de crescimento populacional de Pato Branco	98

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Plano estratégico X Plano diretor.....	23
Quadro 2 - Termos sobre vazios urbanos e sua reclassificação	31
Quadro 3 - Classificação das tipologias dos vazios urbanos	32
Quadro 4 - Associação entre as legislações vigentes	56
Quadro 5 - Áreas mínimas para lotes por Zonas conforme LUPA (continua).....	64

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Custos totais dos subsistemas de infraestrutura urbana.....	36
Tabela 2 - Custo médio das redes urbanas em função da densidade.....	37
Tabela 3 - Custo por usuário das redes urbanas no nível urbano para as cidades de porte médio	38
Tabela 4 - Total de vazios urbanos no perímetro urbano de Pato Branco.....	61
Tabela 5 - Distribuição dos vazios urbanos com área inferior a 200 m ²	65
Tabela 6 - Distribuição dos vazios urbanos no perímetro urbano municipal de Pato Branco..	68
Tabela 7 - Relação entre vazios urbanos e densidade por bairro em Pato Branco	76
Tabela 8 - Avaliação dos custos de infraestrutura para a primeira configuração.....	87
Tabela 9 - Avaliação dos custos de infraestrutura para a segunda configuração	89
Tabela 10 - Avaliação dos custos de infraestrutura para a terceira configuração	91
Tabela 11 - Avaliação dos custos de infraestrutura para a quarta configuração	93
Tabela 12 - Custos de infraestrutura para 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a e 4 ^a configurações	95
Tabela 13 - Custos de capital, operação e manutenção para as configurações	96
Tabela 14 - População do município de Pato Branco de 1970 á 2021	97
Tabela 15 - Estimativa populacional para o município de Pato Branco para os anos de 2030 e 2040	98

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CBERS – Satélite Sino Brasileiro de Recursos Terrestres
COPLAN – Conselho do Plano Diretor de Pato Branco
EUA – Estados Unidos da América
Ha – Hectare
Hab/ha – habitantes por hectare
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPPUPB – Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Pato Branco
IPTU – Imposto sobre a propriedade predial e territorial urbana
LUPA – Lei de Uso Ocupação e Parcelamento do Solo
MUX – Câmera Multiespectral
ONU – Organização das Nações Unidas
PEUC - Parcelamento, Edificação ou Utilização Compulsória
PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PR - Paraná
REM – Radiação eletromagnética
SELIC – Sistema Especial de Liquidação e de Custódia
SIG – Sistemas de Informação Geográfica
SR – Sensoriamento remoto
SIRGAS – Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas
UTM - Universal Transversa de Mercator
WFI – Câmera imageadora de Campo Largo
WPM – Câmera Multiespectral e Pancromática de Ampla Varredura
ZCC – Zona Central Consolidada
ZC1 – Zona de Expansão Central 1
ZC2 – Zona de Expansão Central 2
ZC3 – Zona de Expansão Central 3
ZR1 – Zona Residencial 1
ZR2 – Zona Residencial 2
ZR3 – Zona Residencial 3
ZR4 – Zona Residencial 4

EE-SN – Eixo Estrutural Sul Norte

ZI1 – Zona Industrial 1

ZI2 – Zona Industrial 2

ZIS – Zona Industrial e Serviços

ZIT – Zona Institucional

ZEPAR – Zona Especial de Proteção de Aeródromo

ZEIS – Zona Especial de Interesse Social

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	OBJETIVOS	19
1.1.1	Objetivo Geral	19
1.1.2	Objetivos Específicos	19
2	REFERENCIAL TEÓRICO	20
2.1	ESPAÇO URBANO	20
2.2	PLANEJAMENTO URBANO	21
2.2.1	Planejamento estratégico de cidades <i>versus</i> Plano diretor	22
2.3	LEGISLAÇÃO BRASILEIRA	24
2.3.1	Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU).....	25
2.3.2	Parcelamento, edificação ou utilização compulsória e IPTU progressivo no tempo	26
2.4	POLÍTICAS PÚBLICAS E VAZIOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE PATO BRANCO	28
2.5	VAZIOS URBANOS	30
2.6	USO CAPITALISTA DO SOLO E A FORMAÇÃO DE VAZIOS URBANOS	33
2.7	CUSTO DA URBANIZAÇÃO	34
2.7.1	Densidade urbana e custos com urbanização	39
2.8	SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA	41
2.9	GEOPROCESSAMENTO EMPREGADO A MAPEAMENTO DE VAZIOS URBANOS	42
2.9.1	Sensoriamento Remoto.....	42
2.9.2	Programa CBERS	44
3	METODOLOGIA	46
3.1	ÁREA DE ESTUDO	47
3.1.1	Histórico do município de Pato Branco.....	50
3.2	BASE CARTOGÁFICA DIGITAL	52
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	56
4.1	LEGISLAÇÕES	56
4.2	LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS VAZIOS URBANOS EM PATO BRANCO	59
4.3	DENSIDADE URBANA EM PATO BRANCO/PR	74

4.4	CUSTOS COM URBANIZAÇÃO EM PATO BRANCO/PR	79
4.4.1	Equações do modelo INFRA	81
4.4.2	Cálculo dos custos de infraestrutura	83
4.5	PREVISÃO DE CRESCIMENTO POPULACIONAL PARA PATO BRANCO/PR	97
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	99
	REFERÊNCIAS	102
	APÊNDICE A – Mapa de localização dos vazios urbanos existentes por bairro no perímetro urbano de Pato Branco-PR.....	109

1 INTRODUÇÃO

O crescimento desordenado vivenciado nas últimas décadas vem evidenciando problemas de esfera social e econômica, especialmente na escala da infraestrutura urbana, principalmente em decorrência da má distribuição de recursos econômicos.

Neste contexto ressalta-se a dinâmica dentro das cidades de oferta de habitações adequadas, água potável, tratamento de esgoto, educação, saúde e mobilidade. Assim Ferreira (2011) aponta a capacidade dos seres humanos em gerar sociedades desiguais e cidades injustas.

Esta ocupação caótica, fenômeno este observado em escala global, somado ao aumento populacional, ocasionou maiores degradações ambientais em centros urbanos ao redor do mundo. Mundialmente, 55% da população global residem atualmente em áreas urbanas (ONU, 2019).

De acordo com o Censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) no ano de 1940, 29,31% da população do país estava locada em zonas urbanas, esta porcentagem passou para 81,24% no ano de 2000, e no último censo realizado em 2010 constatou-se que 84% da população vivia em áreas urbanas (IBGE, 2011).

Para Beling (2013) o crescimento acelerado da população em áreas urbanas e a forma de produção em massa que forçou a expansão destas áreas, intensificam os impactos danosos ao meio urbano. Em sua maioria estas expansões não são acompanhadas de forma adequada pelo poder público, o que agrava problemas ambientais e sociais.

De forma simultânea ao crescimento da população urbana e a necessidade de solo urbano para a instalação destes novos moradores, ocorreu o surgimento dos vazios na malha urbana, sendo este um grave problema ao qual impacta negativa a sociedade de forma econômica, ambiental e principalmente social.

No entanto as cidades precisam estar preparadas a respeito de problemas associados ao processo de urbanização, inter-relacionar em seus espaços de expansão a equidade, as oportunidades econômicas, a resiliência, o desenvolvimento da estrutura e a função ecológica (MOGLIA et al., 2018).

Uma cidade pode ser compreendida de diferentes formas, através de suas relações sociais, econômicas, culturais e geográficas, estando este espaço relacionado diretamente com o Estado, a sociedade e o mercado. O fato de que o mercado procura obter lucro pela

valorização fundiária e imobiliária, a e sociedade importar-se mais pelo valor de uso da terra acaba gerando tensão (FERREIRA, 2011).

De acordo com Santana (2006) as terras urbanas tornaram-se mercadorias disputadas por agentes modeladores envolvidos na dinâmica de produção do espaço urbano, aos quais são movidos por interesses conflitantes. De um lado estão as pessoas que lutam pelo direito a moradia e do outro estão os grupos empresariais que promovem a supervalorização e reivindicam áreas urbanas centrais.

Estas disputas e a valorização de lotes urbanos acarretam na localização das populações em decorrência de suas rendas, aqueles que possuem melhores condições, moram em melhores localidades, e os que não conseguem pagar tal custo, acabam residindo em loteamentos populares ou clandestinos (SANTANA, 2006).

Em um meio em que o solo urbano é tratado como mercadoria de luxo, e disponibilizado pelo mercado privado, não disponível a toda população, tornam-se poucos no Brasil os que conseguem pagar pelo direito ao solo. Esta situação exhibe a desigualdade e segregação que o atual mercado imobiliário produz no país (BELTRAME, 2013).

Para Borde (2003) os vazios urbanos são terrenos localizados em áreas providas de infraestrutura que não exercem plenamente suas funções sociais e econômicas, seja por estarem ocupados por estruturas sem uso ou atividade, seja por estarem desocupados ou vazios.

Da mesma forma que, para Hwang; Lee (2019) O termo vazio urbano é abrangente e inclui espaços não utilizados, subutilizados, abandonados ou mal utilizados. A nomenclatura “vazio” indica a falta de presença, imprecisão ou um vazio, o que implicaria em espaços urbanos com potenciais de utilização ou reutilização (HWANG; LEE, 2019).

Assim como apontado por Beltrame (2013), os vazios urbanos podem ser vistos como fenômeno plural, representado na literatura com diversos significados, escalas e mecanismos formadores, necessitando assim de diversas análises para o melhor entendimento de suas dinâmicas nos processos de urbanização.

Antes dos anos de 1970, apenas grandes áreas verdes e zonas de expansão eram classificados como vazios urbanos. A contar da década de 70 os lotes vazios passaram a fazer parte da malha central urbana, pois se iniciou a ocupação de áreas periféricas das cidades (DAVOGLIO, 2018).

Os vazios urbanos podem ser considerados como um dos principais elementos morfológicos estruturais, sendo este um dos fenômenos urbanos comuns a qualquer cidade

(ROSA, 2008). Desta forma é preciso observar os vazios urbanos quanto suas capacidades funcionais e estéticas inseridos no meio urbano.

Entretanto a presença destas áreas vazias provoca a ampliação da área urbana maior que a necessária, e estas expansões provocam aumento dos custos de implantação equipamentos de infraestruturas urbanas, além de submeter os cidadãos a trajetos mais longos no deslocamento de suas moradias até o local de trabalho. Além disso, a disponibilização de infraestrutura e serviços básicos urbanos pode ser incompleta não abastecendo toda a população.

Assim, para a criação de um melhor futuro, as cidades deverão encontrar e implementar estratégias para a solução dos problemas ambientais e sociais vivenciados pela população, revitalizando o ambiente urbano existente com formas inovadoras.

A identificação e mapeamento dos vazios urbanos na cidade de Pato Branco justifica-se pela necessária de otimização do planejamento urbano, contribuindo para a construção de uma cidade mais econômica, justa socialmente e amigável ambientalmente. Deste modo, surge a necessidade de estudos voltados a compreensão do ônus gerado pela existência de áreas ociosas na parte central da cidade.

Diante dessa explanação, o problema principal trazido neste trabalho projeta-se na categorização dos vazios urbanos existentes na cidade de Pato Branco/PR e suas dinâmicas com o processo de ocupação e planejamento urbano. Esta discussão possui como ponto principal o fenômeno dos espaços vazios existentes neste município, suas causas e consequências para o meio urbano e seus habitantes.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Realizar a identificação dos vazios urbanos existentes no município de Pato Branco/PR, tendo como foco a análise dos custos relacionados a urbanização.

1.1.2 Objetivos Específicos

- a) Realizar o mapeamento dos vazios urbanos existentes no município de Pato Branco/PR;
- b) Investigar as causas determinantes para a presença de vazios urbanos no perímetro urbano da área de estudo;
- c) Estudar a relação entre gastos com infraestruturas públicas e a existência de vazios no meio urbano;
- d) Analisar a legislação vigente, no que tange aos vazios urbanos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção apresenta uma breve descrição teórica dos conceitos gerais necessários para a melhor compreensão e relacionamento ao tema de estudo, incluindo descrições dos espaços urbanos; do planejamento urbano; conceituação sobre vazios urbanos; políticas públicas; uso capitalista do solo; custos de urbanização; SIG; concluindo com conceitos de sensoriamento remoto aplicado a mapeamento.

2.1 ESPAÇO URBANO

O movimento de surgimento das cidades a partir de aglomerações de moradias é marcado até os dias atuais por complexas formas de interações sociais.

Para Corrêia (1995), o espaço urbano capitalista é fragmentado, articulado, reflexo e condicionante social, cheio de símbolos e campo de lutas. Define-se o espaço urbano como o conjunto de diversas ações reunidas pelo tempo, elaboradas por agentes que produzem e consomem espaço. Estas ações são complexas e derivam da dinâmica de acumulação de capital, das necessidades mutáveis de reprodução de relações de produção, e dos conflitos de classes emergentes (CORRÊIA, 1995).

Para Nascimento (2014), na atualidade a produção dos espaços urbanos liga-se diretamente a reprodução do capital imobiliário e pela valorização da propriedade fundiária.

Ao decorrer do tempo, foram criadas políticas públicas para tentar solucionar a questão habitacional, entretanto as relações de poder estabelecidas sobre as cidades ganharam materialidade, sendo percebidas na degradação da paisagem urbana. As grandes cidades brasileiras tiveram seu crescimento e expansão com base na lógica do interesse privado com prevalência do capitalismo, tendo o proprietário poderes exclusivos (BERTAGNOLLI, 2016).

Ferreira (2011) indica que a produção do espaço urbano é desenvolvida entre o relacionamento do Estado com o mercado e a sociedade civil. O Surgimento das tensões está ligado ao fato de que o mercado foca na obtenção de lucros, enquanto a sociedade tem interesse no valor de uso da terra. Deste modo, caberia ao Estado a regulamentação do uso e ocupação do solo, para assim evitar a desigualdade (FERREIRA, 2011).

Lotes retidos com a finalidade de especulação imobiliária geram vazios em locais com infraestrutura já estabelecida dentro das cidades. Estes vazios podem ser apontados na maioria das cidades brasileiras como os causadores dos efeitos de custo da cidade (BAZOLLI, 2007).

2.2 PLANEJAMENTO URBANO

Diferentemente do processo de urbanização ocorrido na Europa, a urbanização brasileira deu-se em um contexto em que o país era majoritariamente rural, não tendo seu início com a industrialização. Logo a urbanização no Brasil é marcada pela predominância rural e pela lógica mercantil do capital comercial no meio urbano (PECHMAN, 1996).

A urbanização brasileira ocorreu de forma tardia, sendo o país majoritariamente rural. Este processo de urbanização ganhou força na metade do século XX a partir da década de 1950 com a implantação de indústrias, fato este que proporcionou o êxodo rural.

Neste cenário o crescimento das cidades no Brasil em sua maioria ocorreu desordenadamente. O processo de urbanização brasileiro ocorrido na metade do século XX encaminhou o processo de formação de 12 regiões metropolitanas com extensos conglomerados que envolvem 200 municípios, e 37 aglomerações não-metropolitanas, que reúnem 47% da população do país (GROSTEIN, 2001).

Cardoso (2012) traz a separação de períodos ao longo da história do Brasil como sendo:

- a) Período pré -1930 (1850-1930), marcado pela passagem do Império a República e pela emergência do problema habitacional, entendido inicialmente enquanto problemas sanitários;
- b) Período pós -1930 (1930-1964), marcado pela reorganização do Estado ocorrida a partir da Revolução de 1930 e do Estado novo (1937), quando o Estado assume de forma clara (porém ainda com restrições) a responsabilidade pela provisão de acesso a moradia para os trabalhadores;
- c) Período Militar (1964-1986), marcado pelo regime ditatorial, pela modernização administrativa e por uma política habitacional desenvolvida sob a égide do Banco Nacional de Habitação (BNH);
- d) Período Pós-BNH (1986-2003), marcado pela redemocratização, sucessivas crises econômicas e pela crescente perda de centralidade da política habitacional, com fragmentação e fragilização institucional, e;
- e) Período do Lulismo (2003-2016), marcado pela retomada da centralidade da política habitacional, particularmente a partir de 2008 com o Programa Minha Casa Minha Vida (CARDOSO, 2012).

De acordo com Cruz (2011) o planejamento urbano é uma peça fundamental para a compreensão da produção do espaço urbano, pois relaciona as ações e decisões dos agentes produtores do espaço, aos quais se relacionam de forma contraditória e complexa. Objetivando apenas seus interesses, a produção do espaço urbano torna-se desigual e contraditória, sendo este um reflexo da sociedade capitalista (CRUZ, 2011).

Para Chiavenato (1993) a função principal do planejamento é observar e antecipar problemas, desenvolvendo ações para solucionar tais problemas com a delimitação dos

objetivos ou metas. Assim, pode-se dizer que a construção de um planejamento deve ser baseada em um problema, analisando todas as possíveis soluções, delimitando metas e recursos.

2.2.1 Planejamento estratégico de cidades *versus* Plano diretor

O conceito de planejamento estratégico possui sua origem no âmbito militar, mas após a Segunda Guerra Mundial a utilização de ações estratégicas foi introduzida em diversas áreas como no meio empresarial e no planejamento público (LOPES, 1998).

A generalização do termo planejamento estratégico em administrações públicas aconteceu sob o mandato de Margareth Thatcher no Reino Unido em 1979. Entretanto projetos de reconversão urbana surgiram antes desta data, como as cidades de Baltimore, Boston, Toronto e Montreal. A cidade de Baltimore nos Estados Unidos é o caso mais estudado. Com o final da Segunda Guerra Mundial e a crise econômica, os edifícios centrais de Baltimore foram sendo esvaziados e seu porto subutilizado. Esta situação foi sendo remediada com a criação de medidas estratégicas para a recuperação de prédios históricos com o intuito de estimular o setor de comércio e serviços (BRANCO-TEIXEIRA, 1998).

Lopes (1998) relata que a primeira cidade a criar um plano que pode ser descrito como estratégico foi a cidade de São Francisco nos Estados Unidos em 1982. A partir dos anos de 1980 se espalhou para outras cidades dos EUA. Depois da experiência da cidade de Barcelona ao sediar os jogos olímpicos de 1992, os conceitos de planejamento estratégico de cidades consolidaram-se e começaram a ser exportado inclusive para a América Latina.

Como apresentado por Lopes (1998) planejamento estratégico de cidades e plano diretor são termos distintos e não devem ser confundidos. No Quadro 1 são mostradas as comparações entre o plano estratégico e o plano diretor.

O planejamento estratégico de cidades é um plano de ações elaborado em conjunto com os autores do poder público e privado, considerando os espaços e a sociedade local e global, para a definição de projetos com a implementação baseada no compromisso destes autores. No entanto o plano diretor é um plano de ordenamento urbano, que objetiva o uso do solo e os sistemas de integração e comunicação, tendo como pontos de partida normas já existentes, que visam a construção da cidade desejada (LOPES, 1998).

Quadro 1 - Plano estratégico X Plano diretor

PLANO ESTRATÉGICO	PLANO DIRETOR
Plano integral com alguns objetivos de uso do solo;	Ordenação do espaço urbano;
Prioriza projetos, mas não os localiza necessariamente no espaço;	Determina os usos do solo no seu conjunto e localiza com precisão os sistemas gerais e as grandes atuações públicas;
Baseado no consenso e na participação em todas suas fases;	Responsabilidade da administração pública e participação “ <i>a posteriori</i> ”;
Utiliza análises quantitativas e de fatores críticos;	Utiliza estudos territoriais e de meios físicos;
Plano de compromissos e acordos entre agentes para a ação imediata ou de curto prazo;	Plano normativo e regulamentar a ação privada futura e possível;
É um plano de ação.	É um plano para regulamentar a ação.

Fonte: LOPES (1998).

Logo a coordenação entre o plano diretor e o planejamento estratégico mostra grande importância para a obtenção de melhores resultados futuros. A aplicação do plano diretor é de responsabilidade da administração pública, este contendo ações para o desenvolvimento da cidade.

No Brasil a Constituição Federal de 1988 apresenta definições que determinam que as cidades precisam ser planejadas, buscando o desenvolvimento total de suas funções sociais, garantindo qualidade de vida aos seus cidadãos. Os artigos 182 e 183 da Constituição Federal (BRASIL, 1988), relatam sobre política urbana, e posteriormente a Lei nº 10.257 de 10 julho de 2001, conhecida como Estatuto da Cidade, estabeleceu os demais critérios para a regulamentação da propriedade urbana nos municípios brasileiros.

O capítulo III do Estatuto da Cidade determina as diretrizes para a elaboração do plano diretor:

Art. 40. O plano diretor, aprovado por lei municipal, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana.

§ 1º O plano diretor é parte integrante do processo de planejamento municipal, devendo o plano plurianual, as diretrizes orçamentárias e o orçamento anular incorporar as diretrizes e as propriedades nele contidas.

§ 2º O plano diretor deverá englobar o território do Município como um todo.

§ 3º A lei que instituir o plano diretor deverá ser revista, pelo menos, a cada dez anos.

§ 4º No processo de elaboração do plano diretor e na fiscalização e de sua implementação, os Poderes Legislativo e Executivo municipal garantirão:

I – a promoção de audiências públicas e debates com a participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade;

II – a publicidade quanto aos documentos e informações produzidos;

III – o acesso de qualquer interessado aos documentos e informações produzidos.

Art. 41. O plano diretor é obrigatório para cidades:

I – com mais de vinte mil habitantes;

II – integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas;

III – onde o Poder Público municipal pretenda utilizar os instrumentos previstos no § 4º do art. 182 da Constituição Federal;

- IV – integrantes de áreas de especial interesse turístico;
- IV – inseridas na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional;
- VI – incluídas no cadastro nacional de Município com áreas suscetíveis á ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos (BRASIL, 2001).

O Estatuto da Cidade permite a padronização do entendimento de ações para todos os municípios brasileiros, nele o objetivo da política urbana pode ser disposto em quatro propósitos: promoção da gestão democrática das cidades; oferta de mecanismos para a regularização fundiária; combate a especulação imobiliária; e assegurar a sustentabilidade ambiental, social e econômica dos centros urbanos (BASSUL, 2002).

2.3 LEGISLAÇÃO BRASILEIRA

Nos artigos 182 e 183 da Constituição Federal de 1988, que trata do Capítulo de Políticas Urbanas, instituiu-se a função social da cidade que criou limites aos direitos individuais de propriedade, estes, assegurados pelos Planos Diretores Municipais.

No ano de 2001, com a edição do Estatuto da Cidade ocorreu a regulamentação dos artigos 182 e 183 da Constituição Federal. As medidas estabelecidas no Estatuto possuem o objetivo de “ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana” (art. 2º). Estas medidas pretendem evitar “a retenção especulativa de imóveis urbanos, que resulte na sua subutilização ou não utilização” (art. 2º, VI) e a “justa distribuição dos benefícios e ônus do processo de urbanização”, “a adequação dos instrumentos de política econômica, tributária e financeira e dos gastos públicos aos objetivos do desenvolvimento urbano, de modo a privilegiar os investimentos geradores de bem-estar geral e a fruição dos bens pelos diferentes segmentos sociais” e a “recuperação dos investimentos do poder público que geram valorização dos imóveis urbanos” (art. 2º. XI, X e XI). De acordo com o Art. 39, “A propriedade urbana cumpre sua função social quando atende as exigências fundamentais de ordenação da cidade expressas no Plano Diretor, assegurando o atendimento das necessidades dos cidadãos quanto a qualidade de vida, a justiça social e ao desenvolvimento das atividades econômicas”.

Contudo, mesmo com a existência destas diretrizes, observa-se pouca aplicação prática de cunho nacional. São raros os casos em que municípios exigem o cumprimento da função social ou implementam os mecanismos de valorização fundiária previsto no Estatuto da

Cidade (MINISTÉRIO DA JUSTIÇA/SECRETARIA DE ASSUNTOS LEGISLATIVOS, 2015).

2.3.1 Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU)

A aplicação do IPTU pode ser vista como uma forma de conter a especulação imobiliária, realizar a distribuição proporcional dos ônus provenientes da instalação de infraestruturas urbanas e impulsionar o desenvolvimento econômico municipal.

A aplicação do IPTU deve ter como princípios a equidade, eficiência e efetividade, contribuindo para a construção de uma sociedade mais justa e possibilitando que as cidades forneçam serviços públicos de qualidade, sustentáveis e acessíveis, auxiliando assim para a atratividade de moradia e trabalho (DE CESARE; FERNANDES; CAVALCANTI, 2015).

A cobrança do IPTU é exigida, a princípio a todos os proprietários de imóveis urbanos. Este imposto é dividido em duas partes, uma que analisa apenas o terreno, sem levar em consideração as construções existentes, na segunda parte, é analisada a idade, área construída, finalidade, tipologia e demais requisitos das construções existentes no lote urbano.

Logo, cabe aos municípios definir os bairros que constituiriam o perímetro urbano e quais zonas urbanas fazem parte, considerando as infraestruturas e melhoramentos urbanos que são empregados em cada bairro, uma vez que a infraestrutura urbana existente é um dos fatores que afetam o valor do imóvel. De acordo com o art. 33 do Código Tributário Nacional, a base de cálculo do IPTU é o valor venal do imóvel, considerando a terra e suas benfeitorias de caráter permanente.

O Art. 156, inciso I, da Constituição Federal de 1988 prevê que cabe aos municípios a competência sobre o IPTU. No município de Pato Branco a Lei Complementar nº 001/1998 institui em seus art. 75 e 76, que o valor venal do imóvel será determinado pelas informações contidas no cadastro imobiliário, e que a planta genérica de valores que fixa o valor venal do imóvel deverá seguir os seguintes requisitos:

- Art. 76. (...) I – declaração do contribuinte quanto ao valor venal que atribui ao seu imóvel, o qual servirá, se for o caso, para fixar o valor de eventual desapropriação;
- II – o índice médio de valorização correspondente à zona em que se situar o imóvel;
- III – a existência de equipamentos urbanos ou melhorias decorrentes de obras públicas, tais como água, esgoto, pavimentação, iluminação pública, limpeza urbana, saneamento e drenagem de área alagada, construção de ponte, viaduto e outras benfeitorias que beneficie os imóveis ali alocados;
- IV – a região geográfica e as características predominantes de uso;

V – quaisquer outros dados informativos que possam ser dimensionados pelo serviço de cadastro e fiscalização de receitas tributárias do Município, conforme Planta de Valores (PATO BRANCO, 1998).

No Estatuto da Cidade o imposto é reconhecido como um instrumento de política urbana na categoria dos instrumentos tributários e financeiros (art. 4, IV, “a”). No § 4º do art. 182 da Constituição Federal está indicado a utilização do IPTU progressivo no tempo com o intuito de assegurar o cumprimento da função social e ambiental do solo urbano:

Art. 182. A política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público municipal, conforme diretrizes gerais, fixadas em lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes.

§ 4º - É facultado ao Poder Público municipal, mediante lei específica para área incluída no plano diretor, exigir, nos termos da lei federal, do proprietário do solo urbano não edificado, subutilizado ou não utilizado, que promova seu adequado aproveitamento, sob pena, sucessivamente, de:

I – parcelamento ou edificação compulsórios;

II – imposto sobre a propriedade predial e territorial urbana progressivo no tempo;

III – desapropriação com pagamento mediante títulos da dívida pública de emissão previamente aprovada pelo Senado Federal, com prazo de resgate de até dez anos, em parcelas anuais, iguais e sucessivas, assegurando o valor real da indenização e os juros legais (BRASIL, 1988).

Art. 7º. Em caso de descumprimento das condições e dos prazos previstos na forma do caput do art. 5º desta Lei, ou não sendo cumpridas as etapas previstas no § 5º desta Lei, o Município precederá á aplicação do imposto sobre a propriedade predial e territorial urbana (IPTU) progressivo no tempo, mediante a majoração da alíquota pelo prazo de cinco anos consecutivos.

§ 1º O valor da alíquota a ser aplicada a cada ano será fixado na lei específica a que se refere o caput do art. 5º desta Lei e não excederá a duas vezes o valor referente ao ano anterior, respeitada a alíquota máxima de quinze por cento.

§ 2º Caso a obrigação de parcelar, edificar ou utilizar não seja atendida em cinco anos, o Município manterá a cobrança pela alíquota máxima, até que se cumpra a referida obrigação, garantindo a prerrogativa prevista no art. 8º.

§ 3º É vedada a concessão de isenção ou de anistia relativas á tributação progressiva de que se trata este artigo (BRASIL, 2001).

2.3.2 Parcelamento, edificação ou utilização compulsória e IPTU progressivo no tempo

Conforme Ministério da Justiça/Secretária de Assuntos Legislativos (2015), a imposição do parcelamento, edificação e utilização compulsória, determinado pelo Poder Público, sustenta-se na concepção de direito de propriedade submetida a uma ordem pública e que imponha o cumprimento da função social. A Constituição Federal de 1988 garante o direito a propriedade como um direito individual que assegura poderes aos proprietários, no entanto este não é absoluto.

O abandono ou mau uso não pode ser admitido, cabendo ao Estado realizar a conciliação entre os interesses individuais e coletivos. Em primeiro lugar é dado ao proprietário o dever de dar o devido destino a seu imóvel, apenas quando desrespeitado todos os prazos para a execução do PEUC (Parcelamento, Edificação ou Utilização Compulsória), e depois da aplicação do IPTU progressivo no tempo, é que o município poderá expropriar o imóvel tomando a responsabilidade da execução da função social para si (MINISTÉRIO DA JUSTIÇA/SECRETÁRIA DE ASSUNTOS LEGISLATIVOS 2015).

Decorrido os prazos para o cumprimento do PEUC, o município deverá proceder com o aumento da alíquota do IPTU pelo prazo de cinco anos consecutivos. A execução do IPTU progressivo no tempo possui finalidade extrafiscal, ou seja, sua aplicação vai além da finalidade de arrecadação de receita, vinculando-se diretamente a ordenação e ao desenvolvimento urbano.

O IPTU progressivo no tempo melhora o ordenamento territorial, evita a ociosidade de terras urbanas, recupera os investimentos públicos, mitiga a informalidade, legitima a posse e universaliza fornecimento dos serviços públicos (DE CESARE; FERNANDES; CAVALCANTI, 2015).

Para Cavalcante, Leôncio (2019) o uso da função extrafiscal do IPTU aumentaria o custo da retenção de terras ociosas, reduzindo assim o retorno econômico da especulação imobiliária, o que por sua vez teria como consequência a devida utilização do solo urbano.

Tendo o proprietário cumprido com a obrigação de parcelar, edificar ou utiliza do imóvel durante o período de majoração do IPTU, a alíquota deverá voltar ao seu padrão original. Entretanto, caso isto não ocorra, ao final dos cinco anos de majoração o município fica autorizado a desapropriar o imóvel mediante indenização com pagamento de títulos da dívida pública.

De acordo com o estipulado no Estatuto da Cidade, o cálculo para a indenização do imóvel irá se basear no valor do IPTU, ao qual é estipulado pelo valor venal indicado na planta genérica de valores do município. Deste valor ainda deverá ser descontado a quantia referente a obras realizadas pelo Poder Público após a notificação na área onde se localiza o imóvel, não devendo ser calculados ganho, lucros e juros (MINISTÉRIO DA JUSTIÇA/SECRETÁRIA DE ASSUNTOS LEGISLATIVOS 2015). O pagamento da indenização ocorrerá mediante títulos da dívida pública com resgate em dez anos, em prestações anuais, iguais e sucessivas.

Mesmo que a obrigatoriedade do cumprimento da função social do solo urbano esteja prevista na Constituição Federal e no Estatuto da Cidade, o emprego efetivo destes dispositivos ainda é pouco visto nas cidades brasileiras. Neste cenário pode-se concluir que a aplicação das normativas segue favorecendo alguns poucos e ignorando muitos (CAVALCANTE, LEÔNCIO, 2019).

2.4 POLÍTICAS PÚBLICAS E VAZIOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE PATO BRANCO

Assim como no restante do país, a cidade de Pato Branco obteve crescimento urbano sem que houvesse um planejamento adequado na ocupação de seu espaço urbano. A partir de sua emancipação em 1951 foram sendo formados loteamentos com quase nenhum planejamento e sem acompanhamento técnico apropriado. Atualmente o município conta com 45 bairros e 34 comunidades rurais.

Somente em 1990, foi aprovado o primeiro Plano Diretor municipal, por meio da Lei nº 997/90. Este documento instituiu os parâmetros básicos para o planejamento e desenvolvimento urbano do município. O art. 2º do Plano Diretor de Pato Branco apresenta os objetivos para a promoção do desenvolvimento urbano:

- Art. 2º. A promoção do desenvolvimento urbano tem por objetivos:
- I – uma adequada distribuição espacial da população e das atividades econômicas, sociais e comunitárias;
 - II – a integração e complementariedade das atividades urbanas e rurais em geral;
 - III – a disponibilidade de equipamentos urbanos e comunitários, em escala e distribuição compatíveis com a população usuária;
 - IV – o bem estar social, propiciando a população condições adequadas de existência e promoção humana, dentro das competências e disponibilidades da administração municipal;
 - V – organizar o inter-relacionamento institucional de todos os agentes promotores do desenvolvimento urbano local, tanto públicos como privados, assegurando o direito do cidadão de participar desse processo de forma ordenada (PATO BRANCO, 1990).

Em 1997, através da lei 1.618/97, foi criado o Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Pato Branco (IPPUPB), com o intuito de continuar com o planejamento urbano municipal. Suas competências são descritas no art. 2º:

- Art. 2º - Compete ao Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Pato Branco:

- I – Elaborar e encaminhar ao Executivo Municipal, anteprojeto de lei fixando o Plano Urbanístico de Pato Branco;
- II – promover estudos e pesquisas para o Planejamento integrado do desenvolvimento do Município de Pato Branco;
- III – apreciar projetos de lei ou medidas administrativas que possam ter repercussão no desenvolvimento do Município;
- IV – desenvolver nos órgãos da administração Municipal, o sentido de racionalização do desenvolvimento do município em todos os seus aspectos;
- V – dar condições de implementação e continuidade que permitam uma adaptação constante dos planos setoriais ou globais as realidades da dinâmica do desenvolvimento Municipal;
- VI – coordenar o planejamento urbano local com as diretrizes do planejamento regional ou estadual;
- VII – promover o planejamento, organização e a fiscalização do cumprimento das normas do Plano Diretor do Município de Pato Branco (PATO BRANCO, 1997).

Entre os anos de 2001 e 2004 o IPPUPB foi desativado, voltando com suas atividades em 2005, mas posteriormente foi extinto com a Lei nº 3.163/09, momento em que passou a ser chamado de Departamento de Informação Pesquisa e Planejamento Urbano de Pato Branco, objetivando o cumprimento dos dispositivos da Lei Complementar nº 28 de junho de 2008 (Plano Diretor municipal de Pato Branco).

No ano de 2006 foi aprovada a Lei municipal nº 2.601 de 31 de março de 2006, que estabeleceu o núcleo gestor para o processo de revisão do Plano Diretor, este composto por 12 membros titulares e respectivos suplentes.

A elaboração do Plano Diretor foi feita ente 2005 a 2008, com sua aprovação instituída pela Lei complementar nº 28 de 27 de junho de 2008.

O art. 52 do Plano Diretor trata da política de estruturação urbana tendo como objetivo geral orientar, ordenar e disciplinar o crescimento da cidade, por meio de instrumentos de regulação que definem a distribuição espacial das atividades, a densificação e a configuração da paisagem no que se refere a edificação e ao parcelamento e conservação do solo. Este artigo discorre sobre os vazios urbanos:

- I – induzir a urbanização adequada dos vazios urbanos e integrar os territórios da cidade;
- II – induzir a edificação e utilização de lotes vagos e estimular a distribuição espacial da população e de atividades econômicas em áreas dotadas de serviços, infraestrutura e equipamentos, de forma a otimizar o aproveitamento da capacidade instalada;” (PATO BRANCO, 2008).

O Art. 160 estabelece que o município poderá exigir que o proprietário de imóvel urbano não edificado, subutilizado ou não utilizado providencie sua utilização adequada, sob pena de aplicação do IPTU progressivo no tempo e desapropriação com pagamento de títulos

da dívida pública. Já no Art. 162 está estipulado que a aplicação destes três mecanismos pode ser executada em áreas localizadas na Macrozona de Adensamento Prioritário, excluindo-se:

- I – Imóveis integrantes da Zona Especial de Interesse Paisagístico e Ambiental (ZEIPA);
- II – Imóveis integrantes da Zona Especial de Proteção do Aeródromo (ZEPA);
- III – Imóveis com Bosques Nativos Relevantes, onde o índice de cobertura florestal seja igual ou superior a 50% (cinquenta por cento) da área do imóvel;
- IV – Imóvel com área de preservação Permanente, conforme o estabelecido no Código Florestal Brasileiro, onde o índice de comprometimento dessas áreas seja igual ou superior a 50% (cinquenta por cento) da área do imóvel (PATO BRANCO, 2008).

Este mesmo artigo caracteriza como imóvel não edificado e imóvel subutilizado:

§ 1º. Considera-se não edificado o lote ou gleba onde o coeficiente de aproveitamento é igual a zero.

§ 2º. Considera-se subutilizado, o lote ou gleba edificados, nas seguintes condições:

- a) situados nas Macrozonas de Adensamento Prioritário e de Urbanificação Prioritária que contenham edificações cuja área construída represente um coeficiente de aproveitamento inferior a 5% (cinco por cento) do coeficiente de aproveitamento previsto na legislação de uso e ocupação do solo;
- b) situados em áreas com Destinação Específica e que contenham edificação de uso não residencial, cuja área destinada ao desenvolvimento da atividade seja a 1/3 (um terço) da área do terreno, aí compreendidas áreas edificadas e não edificadas necessárias a complementação da atividade;
- c) imóveis com edificações paralisadas ou em ruínas situados em qualquer área (PATO BRANCO, 2008).

Em 16 de agosto de 2021 foi estabelecido o Decreto nº 8.988, com a nomeação dos novos membros do Conselho do Plano Diretor de Pato Branco (COPLAN), com o objetivo de revisar o Plano Diretor municipal.

2.5 VAZIOS URBANOS

Deparar-se com espaços vazios ao longo do meio urbano não é algo fora do comum. Estes espaços divergem do restante da malha, e suas formações estão ligadas a diferentes fatores e decisões adotados ao decorrer da formação das cidades, onde o desenvolvimento urbano aplicado baseou-se na lógica capitalista de precificação do solo urbano.

As primeiras análises deste fenômeno urbano originam-se na Europa, ao final da década de 1970, quando as mudanças dos processos industriais ocasionaram o abandono de diversas áreas antes utilizadas por indústrias. No entanto, o contexto de formação de vazios

urbanos no Brasil, ao contrário do ocorrido na Europa, está vinculado à industrialização das cidades.

Conforme relatado por Clemente (2012), a industrialização brasileira realizada no século XX, ocasionou expansões urbanas aceleradas e desordenadas, seguindo os padrões de ocupação periféricos, manifestando baixa densidade habitacional e pouca diversidade funcional, isto resultou na migração da população das áreas centrais para outras localidades. Este processo de espraiamento urbano deu origem a vazios, e o surgimento de loteamentos descontínuos periféricos a cidade, resultaram em áreas vazias de tamanhos variados.

Ebner (1997) conceitua os vazios urbanos como áreas desocupadas ou subutilizadas dentro do perímetro urbano. Assim edificações mínimas em grandes terrenos, estacionamentos ou plantações agrícolas se caracterizariam como vazios (EBNER, 1997).

Para Santana (2006) os vazios urbanos possuem uma diversidade de termos e conceitos, com diferentes situações encontradas em diferentes localidades, sendo que se precisa entender o problema gerador destes vazios para então conduzir soluções de forma eficiente.

Devido à abrangência do tema e a semelhança do termo vazio urbano, Hwang; Lee (2019) elaboram a categorização de termos encontrados em 37 estudos acerca da temática, e os ordenaram em cinco categorias, eles são apresentados no Quadro 2.

Quadro 2 - Termos sobre vazios urbanos e sua reclassificação

(continua)

ID	Termos sobre vazios urbanos	Descrição	Reclassificação
1	Prédio/lote/terreno vazio	Prédio ou terreno atualmente não utilizado.	(A) Vago
2	Terreno vago Estrutura/local abandonado Zona morta	Prédio abandonado, propriedade ou espaços não utilizados ou improdutivos.	(B) Abandonado
3	Espaço abandonado Terreno baldio	Espaços desolados, abandonados.	
4	Terra incógnita (terra desconhecida)	Terra desconhecida abandonada.	
5	Brownfields Drosscape	Locais contaminados ou locais geralmente desenvolvidos (ao contrário dos greenfields).	(C) Brownfields
6	Terrenos abandonados temporariamente obsoletos (TOADS)	Locais abandonados temporariamente obsoletos	
7	Vazios urbanos Vazios não planejados	Espectro de espaço espontâneo não utilizado, subutilizado ou mal utilizado ou espaço resultante acidentalmente.	(D) Vazio urbano
8	Espaço perdido	Espaços desconectados que não fornecem contribuição positiva.	(E) Espaços restantes (espaços residuais e negligenciados)

Quadro 2 – Termos sobre vazios urbanos e sua reclassificação

ID	Termos sobre vazios urbanos	Descrição	Reclassificação
9	Sobras de espaços Espaços intermediários Espaços vazios	Espaço intersticial e espaço intermediário entre a infraestrutura	
10	Espaços indeterminados Paisagens ambivalentes	Espaço não utilizado, espaço não convencional negligenciado.	
11	Espaço restante após o planejamento (SLOAP)	Espaço restante após o planejamento.	
12	Espaço público superdimensionado	Espaço convencional subutilizado.	

Fonte: Adaptado de (HWANG; LEE, 2019).

Atualmente nas cidades os vazios urbanos tornaram-se problemas que são evidenciados pelas supervalorizações de terrenos, infraestruturas desocupadas, falta de segurança, entre outros (BORDE, 2003).

A existência dos vazios urbanos permite a formação de estoques fundiários que forçam a valorização, sendo um dos instrumentos utilizados pela especulação imobiliária. Estes lotes vazios não exercem função social, interrompem a continuidade da malha urbana, impedem a integração da cidade e são obstáculos a propriedade coletiva do espaço urbano (GONÇALVES, 2017).

Bazolli (2007) destaca que inseridos nos moldes de ocupação das cidades latino-americanas, os vazios urbanos integram-se como base fundiária para proprietários privados ao para o poder público. Sendo que, o poder público utiliza destes espaços para a implantação de projetos de regeneração da cidade ou de áreas periféricas (BAZOLLI, 2007).

Por serem fenômenos urbanos que podem ser encontrados em inúmeros locais dentro das cidades, faz-se necessário a classificação dos vazios urbanos. No Quadro 3 Silva (2015), classifica os vazios urbanos em 4 tipologias.

Quadro 3 - Classificação das tipologias dos vazios urbanos

TIPOLOGIA	CONTEXTO GERAL	EXEMPLOS
ÁREAS OCIOSAS	Terrenos retidos para a especulação que temporariamente estão fora do mercado.	Espaços não parcelados (glebas); lotes não ocupados e área subutilizada.
VAZIOS EXPECTANTES	Imóveis vazios localizados em zonas consolidadas da cidade, que têm alguma história, uma identidade que lhes pertence, mas que se tornaram espaços abandonados, obsoletos.	Antiga área portuária, empresas comerciais desativadas e antigas áreas industriais desativadas ou nunca ocupadas.
VAZIOS BROWNFIELD	Terrenos vazios de antigas indústrias, empresas comerciais desativadas, minas abandonadas, lixões ou depósitos de resíduos, todo tipo de infraestrutura de transporte, como ferrovias, portos e aeroportos, além de barragens, usinas termelétricas e nucleares, que tiveram seus usos cessados.	Antigas áreas portuárias, empresas comerciais desativadas e antigas áreas industriais desativadas ou nunca ocupadas.

(Continua)

Quadro 3 – Classificação das tipologias dos vazios urbanos

(Conclusão)

TIPOLOGIA	CONTEXTO GERAL	EXEMPLO
ÁREAS INSTITUCIONAIS	Terrenos vazios pertencentes às instituições públicas ou privadas.	Terrenos e imóveis das Forças Armadas, Petrobras, Prefeituras, Governo do Estado e áreas vazias de escolas tradicionais e antigos clubes.

Fonte: SILVA (2015).

Assim, pode-se conceituar os vazios urbanos como lotes, edificações ou estruturas (linhas ferroviárias, galpões etc.) que não possuem uso ou que não estão com seu potencial total sendo utilizados, estes localizados dentro das malhas urbanas municipais, e surgindo de diferentes causas.

2.6 USO CAPITALISTA DO SOLO E A FORMAÇÃO DE VAZIOS URBANOS

Para Oliveira; Barcellos (1987) o desenvolvimento capitalista atual, o urbano tornou-se o lugar onde se concentram as atividades produtivas, a infraestrutura necessária para a produção e circulação de mercadorias e a força de trabalho, constituindo-se, portanto, em condições necessárias para o avanço do processo de acumulação. Em sua essência a cidade garante a reprodução do conjunto do capital, atendendo as necessidades gerais e que não dizem respeito exclusivamente aos capitais individuais (OLIVEIRA; BARCELLOS, 1987).

Bekcer (1983 apud OLIVEIRA, 2013) expõem que no contexto da produção do espaço urbano no sistema capitalista caracterizado pela produção da mais-valia urbana, acumulação de riqueza e divisão social do trabalho, e ainda pelo exercício do poder pelos principais agentes capitalistas (Estado, proprietários de terra, empresas imobiliárias), o território é conceituado como um espaço social, vivido e produzido na prática de interesses políticos (BEKCER, 1983 apud OLIVEIRA, 2013).

De acordo com Gonçalves (2017), quando o Estado permite a existência de vazios, a capitalização do território urbano torna-se mais importante, tornando estas terras propícias a valorização imobiliária voltada inteiramente ao atendimento do interesse capital.

Oliveira (2013) caracteriza a cidade capitalista como o retrato de espaços fragmentados, estes passam por processos de urbanização e redesenham a paisagem urbana, principalmente no processo de expansão. Ocorre a expansão da cidade para áreas mais distantes do centro (áreas periféricas), áreas no passado tidas como espaço para as classes de baixa renda, passam a serem ocupadas pelas classes mais altas. A cidade capitalista é um

espaço construído com jogos de poder e interesse, tendo como base a propriedade privada do solo (OLIVEIRA, 2013).

A partir destas expansões para áreas periféricas foram sendo formados os vazios nas áreas urbanas. O mercado imobiliário mantém o processo de especulação que por sua vez segue a tendência de expansão e formação de vazios. Assim a expansão e a formação de vazios urbanos podem ser consideradas como causas diretas da especulação imobiliária e da busca pela valorização das terras urbanas (GONÇALVES, 2010).

Seguindo este pensamento, Gonçalves (2010) relata que os loteamentos com localização distante do perímetro urbano, estão ligados diretamente a estratégias expansionistas e trazem desafios à estruturação e planejamento da cidade, pois estes novos loteamentos muitas vezes esperam por anos pelos investimentos públicos e privados.

Para Ferreira (1996) a grande parte dos vazios urbanos foi formada pelo modelo de crescimento urbano de expansão horizontal empregado nas cidades do Brasil. Este processo foi intensificado pela ausência de leis urbanísticas efetivas, pela falta de cumprimento das legislações existentes, e emprego de mecanismos eficazes de controle da implantação de loteamento na periferia das áreas urbanas (FERREIRA, 1996).

Smolka (2003) discorre que a ilegalidade, ao contrário que muitos pensam, é cara, não sendo uma boa alternativa para a pobreza. Torna-se necessária a implantação de políticas para redução da informalidade ou que contribua para a redução dos altos preços da terra. O mesmo autor relata ainda que em periferias latino-americanas o preço do metro quadrado de um terreno urbanizado, varia entre US\$ 32 a US\$ 172. Estes valores são próximos ao encontrados em países desenvolvidos, com renda per capita de 7 a 10 vezes mais alta. (SMOLKA, 2003) Apesar destes valores estarem desatualizados, estes indicadores mostram a dificuldade ao acesso ao solo urbano.

Assim, a formação dos vazios urbanos relaciona-se diretamente com os problemas de desenvolvimento, planejamento e gestão das cidades, além da dinâmica incorporada pelo mercado imobiliário.

2.7 CUSTO DA URBANIZAÇÃO

Urbanização relaciona-se diretamente com a implantação de infraestruturas. Esta pode ser descrita como um sistema técnico que agrupa equipamentos e serviços necessários ao desenvolvimento urbano nos âmbitos social, econômico e institucional.

Mancini (2008) conceitua que a infraestrutura urbana, pelo ponto de vista social, deve promover as condições adequadas de moradia, trabalho, educação, saúde, lazer e segurança. E, referente a perspectiva econômica, deve proporcionar a produção e comercialização de bens e serviços. Já, pelo ponto de vista institucional, deve fornecer os meios necessários ao desenvolvimento das atividades político-administrativas, incluindo a gestão da cidade.

O sistema de infraestrutura pode ser classificado em subsistemas para melhor compreensão. Zmitrowicz; Angelis Neto (1997) dividem o sistema de infraestrutura urbana em seis subsistemas:

- a) Subsistema viário (vias urbanas)
- b) Subsistema de drenagem pluvial;
- c) Subsistema de abastecimento de água;
- d) Subsistema de esgoto sanitário;
- e) Subsistema energético;
- f) Subsistema de comunicações.

São três os elementos básicos que compõem os subsistemas urbanos, redes de serviços, ligações domiciliares, e equipamentos complementares. Fazem parte das redes de serviços as malhas com tubulações, cabos ou pavimentos necessários para a distribuição dos serviços, seus custos são altamente influenciados pelo desenho e configuração da cidade (ZMITROWICZ; ANGELIS NETO, 1997).

As ligações domiciliares são os ramais que fazem a ligação das redes até as instalações prediais, com custos ligados as tipologias das redes e edificações adotadas. Os equipamentos complementares são individualizados e diferem de um subsistema para outro, sendo que, a implantação destes elementos afeta os custos e a forma dos lotes (ZMITROWICZ; ANGELIS NETO, 1997).

Conforme Mascaró; Yoshinaaga (2005) pode-se agrupar os custos com infraestrutura urbana em dois grupos. O grupo das obras de urbanização básicas contém as infraestruturas comuns a qualquer cidade, como as redes de pavimentação, drenagem pluvial, redes de água potável, entre outras. O custo para estas infraestruturas encontra-se entre 120 e 140 mil dólares por hectare urbanizado, e podem ser dividido conforme a proporção estabelecida na Tabela 1.

Tabela 1 - Custos totais dos subsistemas de infraestrutura urbana

Subsistema	Participação no sistema (%)	Componentes do subsistema	Composição do componente no subsistema (%)
Viário	45	Pavimentação	73
		Drenagem	27
Sanitário	20	Água potável	30
		Esgoto cloacal	70
Energético	19	Energia elétrica	58
		Gás encanado	42
Comunicações	16	Telefonia	75
		TV a cabo	25

Fonte: adaptado de MACARÓ (2005).

Segundo a Tabela 1, o subsistema viário é encarregado por quase metade dos custos totais em comparação com os outros subsistemas.

No segundo grupo estão reunidas as grandes infraestruturas como pontes, trens metropolitanos e anéis rodoviários, estas tipologias de infraestruturas normalmente são encontradas somente em grandes aglomerações urbanas MASCARÓ; YOSHINAAGA 2005.

A desarticulação das empresas prestadoras de serviços públicos torna-se um dos fatores para a elevação dos custos de implementação e manutenção de serviços, além de produzir efeitos estéticos desagradáveis à cidade (BAZOLLI, 2007).

De acordo com Bazolli (2007), os municípios precisam fazer investimentos entre 55% e 60% dos custos totais das redes, em pavimentação e drenagem para atingir sistemas econômicos viáveis. Estes investimentos corriqueiramente são disponibilizados como resultado de ações políticas sem embasamento técnico. Em contrapartida, a implantação de infraestruturas promove melhorias na comodidade dos cidadãos, mas também gera valorização das regiões onde são dispostas, em detrimento de outras regiões.

A expansão espacial em algumas cidades ocorre de forma desproporcional com o crescimento da população. A tipologia de urbanização dispersa, de forma resumida, pode ser definida como um movimento urbano que possui característica a baixa densidade e evidencia áreas mais distantes do centro da cidade. Esta forma de urbanização é descrita por Mancini (2008) como uma das principais tendências contemporâneas de expansão das cidades, onde a tecnologia (telefonia, internet etc.), aliada a facilidade de ligação a transportes particulares, favorece este tipo de expansão. Este fenômeno ocasiona o esvaziamento das regiões centrais

da cidade, e comumente é ligado a cidades estadunidenses, mas também afeta cidades brasileiras.

Acioly e Davidson (1998) discorrem em seu estudo sobre os ganhos sociais e econômicos resultantes da utilização do grau de eficiência da densidade urbana. Desta forma haveria uma diminuição dos custos com infraestrutura e melhorias na qualidade de vida dos usuários. Entretanto, conforme Figura 1 alta densidade populacional propiciaria problemas como sobrecarga nas infraestruturas e riscos de degradação ambiental.

Figura 1 - Vantagens e desvantagens da baixa e alta densidade



Fonte: Adaptado ACIOLY E DAVIDSON (1998).

Com a metodologia do Custo Médio das Redes Urbanas em Função da Densidade, Mascaró (1987) estuda diferentes níveis de densidade em relação aos custos com infraestrutura. Com o auxílio da Tabela 2 verifica-se que para uma densidade de 75 habitantes/ha os custos totais seriam de US\$ 33.642,00, ocorrendo um acréscimo de US\$ 9.697,00 para a densidade de 600 habitantes/ha.

Tabela 2 - Custo médio das redes urbanas em função da densidade

(continua)

REDE	CUSTO POR HABITAÇÃO				CUSTO POR HECTARE			
	DENSIDADE: Domicílios/ha (US\$)				DENSIDADE: Habitante/ha (US\$)			
	15	30	60	120	75	150	300	600
Pavimento	1.099,00	571,00	305,00	159,00	16.494	17.131,00	18.327,00	19.124,00
Drenagens pluviais	388,00	207,00	106,00	54,00	5.976	6.215,00	6.375,00	6.534,00
Abastecimento de água	87,00	47,00	29,00	19,00	1.307,00	1.436,00	1.753,00	2.367,00
Esgoto sanitário	488,00	247,00	126,00	63,00	7.331,00	7.410,00	7.570,00	7.649,00

Tabela 2 – Custo médio das redes urbanas em função da densidade

(conclusão)

REDE	CUSTO POR HABITAÇÃO				CUSTO POR HECTARE			
	DENSIDADE: Domicílios/ha (US\$)				DENSIDADE: Habitantes/ha (US\$)			
Abastecimento de energia elétrica	168,00	125,00	97,00	63,00	2.534,00	3.769,00	5.823,00	7.665
Total	2.230,00	1.197	663	358,00	33.642,00	35.961,00	39.848,00	43.339,00

Fonte: MASCARÓ (1987 apud Bazolli, 2007).

Ao que se refere a custos por habitação, a relação de 15 domicílios/ha custaria US\$ 2.230,00. Mascaró (1987) considera 15 domicílios/ha uma densidade média bruta comum em cidades brasileiras, o que corresponderia a US\$ 3.705,00 por família (Tabela 3)

Tabela 3 - Custo por usuário das redes urbanas no nível urbano para as cidades de porte médio

REDE	CUSTO TOTAL DA REDE (US\$)	
	60 Famílias	15 Famílias
Pavimentação	305	1.100
Drenagens pluviais	106	388
Abastecimento de água	249	454
Esgoto sanitário	512	915
Abastecimento de energia elétrica	534	739
Iluminação pública	27	109
Total	1.706	3.705

Fonte: MASCARÓ (1987 apud Bazolli, 2007)

Por outro lado, percebe-se que quanto mais dispersa for a expansão da cidade, mais custos de infraestruturas estarão ligados a ela. Custos com o subsistema viário e manutenção dele tornam-se mais elevados, como também o custo com transportes. Assim torna-se necessária a aplicação de políticas públicas que barrem o crescimento disperso nas cidades.

O Estatuto da Cidade concede aos municípios normativas de políticas urbanas que podem ser utilizadas para o gerenciamento urbano, como por exemplo, a aplicação do IPTU progressivo, outorga onerosa do direito de construir e parcelamento e edificação compulsória.

No Art. 49 do Plano Diretor do município de Pato Branco, o IPTU progressivo é indicado como uma das diretrizes e ações estratégicas da política municipal de habitação, sendo que o mesmo pode ser aplicado nas zonas urbanas indicadas na Lei de Uso Ocupação e Parcelamento do Solo do município.

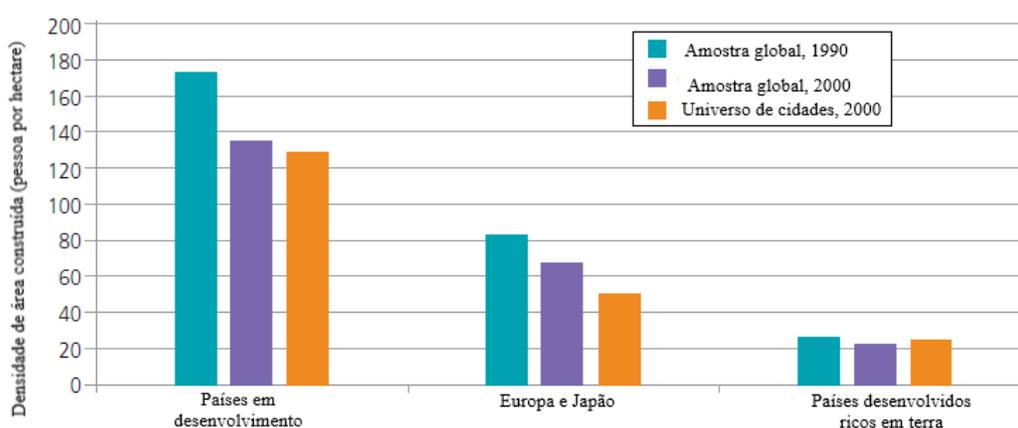
Mesmo o IPTU progressivo sendo uma das estratégias existentes para a contenção da dispersão urbana e consequentemente do surgimento de vazios na malha urbana, ele não é comumente aplicado devido ao conflito de interesses presente no Poder Público.

2.7.1 Densidade urbana e custos com urbanização

A densidade urbana é a mensuração da distribuição espacial dos habitantes, calculada pelo número de habitantes pela área urbana em sua totalidade. A utilização de índices de densidade urbana é uma ferramenta importante para o planejamento urbano, uma vez que discrimina a ocupação territorial urbana evidenciando a distribuição da população. Logo observa-se que a densidade urbana está conectada com as configurações urbanas, uma vez que escolhas ligadas ao uso do solo, instalações de infraestruturas e distribuições de serviços públicos geram consequências na forma com que os habitantes fazem seus deslocamentos.

A questão de densidade populacional comumente é vinculada ao debate sobre cidades sustentáveis. Conforme Un-Habitat (2012), cidades densas são opções racionais para um mundo cada vez mais urbanizado, onde as preocupações com expansão urbana e sustentabilidade são essenciais. Cada vez mais as cidades ao redor do mundo estão tornando-se menos densas (Figura 2), assim desperdiçando seu potencial gerando congestionamentos e segregação (UN-HABITAT, 2012).

Figura 2 - Densidades médias de área construída em três regiões do mundo



Fonte: UN-HABITAT (2012).

Xu et al. (2020) aponta que o declínio da densidade resulta na expansão das cidades da mesma forma que aumenta o valor das terras urbanizadas, aumento com infraestruturas, diminuição das conexões sociais e segregação por renda. Mesmo que centros urbanos com índices de densidade altos possam resultar em aumento de congestionamentos, aumento nos preços das moradias, mostram-se mais eficientes em termos energéticos e ambientais.

Para Silva; Silva; Nome (2016), a densidade urbana e a configuração edificada influenciam os custos de urbanização. Para os autores a variação do desenho urbano com a utilização de densidades uniformes resulta em custos aproximados, ao mesmo tempo em que densidades desiguais provocam discrepância nos custos.

Para Gaigné; Riou; Thisses (2012), distribuições municipais com densidades populacionais elevadas resultam em cidades mais amigáveis com o meio ambiente considerando a redução na duração média dos deslocamentos, o que conseqüentemente diminuiria a emissão de gases de efeito estufa.

A análise da densidade é um importante instrumento para a tomada de decisões urbanísticas, e para a avaliação da eficiência de projetos e propostas de parcelamento do solo. É suposto que altas densidades potencializam a eficiência nos investimentos públicos com infraestrutura e permitem o uso eficaz das terras disponíveis (ACIOLY E DAVIDSON 1998).

A argumentação principal dos estudos que defendem maiores adensamentos é de que, densidades populacionais maiores reduziriam o custo per capita com a distribuição de infraestrutura e serviços básicos, uma vez que crescimentos urbanos com baixa densidade necessitam de expansão da infraestrutura para localidades com limitado número de moradores.

Mesmo que a correlação entre densidade populacional e gastos públicos com infraestrutura seja amplamente estudada, este ainda é um tema controverso. No entanto, há consenso na existência de um nível ótimo de densidade para o atendimento correto dos serviços urbanos básicos, mesmo que este nível divirja de um estudo para outro (LIBERTUN; GUERRERO, 2017).

Estudos realizados por Libertun, Guerrero (2017), demonstram que a densificação de municípios de baixa e média densidade ajudam na redução com gastos na distribuição de infraestruturas, condicionado ao limite de 9.000 habitantes por quilômetro quadrado.

Logo, a associação entre gastos municipais e densidade é uma boa notícia do ponto de vista de políticas públicas, uma vez que ferramentas de controle de densidade são mais fáceis de serem controladas do que a limitação do crescimento da cidade. Códigos de edificação, zoneamentos, incentivos fiscais são algumas das ferramentas que podem ser utilizadas para a regulação da densidade populacional (LIBERTUN; GUERRERO, 2017).

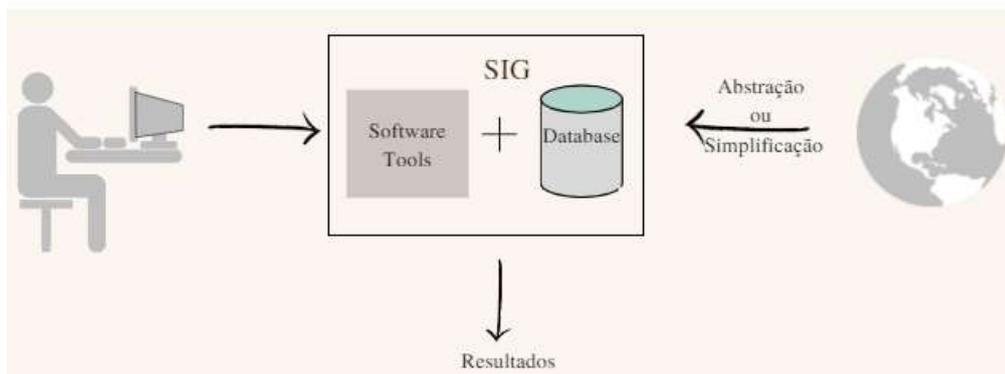
Zmitrowicz; Angelis Neto (1997) afirmam que densidades altas e a utilização incorreta do desenho urbano resultam em diminuição da qualidade de vida dos habitantes. Entretanto, densidades altas ou baixas não são prejudiciais, e sim a utilização inadequada das formas

construtivas compatíveis com a densidade urbana existente (ZMITROWICZ; ANGELIS NETO 1997).

2.8 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

Há uma grande diversidade de definições para SIG, mas de uma forma simplificada pode-se pensar em SIG como um sistema integrado de componentes: informações sobre o mundo real que foram abstraídas e simplificadas em um banco de dados digital de recursos espaciais e não espaciais, que em conjunto com um software e hardware, e ligado com a opinião especializada do usuário ou analista, produz soluções para problemas espaciais. Na Figura 1 está presente a descrição das operações presentes neste sistema (MAANTAY; ZIEGLER, 2006).

Figura 3 - Os componentes de um SIG



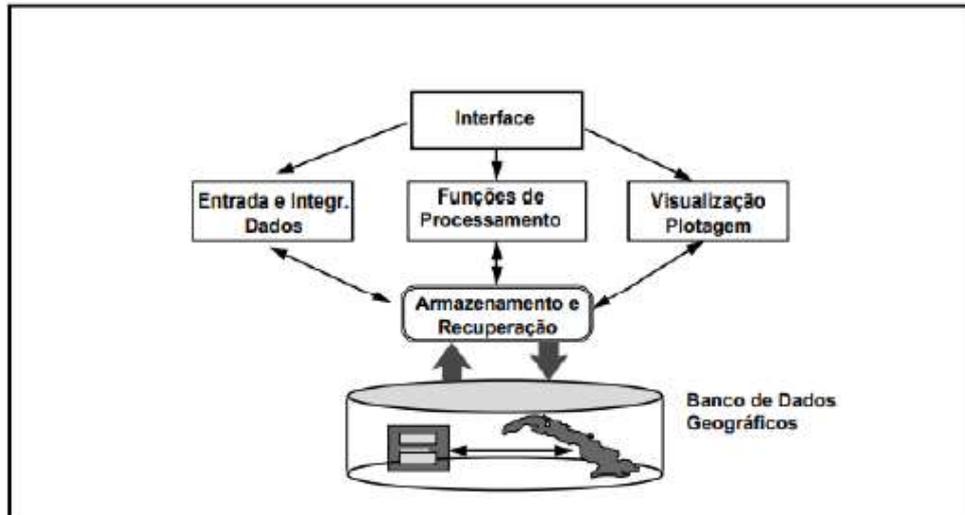
Fonte: Adaptado MAANTAY; ZIEGLER (2006).

A primeira geração de SIG's teve seu desenvolvimento na década de 1980, caracterizada por sistemas herdeiros da tradição da cartografia automática, cujo suporte de banco de dados é limitado. Na década de 1990 surgiu a segunda geração que tinha como característica sistemas criados para o uso em conjunto em ambiente cliente-servidor. No final desta mesma década surgiu a terceira geração de SIG's, nesta geração o crescimento dos bancos de dados espaciais e a necessidade de compartilhamento com outras instituições necessitaram do recurso das tecnologias como bancos de dados distribuídos e federativos (CÂMARA e FREITAS, 1995).

Para Câmara e Freitas (1995) as funções de um SIG operam sobre dados em uma área de trabalho em memória principal. Os dados são recuperados dos arquivos em disco e

carregados em memória, a partir da definição em uma região geográfica de interesse. A Figura 4 demonstra o funcionamento de um SIG.

Figura 4 - Estrutura interna de um SIG



Fonte: CÂMARA e FREITAS (1995).

2.9 GEOPROCESSAMENTO EMPREGADO A MAPEAMENTO DE VAZIOS URBANOS

2.9.1 Sensoriamento Remoto

Segundo Florenzano (2002), sensoriamento remoto é a tecnologia que permite a obtenção de imagens e outras tipologias de dados, da superfície terrestre, através da captação e do registro da energia refletida ou emitida pela superfície. A obtenção dos dados é feita a distância (Figura 5), sem que haja contato físico entre o sensor e a superfície terrestre.

Figura 5 - Obtenção de imagens por sensoriamento remoto



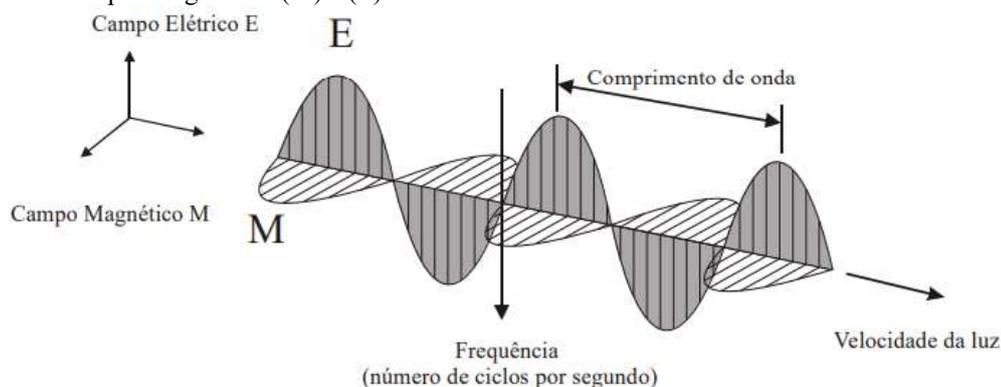
Fonte: FLORENZANO (2002).

O sensoriamento é dividido em duas etapas, a etapa da aquisição é onde são obtidos os dados das variações de características desejadas da área de interesse. É nesta etapa que ocorre o armazenamento destas características. Na etapa de análise são realizadas as interpretações dos dados viabilizando a construção de mapas temáticos.

Para Novo (2010), sensoriamento remoto também pode ser definido como o estudo do ambiente através de dados obtidos com sensores, aeronaves e satélites, possibilitando o registro e análise das interações entre a radiação eletromagnética (REM) e as substâncias existentes na superfície terrestre. REM é uma forma de transmissão de energia que consiste na aceleração de uma carga elétrica que provoca perturbações no campo elétrico (E) e magnético (M), se propagando na velocidade da luz (c) no vácuo, como apresentado na Figura 6 (NOVO, 2010).

A evolução das técnicas de geotecnologia permite melhorias nos levantamentos de dados em áreas urbanas, tornando assim a utilização de técnicas de SR e SIG's imprescindíveis no auxílio do planejamento urbano.

Figura 6 - Direção de propagação da radiação eletromagnética na forma de uma onda, em função das oscilações ortogonais dos campos magnéticos (M) e (E)



Fonte: MENESES (2012).

Existem duas categorias na classificação dos sistemas de sensores remotos, os sensores ativos produzem sua própria radiação (produzem a energia que irá interagir com os objetos da superfície). Os sensores passivos não possuem fonte própria de radiação, fazendo-se necessária o uso de fonte externa, normalmente o sol.

Os sensores também podem ser classificados como imageadores e não-imageadores, de acordo com as transformações sofridas pela radiação. Os sensores não-imageadores fornecem informações sem produzir imagens, estes dados podem ser registrados em gráficos ou tabelas. Os sensores imageadores dividem-se em fotográficos e não fotográficos, estes produzem imagens com a utilização de scanners e câmeras fotográficas.

A resolução espectral das imagens obtidas por sensores imageadores ultrapassa centenas de bandas, e a resolução espacial de certas imagens já é maior que 1 metro, o que possibilita suas aplicações nas áreas de levantamento de recursos e mapeamentos temáticos, monitoramento ambiental, entre outros (MENESES, 2012).

Embora existam outros sistemas de sensoriamento remoto, o uso de satélites está cada vez mais difuso. Atualmente existem diversos satélites em operação voltados para a utilização em estudos de uso do solo. Ressalta-se o Programa CBERS, que através do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), disponibiliza de forma gratuita imagens de seus satélites.

2.9.2 Programa CBERS

Conforme Freitas (2010), o surgimento do satélite CBERS aconteceu no ano de 1988 entre uma parceria no setor técnico científico espacial do Brasil com a China. Esta parceria ocorreu pela necessidade que ambos os países possuíam de monitorar seus territórios, este

acordo beneficiou os países em desenvolvimento que tinham dependência quanto ao acesso a tecnologias de observação terrestre.

O primeiro satélite foi lançado no ano de 1999, este nomeado CBERS 1, e o segundo satélite CBERS 2 foi lançado em 2003. Posteriormente o programa foi expandido com o lançamento de mais 3 satélites (CBERS 2B, CBERS 3 e CBERS 4) (INPE, 2018).

Conforme INPE (2018), o CBERS-4A é o sexto produto que surgiu da parceria entre Brasil e China, esta plataforma de satélite foi lançada no dia 20 de dezembro de 2019 e foi programada para operar em uma órbita sol-síncrona ao redor dos 628,6 km de altitude, com repetição de ciclo de 31 dias. O intervalo de três dias entre as faixas adjacentes mantém o mesmo padrão de imagens dos satélites anteriores, permitindo que fenômenos ocorridos em áreas contínuas a duas faixas de imagens possam ser visualizadas em um curto espaço de tempo. O CBERS-4A possui a câmera imageadora WPM, além das câmeras MUX e WFI já existentes nos CBERS 3 e 4 (INPE, 2019). A Figura 7 exhibe as características das câmeras do CBERS-4A.

Figura 7 - Sumário com as características das câmeras do CBERS-04A

Características das câmeras do CBERS 04A			
Característica	WPM	MUX	WFI
Bandas Espectrais	0,45-0,52 μ m (B) 0,52-0,59 μ m (G) 0,63-0,69 μ m (R) 0,77-0,89 μ m (NIR) 0,45-0,90 μ m (PAN)	0,45-0,52 μ m (B) 0,52-0,59 μ m (G) 0,63-0,69 μ m (R) 0,77-0,89 μ m (NIR)	0,45-0,52 μ m (B) 0,52-0,59 μ m (G) 0,63-0,69 μ m (R) 0,77-0,89 μ m (NIR)
Resolução	2 m 8 m	16,5 m	55 m
Largura da Faixa Imageada	92 km	95 km	684 km
Visada Lateral de Espelho	não	não	não
Revisita	31 dias	31 dias	5 dias
Quantização	10 bits	8 bits	10 bits
Taxa de Dados Bruta	1800.8 Mbps 450.2 Mbps	65 Mbps	50 Mbps

Fonte: INPE (2019).

3 METODOLOGIA

Para a metodologia deste estudo foi realizada consulta prévia a materiais bibliográficos relevantes ao tema, para posteriormente executar a identificação e quantificação dos vazios urbanos no município pela análise da cartografia. A localização destes espaços ociosos ocorreu a partir do cruzamento da cartografia municipal com imagens de satélite, considerando a fácil compreensão dos resultados pelo público em geral.

Apresentou-se um breve histórico e contextualização do município de Pato Branco, para auxiliar na compreensão do surgimento e desenvolvimento da cidade. A área delimitada para análise foi o perímetro urbano municipal estabelecido pela Lei Complementar nº 67 de 29 de março de 2016.

Para a elaboração dos mapas integrantes desta pesquisa utilizou-se o mapa base do perímetro urbano disponibilizado pela Secretária Municipal de Planejamento Urbano. A Figura 8 ilustra a ordem deste estudo.

Após a identificação dos vazios urbanos no município, foi realizada breve investigação a respeito da relação entre a existência de vazios urbanos e o custo de urbanização, levando em consideração a densidade (hab./ha).

Figura 8 - Fluxograma da metodologia



Fonte: Autoria própria (2021).

3.1 ÁREA DE ESTUDO

Pato Branco é um município localizado ao Sul do Brasil, na região sudoeste do estado do Paraná (Figura 9), tendo área total de 539,029 km² o que corresponde a 0,27% do território do estado, distante 433,53 km da capital Curitiba.

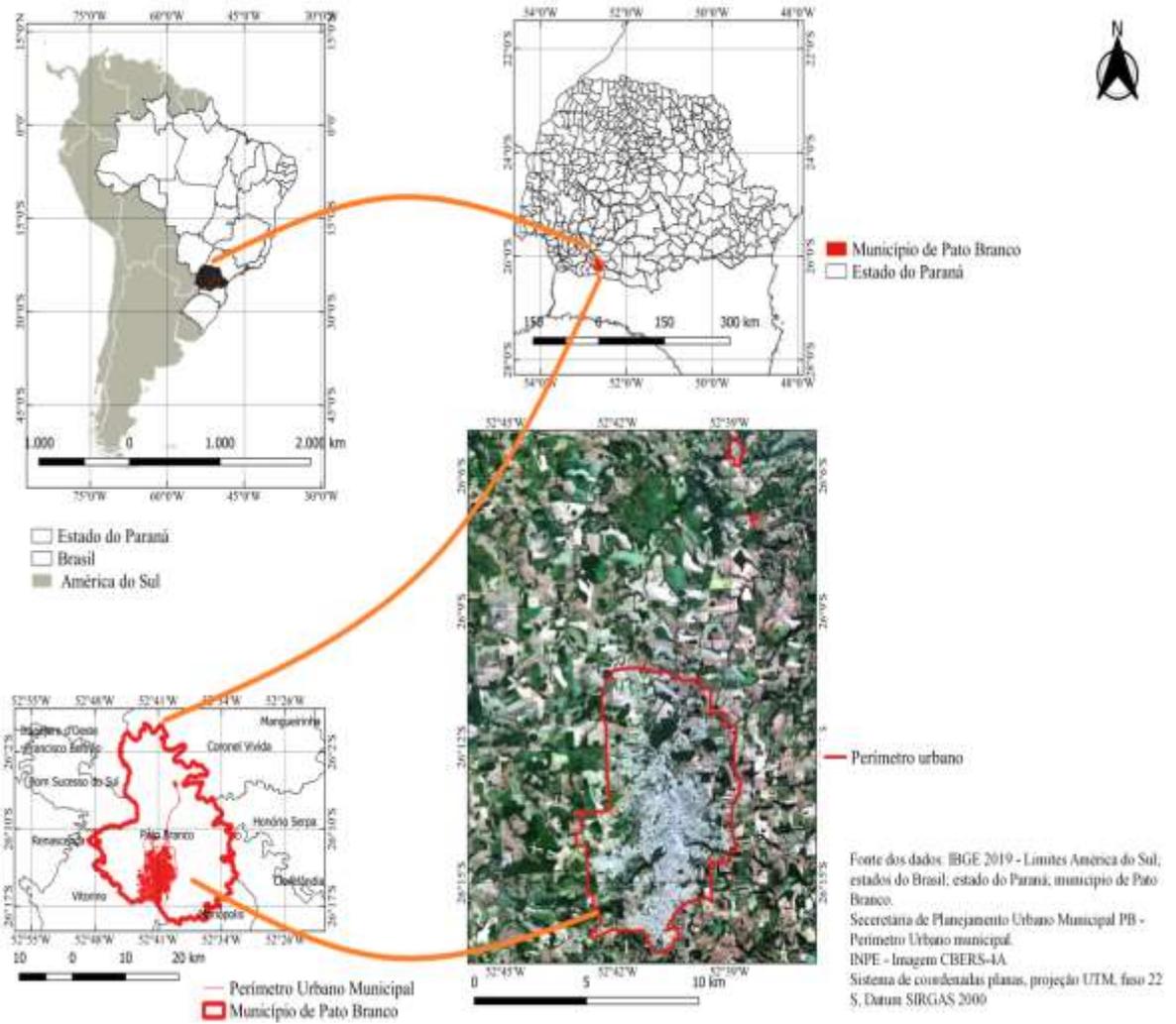
Figura 9 - Visão parcial do município de Pato Branco em 2016



Fonte: Prefeitura de Pato Branco (2016) - <http://patobranco.pr.gov.br/omunicipio/>.

De acordo com a Figura 10, Pato Branco encontra-se próximo a fronteira com o estado de Santa Catarina, nas coordenadas geográficas 26° 13' 46'' S e 52° 40' 18'' W. O município faz divisa ao norte com os municípios de Coronel Vivida e Itapejara do Oeste, ao sul com os municípios de Mariópolis e Vitorino, a leste com Clevelândia e Honório Serpa e a oeste com Bom Sucesso do Sul e Vitorino.

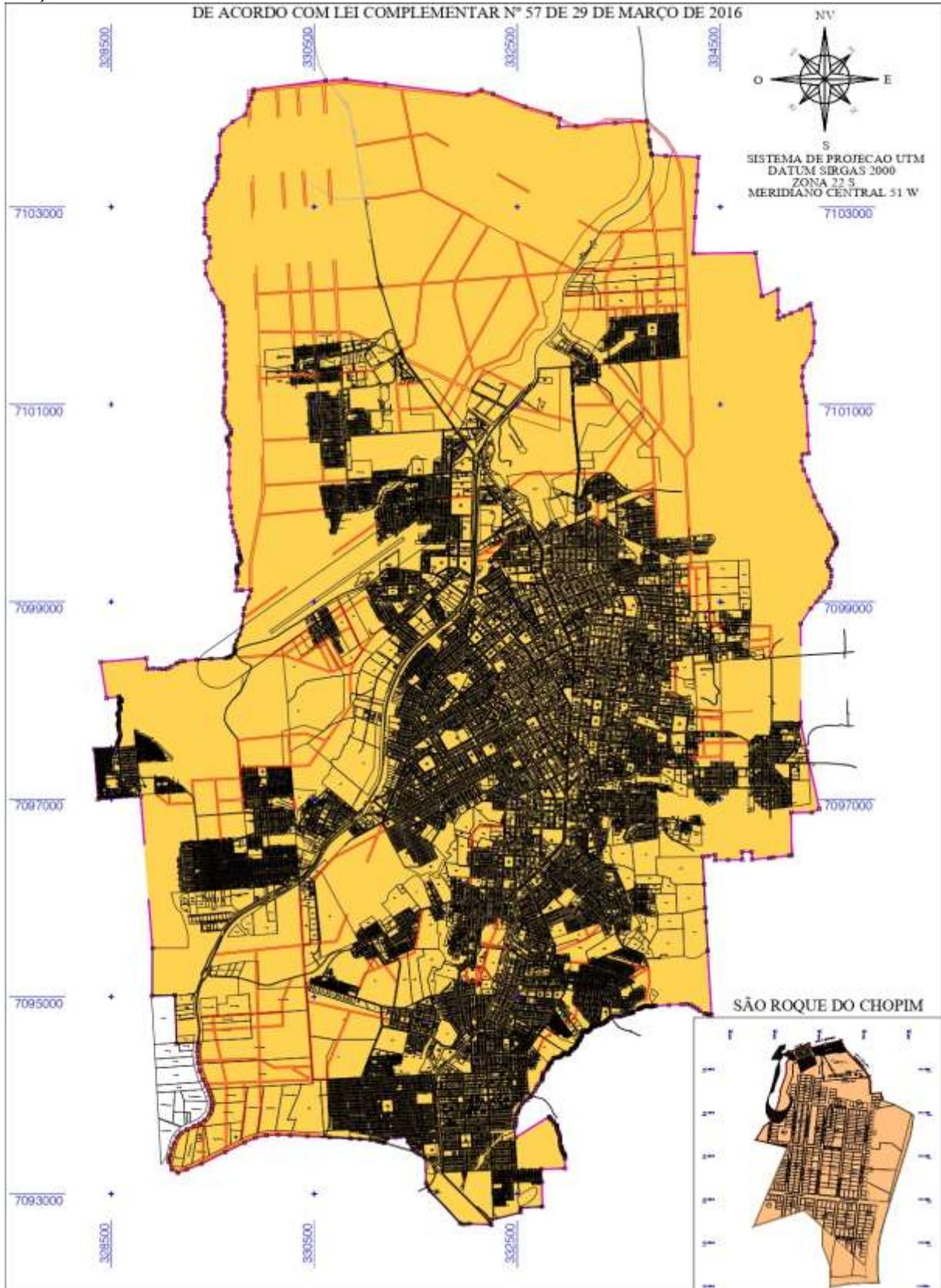
Figura 10 - Localização do município de Pato Branco



Fonte: Autoria própria (2021).

Quanto ao seu perímetro urbano da sede o município apresenta 54,34 km², de conforme a sinalização da Figura 11.

Figura 11 - Perímetro urbano do município de Pato Branco de acordo com a Lei Complementar nº 67 de 29 de março de 2016.



Fonte: Secretaria Municipal de Planejamento Urbano (2016).

O município localiza-se no Terceiro Planalto Paranaense ou Planalto do Trapp do Paraná, caracterizado pela homogeneidade geológica e presença de extensos lençóis de lavas de origem vulcânica (TABALIPA, 2002).

Em relação ao relevo, a altitude do Município de Pato Branco varia de 480 a 914m, sendo que a faixas de altitude de 700 a 800 m e 600 m a 700 m são as que possuem maior ocorrência (41,23% e 33,61%), gerando descontinuidade em toda a malha urbana (BALENA; BORTOLINI; TOMAZONI, 2009).

Já para declividade do município, as faixas predominantes são de 10 – 15%, referente ao relevo ondulado, a faixa de 0 – 5%, correspondente ao relevo plano e suave ondulado, e a faixa de 15 – 25% correspondente ao relevo suave ondulado. Essas faixas respectivamente possuem as porcentagens de 24,4%, 22,71% e 22,12%. (BALENA; BORTOLINI; TOMAZONI, 2009).

Conforme o IBGE a população estimada de Pato Branco para o ano de 2021 é de 83.843 habitantes, sendo que no último censo realizado em 2010 a população total era de 72.370 habitantes. Deste total, 68.091 eram residentes urbanos e 4.279 residentes rurais, apresentando assim um grau de urbanização de 94,09% (PATO BRANCO, 2021).

3.1.1 Histórico do município de Pato Branco

Conforme relatado por Voltolini (1996) a colonização do município de Pato Branco iniciou-se em 1918 com a criação da Colônia Bom Retiro, após o movimento migratório ocorrido ao final do Estado do Contestado, sendo esta uma disputa territorial entre os estados de Santa Catarina e Paraná.

Assim o governo Paranaense tentou implementar uma política oficial de ocupação de terras, mas ela fracassou. As formas de distribuição das terras pensadas pelo governo acabam não ocorrendo devido a demora do processo, e logo os donos delimitaram suas terras com a utilização de pontos naturais (árvores, córregos e nascentes, entre outros).

Em 1927 a região passou a se chamar Distrito Judiciário de Bom Retiro. No ano de 1932 deu-se o traçado das primeiras quadras e uma avenida, e a demarcação do perímetro urbano, nesta época com área total de 750 ha.

De acordo com Wachowicz (1995), o Governo Federal criou por intermédio do decreto nº 12.471, a Colônia Agrícola Nacional General Osório – CANGO – com localização indefinida no território das Missões. Este ato tinha como objetivo a atração de mão de obra do

Rio Grande do Sul para o Sudoeste do Paraná e iniciar a colonização do Território Federal do Iguaçu criado em 1943. Com o Decreto Lei nº 533 de 21 de novembro de 1946 o Território Iguaçu foi extinto.

A vila passou a ser distrito administrativo em 1947 (Figura 12). A Figura 13 trás um vislumbre da Avenida Tupi no ano de 1948, momento em que Pato Branco ainda era distrito de Clevelândia. Por meio da lei estadual o distrito tronou-se município em 1951 após desmembramento do município de Clevelândia. A instalação do município foi efetivada em 14 de dezembro de 1952.

Figura 12 – Vista do município de Pato Branco em 1947.



Fonte: O Alvo (2005).

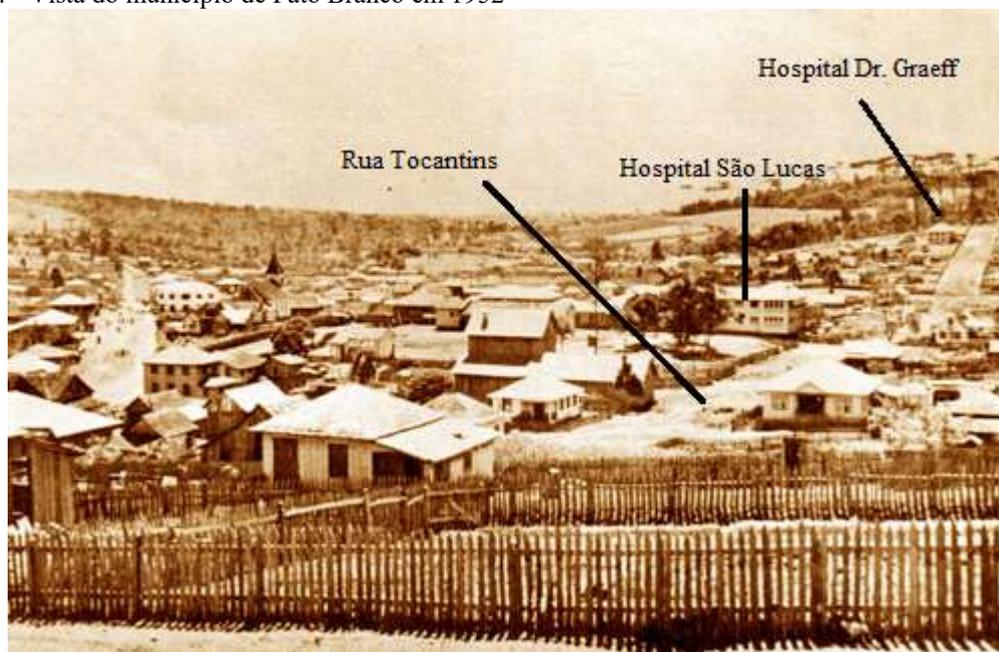
Figura 13 - Avenida Tupi no ano de 1948



Fonte: Blog Pato Nauta (2014).

A Figura 14 datada de 1952 indica que nesta época o município já contava com o hospital atualmente conhecido como Hospital São Lucas e com o Hospital do Dr. Graeff atual 3º Batalhão da Polícia Militar.

Figura 14 - Vista do município de Pato Branco em 1952



Fonte: Adaptado de O Alvo (2005).

O desenvolvimento e ocupação do espaço da cidade aconteceram no sentido norte-sul acompanhando a verticalidade do vale do Rio Ligeiro e seus afluentes (SCHWARZ, 2001).

Já na década de 1980 Burian (2013) observa que dentre os 17 municípios existente na região sudoeste do Paraná, apenas Pato Branco, Francisco Beltrão, Palmas, Clevelândia e Mariópolis, apresentavam melhores índices de qualidade de vida com uma parcela maior da população vivendo no meio urbano.

Nos anos 90 o município expandiu seu comércio passando a ser o centro regional do comércio varejista. Atualmente Pato Branco destaca-se pelos setores de comércio, serviços, agronegócios, tecnológico, moveleiro e industrial, ocupando o 4º lugar no estado do Paraná com seu Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) (PATO BRANCO, 2021).

3.2 BASE CARTOGÁFICA DIGITAL

Neste estudo foi criada uma base cartográfica digital, com a demarcação da área de interesse com suas devidas propriedades.

Para a criação do banco de dados e disposição dos elementos (pontos, linhas e polígonos) da área de estudo, foi utilizado o *software* QGIS versão 3.16 distribuído sob a licença de código aberto (*Free and Open Source Software - FOSS*). A interpretação de imagens de satélite em conjunto com a organização de elementos possibilitou a formação dos mapas com as informações referentes aos vazios urbanos presentes no município.

Foram manipuladas as imagens georreferenciadas do sistema orbital CBERS-4A com sistema de sensores multiespectrais dispõe de 5 bandas, tendo suas características apresentadas na Figura 15.

Figura 15 - Sumário com as características da câmera multiespectral de ampla varredura (WPM)

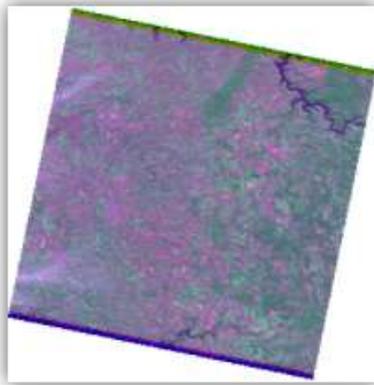
Câmera Multiespectral e Pancromática de Ampla Varredura (WPM)	
Característica	Dado
Bandas Espectrais	P : 0,45 - 0,90 μm B1: 0,45 - 0,52 μm B2: 0,52 - 0,59 μm B3: 0,63 - 0,69 μm B4: 0,77 - 0,89 μm
Largura da Faixa Imageada	92 km
Resolução Espacial	2 m (pancromática) 8 m (multiespectral)
Visada Lateral de Espelho	Não
Taxa Bruta de Dados	1800.8 Mbps 450.2 Mbps

Fonte: Adaptado de INPE (2019).

As imagens são referentes a câmera imageadora WPM, com resolução panorâmica de 2 metros e resolução multiespectral de 8 metros. Estas imagens foram obtidas de forma gratuita através do site do INPE após prévio cadastramento.

As imagens do sistema orbital CBERS-4A utilizadas, são referentes a passagem do dia 05 de junho de 2021, com 0% de cobertura de nuvens, assim como descrito na Figura 16.

Figura 16 - Descrição das imagens utilizadas do satélite CBERS-4ª
 CBERS4A_WPM20914620210605



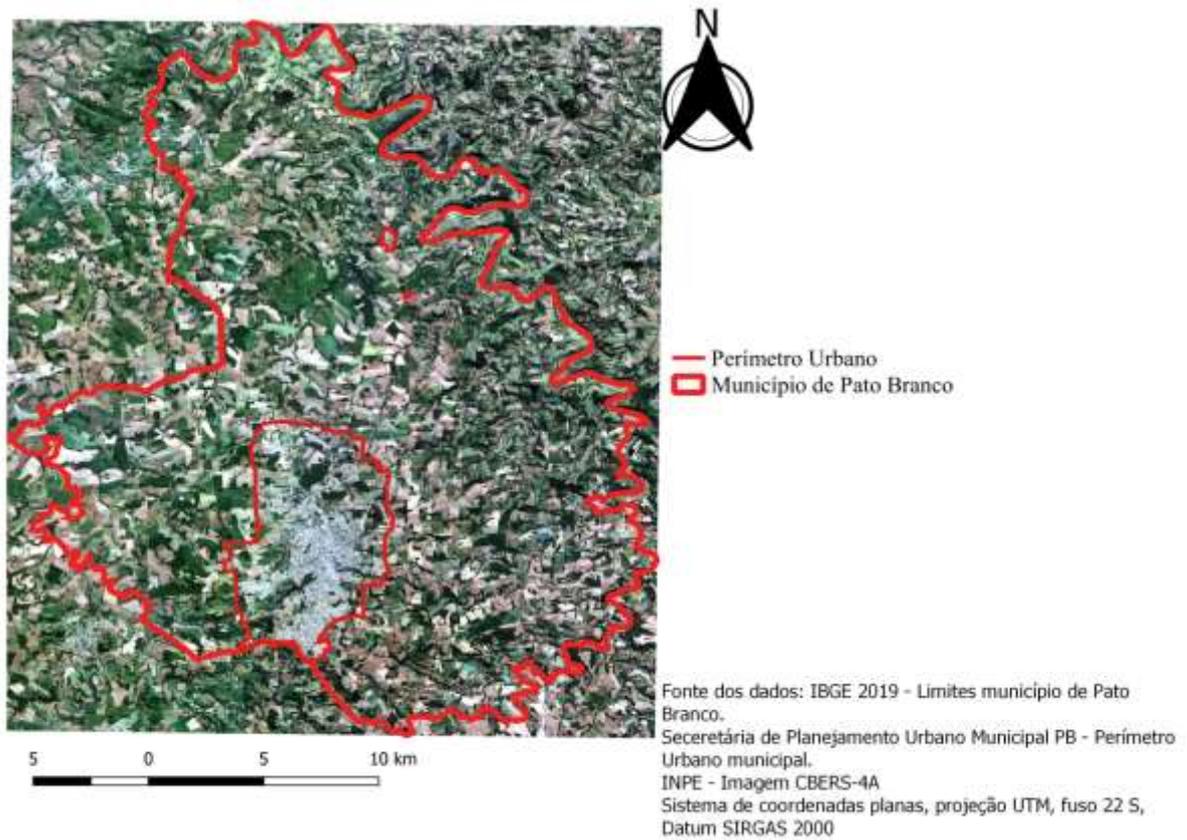
▸ ID : CBERS4A_WPM20914620210605
 🖼️ Coleção : CBERS4A_WPM_L4_DN
 📅 Dados : 2021-06-05
Propriedades :
 - cloud_cover : 0
 - datahora: 2021-06-05T13:59:57
 - eo:bandas : pan,azul,verde,vermelho,nir
 - eo:gsd : -1
 - caminho : 209
 - linha : 146
 - satélite : CBERS4A

Fonte: INPE (2021).

Após a escolha das imagens no site do INPE, fez-se a correção da projeção para UTM 22 S (*Universal Transversa de Mercator*), o recorte das imagens, composição colorida cor verdadeira, fusão das imagens (composição RGB e banda PAN) de acordo com o exemplo da Figura 17. O detalhamento destas etapas deu-se conforme os seguintes passos:

- 1) Transformação da projeção das imagens para o sistema UTM 22 S de coordenadas métricas, com o Datum SIRGAS 2000 (Sistema de Referência Geométrico para as Américas);
- 2) Recorte das cinco bandas com relação ao polígono da área de estudo, para a otimização do processamento das imagens;
- 3) Composição RGB (vermelho, verde e azul) das bandas para a melhor identificação dos vazios urbanos. A composição foi realizada na ordem B3, B2, B1 e B4;
- 4) Fusão da imagem resultante da composição RGB com a banda panorâmica B0, originando uma imagem em cor verdadeira com 2 metro de resolução espacial;
- 5) Concepção de *shapefile* tipo polígono marcando os lotes vazios baseando-se no mapa do perímetro urbano municipal.

Figura 17 – Mapa de localização do município de Pato Branco com composição em cor verdadeira das bandas fusionadas



Fonte: Autoria própria (2021).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 LEGISLAÇÕES

A primeira versão do Plano Diretor de Pato Branco data do ano de 1990 com revisão realizada em 2008 em conformidade com os preceitos dos Art. 182 e 183 da Constituição Federal, e com as exigências descritas no Estatuto das Cidades.

No Quadro 4 estão elencados os principais artigos relacionados a temática em estudo, demonstrando as relações entre a Constituição Federal, Estatuto das Cidades, Plano Diretor e na Lei de Uso, Ocupação e Parcelamento do Solo (LUPA) de Pato Branco. Não foram encontradas legislações sobre o tema em esfera estadual.

Quadro 4 - Associação entre as legislações vigentes

(continua)

Constituição Federal (1988)	Estatuto das Cidades (2001)	Plano Direto de Pato Branco (2008)	Lei de Uso, Ocupação e Parcelamento do Solo (2011)
Art. 182 (...) § 1º O Plano Diretor, aprovado pela Câmara Municipal, obrigatório para cidades com mais de vinte mil habitantes, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana.	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: II- gestão democrática por meio da participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento de plenos, programas e projetos de desenvolvimento urbano; 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	Art. 1º Esta lei dispõe o Plano Diretor de Pato Branco, sua revisão e adequação às diretrizes e instrumentos instituídos pela Lei Federal nº. 10.257, de 10 julho de 2001 – Estatuto da Cidade.	Art. 5º - Esta Lei regulamenta as diretrizes do Plano Diretor de Pato Branco relativas ao uso, ocupação e parcelamento do solo.

Quadro 4 – Associação entre as legislações vigentes

(continua)

Constituição Federal (1988)	Estatuto das Cidades (2001)	Plano Direto de Pato Branco (2008)	Lei de Uso, Ocupação e Parcelamento do Solo (2011)
	<p>ambiente.</p> <p>VI – ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar:</p> <p>a) a utilização inadequada dos imóveis urbanos;</p> <p>c) o parcelamento do solo, a edificação ou o uso excessivos ou inadequados em relação à infraestrutura urbana;</p> <p>e) retenção especulativa de imóveis urbanos, que resulte na sua subutilização ou não utilização.</p> <p>Art. 4º Para fins desta Lei, serão utilizados, entre outros instrumentos:</p> <p>I – planos nacionais, regionais e estaduais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social;</p> <p>III – planejamento municipal, em especial:</p> <p>a) plano diretor;</p> <p>b) disciplina do parcelamento, do uso e da ocupação do solo;</p>		
<p>Art. 182 (...)</p> <p>§ 2º A propriedade urbana cumpre sua função social quando atende às exigências fundamentais de ordenação da cidade expressas no Plano Diretor.</p>	<p>Art. 2º (...)</p> <p>I – garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações;</p>	<p>Art. 5º</p> <p>São princípios do Plano Diretor do Município de Pato Branco:</p> <p>I – a função social da Cidade;</p> <p>II – a função social da propriedade;</p> <p>III – a gestão democrática da Cidade e,</p> <p>IV – desenvolvimento sustentável do Município.</p>	<p>Art. 5º (...)</p> <p>I – ordenar o uso, ocupação e parcelamento do solo, com o estabelecimento de parâmetros urbanísticos que disciplinam o crescimento, a densidade e a distribuição espacial das atividades, de forma compatibilizada com a capacidade de infraestrutura e estrutura pública municipal e oferta de empregos;</p>
<p>Art. 182 (...)</p> <p>§ 3º As desapropriações de imóveis urbanos serão feitas com prévia e justa indenização em dinheiro.</p>	<p>Art. 4 (...)</p> <p>V – institutos jurídicos e políticos?</p> <p>a) desapropriação;</p>	<p>Art. 18</p> <p>Para a promoção, planejamento, controle e gestão do desenvolvimento urbano, serão adotados, dentre outros, os seguintes instrumentos de política urbana:</p>	<p>Art. 156; 158; 159; 160; 161; 162; 164; 165; 167; 181; (...)</p> <p>I- parcelamento edificação ou utilização compulsória; Imposto Predial e Territorial Urbano – IPTU progressivo no tempo, e</p>

Quadro 4 – Associação entre as legislações vigentes

(conclusão)

Constituição Federal (1988)	Estatuto das Cidades (2001)	Plano Direto de Pato Branco (2008)	Lei de Uso, Ocupação e Parcelamento do Solo (2011)
		II – JURÍDICOS E URBANÍSTICOS: a) parcelamento, edificação ou utilização compulsórios; c) desapropriação com pagamento em títulos da dívida pública; m) desapropriação;	desapropriação com pagamento em títulos da Dívida Pública
Art. 182 (...) § 4º É facultado ao Poder Municipal, mediante lei especial para área incluída no Plano Diretor, exigir, nos termos da Lei Federal, do proprietário do solo urbano não edificado, subutilizado ou não utilizado, que promova seu adequado aproveitamento, sob pena, sucessivas, de: I – parcelamento ou edificação compulsórios; II – imposto sobre a propriedade predial e territorial urbana progressivo no tempo; II – desapropriação com pagamento mediante títulos da dívida pública de emissão previamente aprovada pelo Senado Federal, com prazo de resgate de até dez anos, em parcelas anuais, iguais e sucessivas, assegurados o valor real da indenização e os juros legais.	Art. 4 (...) i) parcelamento, edificação ou utilização compulsórios; n) outorga onerosa do direito de construir e de alteração de uso;	Art. 49. Para a realização das diretrizes e ações estratégicas da Política Municipal de Habitação deverão ser aplicados, dentre outros, os seguintes instrumentos e medidas: I – parcelamento, edificação e utilização compulsórios; II – IPTU progressivo no tempo e desapropriação com pagamento em títulos da dívida pública; III – Fundo Municipal de Desenvolvimento local; XII – promover a ocupação do território urbano de forma harmônica, com áreas diversificadas e integradas ao ambiente natural;	Art. 156; 158; 160; 161; 162; 164; 165; 167; 181; (...) II – outorga Onerosa do Direito de Construir; III – transferência do Direito de Construir;
	Art. 4º Para os fins desta Lei, serão utilizados, entre outros instrumentos: I – planos nacionais, regionais e estaduais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social;	Art. 20 (...) XII – evitar o uso especulativo dos lotes urbanos como reserva de valor, de modo a assegurar o cumprimento da função social da propriedade; XIII – estimular a utilização de imóveis não edificados, subutilizados e não utilizados;	

Fonte: Autoria própria (2021).

Como apresentado no Quadro 4, em relação aos vazios urbanos o Art. 182 §4º da Constituição Federal relata que cabe ao poder público municipal a adoção de ações condizentes. No Plano Diretor de Pato Branco em seu Art. 20 XII e XIII, fala sobre evitar o uso especulativo dos lotes urbanos e estimular a plena utilização dos imóveis, mas não indica um uso para esses lotes.

O Art. 49 indica instrumentos como parcelamento, edificação e utilização compulsória, IPTU progressivo no tempo e desapropriação, entre outros, assim como assegura a promover a ocupação do território urbano de forma harmônica.

4.2 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS VAZIOS URBANOS EM PATO BRANCO

Os vazios urbanos, no contexto do município de Pato Branco, são compostos por lotes e glebas não edificadas, localizados em regiões urbanizadas pertencentes ao perímetro urbano. A presença destes espaços condiciona as formas de crescimento da cidade a partir da existência e surgimento de loteamentos afastados das regiões centrais. Essas expansões periféricas resultam em problemas de caráter urbanístico e ambiental, como gastos elevados com a urbanização e ocupação de áreas verdes.

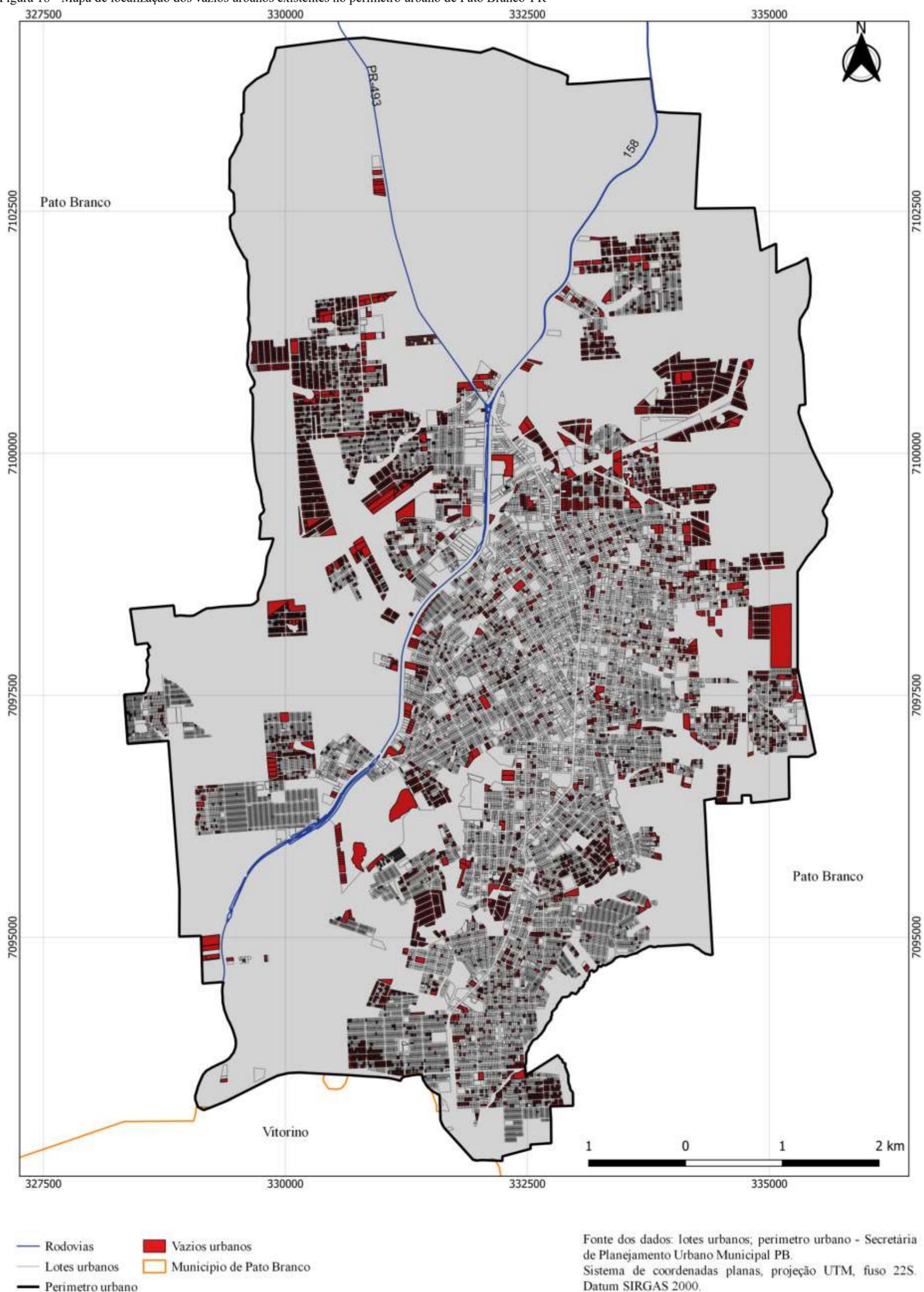
Estas ocupações periféricas na cidade ocasionam uma expansão urbana desordenada, que por sua vez colabora com a degradação ambiental.

A existência de vazios no perímetro urbano, em especial na região central da cidade, aumenta o valor da terra urbana de forma não natural, assim obrigando a população mais vulnerável economicamente deslocar-se para regiões afastadas do centro urbano, provocando o espraiamento da cidade.

Logo os vazios urbanos são produtos do processo de ocupação da cidade. A não utilização de planos urbanísticos específicos para a definição do crescimento da cidade e a pressão exercida pelo mercado imobiliário são os principais fatores para a criação dos espaços ociosos.

A Figura 18 apresenta a localização dos vazios urbanos existentes no perímetro urbano municipal de Pato Branco. Foram registrados 7.851 lotes ou glebas ociosos, sendo que estas áreas vazias estão espalhadas por toda a malha urbana municipal, inclusive na região central.

Figura 18 - Mapa de localização dos vazios urbanos existentes no perímetro urbano de Pato Branco-PR



Fonte: Autoria própria (2022).

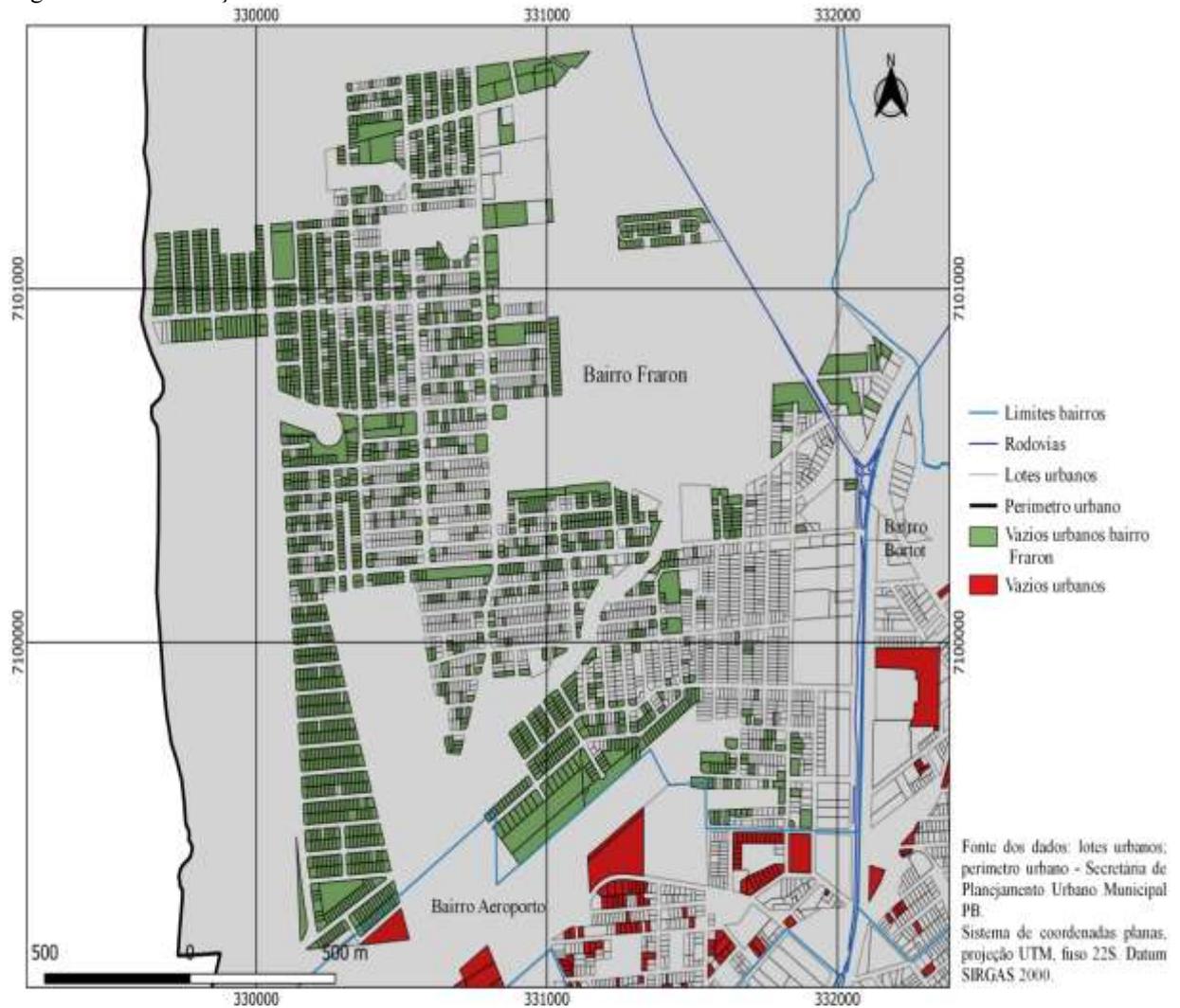
Na Tabela 4 estão descritos por bairro os vazios urbanos existentes no município. Os bairros com menor ocorrência de vazios urbanos são Alto da Glória (1 lote), Gralha Azul (1 lote), Baixada (6 lotes), Vila Esperança (8 lotes) e Veneza (8 lotes). O bairro com maior incidência é o Fraron com 2.113 lotes vazios (Figura 19), seguido pelos bairros São Francisco (1.149), Vila Isabel (372) e Jardim Floresta (363).

Tabela 4 - Total de vazios urbanos no perímetro urbano de Pato Branco

Bairros	Total de Vazios Urbanos	Bairros	Total de Vazios Urbanos	Bairros	Total de Vazios Urbanos
Aeroporto	140	Fraron	2.113	Planalto	195
Alto da Glória	1	Gralha Azul	1	Sambugaro	41
Alvorada	296	Industrial	185	Santa Terezinha	38
Amadorí	26	Jardim das Américas	22	Santo Antônio	68
Anchieta	17	Jardim Floresta	363	São Cristóvão	241
Baixada	6	Jardim Primavera	67	São Francisco	1.149
Bancários	25	La Salle	147	São João	39
Bela Vista	19	Menino Deus	175	São Luiz	239
Bonatto	94	Morumbi	23	São Roque	105
Bortot	158	Novo Horizonte	19	São Vicente	98
Brasília	41	Pagnoncelli	308	Sudoeste	55
Cadorin	151	Parque do Som	144	Trevo Guarani	24
Centro	119	Parzianello	168	Veneza	8
Cristo Rei	130	Pinheirinho	154	Vila Esperança	8
Dal Ross	20	Pinheiros	39	Vila Isabel	372
TOTAL					7.851

Fonte: Autoria própria (2022).

Figura 19 - Distribuição dos vazios urbanos no bairro Fraron



Fonte: Autoria própria (2022).

O perímetro urbano municipal está dividido em 17 zonas conforme as descrições da LUPA (Figura 20), estas possuem diferentes instrumentos urbanísticos aplicáveis.

Fonte: Secretaria Municipal de Planejamento Urbano (2022) - https://patobranco.pr.gov.br/wp-content/uploads/2022/02/Mapa-de-Zoneamento_Fevereiro_2022.pdf.

Segundo LUPA, a Zona de Expansão Central 2 (ZC2), que compreende área com estrutura urbana consolidada ao entorno do centro tradicional, com uso misto (residencial e comercial), é a zona que estabelece a menor área para lotes (200 m²). O Quadro 5 demonstra as áreas mínimas admitidas para lotes nas áreas do zoneamento em que foram encontrados vazios urbanos.

Quadro 5 - Áreas mínimas para lotes por Zonas conforme LUPA (continua)

(continua)

Zona	Descrição	Área mínima do lote
Zona de Especial de Proteção do Aeródromo (ZEPAR)	... área pública ou privada delimitada no entorno do Aeroporto Municipal de Pato Branco...	-
Zona Industrial 2 (ZI2)	... áreas destinadas à instalação de indústrias e atividades incômodas, incompatíveis com o uso residencial.	2.000 m ²
Zona Central Consolidada (ZCC)	... é a que contém a maior densidade populacional; localiza-se na área central, tendo como característica a saturação da infraestrutura viária e de ocupação urbana, pela concentração de edificações verticalizadas e diversas atividades geradoras de tráfego.	360 m ²
Zona de Expansão Central I (ZC1)	... localiza-se numa área estruturada da cidade, que não apresenta fragilidade ambiental, e possui melhores condições de acesso, transporte e relevo, que permite uma ocupação verticalizada e adensada.	360 m ²
Zona de Expansão Central 2 (ZC2)	... compreende áreas com estrutura urbana consolidada, situada no entorno do centro tradicional, com forte vocação ao uso misto, residencial, comercial e serviços, relevo favorável ao adensamento e ocupação verticalizada, com atividades de baixa incomodidade.	200 m ²
Zona de Expansão Central 3 (ZC3)	... abrange uma área estruturada, com forte tendência a acomodar a descentralização das atividades do centro comercial urbano, principalmente em serviços...	360 m ²
Zona Residencial 1 (ZR1)	... compreende área com vocação e estrutura para abrigar ocupações e usos predominante residenciais e de maior verticalização que as demais Zonas Residenciais, caracterizam-se pela localização junto e próximo às Zonas Centrais.	360 m ²
Zona Residencial 2 (ZR2)	... compreende regiões ao Norte da cidade, em áreas onde devem ser induzidas a urbanização, uso e ocupação residencial.	240 m ²
Zona Residencial 3 (ZR3)	... compreende região consolidadas da cidade, com uso predominante residencial, dotadas de infraestrutura e vazios urbanos que devem ser aproveitados, respeitando-se a escala da ocupação existente.	360 m ²
Zona Industrial I (ZI1)	... constituída por áreas destinadas à instalação de indústrias não poluentes, compatíveis com a sustentabilidade ambiental urbana.	1.000 m ²

Quadro 5 – Áreas mínimas para lotes por Zonas conforme LUPA

(conclusão)

Zonas	Descrição	Área mínima do lote
Zona Industria e Serviços (ZIS)	... constituída por áreas destinadas á instalação de atividades de indústrias, comerciais e serviços, compatíveis com o uso residencial.	500 m ²
Zona Institucional (ZIT)	... constituída por áreas que deverão ter os seguintes usos: educação, lazer, cultura, saúde, assistência social, administração, serviço público e industrial, compatível com os outros usos, e usos que não representem impacto negativo no tráfego local.	3.000 m ²
Eixo Estrutural Sul – Norte (EE-SN)	... caracteriza-se por ser o indutor do desenvolvimento e principal acesso da cidade, interliga as Regiões Norte, Sul e Central, sem fragilidade ambiental, dotado de infraestrutura e sistema de transporte, com necessidade de revitalização, em especial o incentivo á ocupação e uso residencial.	360 m ²
Zona Residencial 4 (ZR4)	... localizada a Leste da Rodovia BR-158, deve ser mantida com baixa densidade populacional, evitando-se o aumento de atividades geradoras de tráfego, até a implantação de sistemas que permitam romper a barreira constituída pela Rodovia BR-158.	360 m ²
Zona Especial de Interesse Social (ZEIS2)	... (ZEIS) porções Do território destinadas prioritariamente á regularização fundiária, urbanização, produção e manutenção de Habitação de Interesse Social (HIS), bem como á produção de loteamentos de interesse social. ZEIS2: imóveis não edificados, onde haja interesse público em elaborar programas Habitacionais de Interesse Social (HIS)...	180 m ²

Fonte: Autoria Própria (2022).

As áreas dos 7.851 lotes vazios encontrados no município variam de 38,17 m² a 137.987,13 m². Do total de lotes ociosos, 22 possuem área inferior a 200 m², estes estão distribuídos nos bairros apontados na Tabela 5. As maiores áreas vazias são encontradas nos bairros Parzianello (137.987,13 m²), Menino Deus (49.867,58 m²), Dal Ross (27.800,89 m²), Bortot (26.066,72 m²), Pagnoncelli (32.172,19).

Tabela 5 - Distribuição dos vazios urbanos com área inferior a 200 m²

(continua)

Bairro	Área (m²)	Zona
Parque do Som	38,17	ZR-3
Vila Esperança	58,24	ZIS
	60,28	
	128,29	
Centro	106,87	ZC-3
Novo Horizonte	129,02	ZR-4
La Salle	133,38	ZR-3
	186,81	

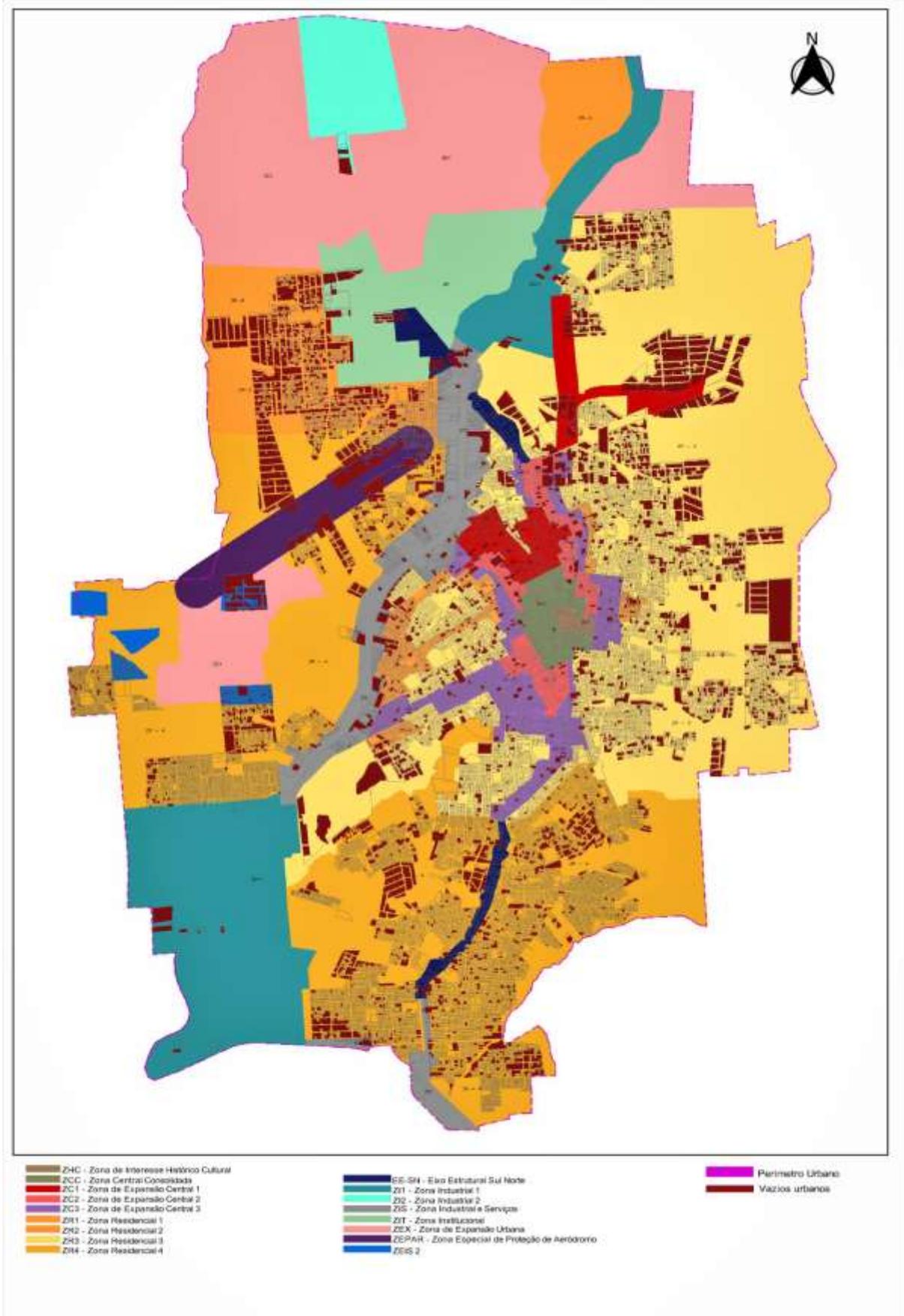
Tabela 5 – Distribuição dos vazios urbanos com área inferior a 200 m²

Bairro	Área (m²)	Zona (conclusão)
São João	137,99	ZR-4
Jardim Floresta	139,62	ZR-4
	147,1	
	163,08	
	150,18	
Alvorada	144,69	EE-SN
São Francisco	145,37	ZR-3
São Luiz	149,81	ZR-3
Bortot	154,73	ZR-3
	193,06	ZIS
Parzianello	157,97	ZC-3
São Vicente	186,65	ZC-3
	197,4	
Sudoeste	198,76	ZR-4

Fonte: Autoria própria (2022).

Na Figura 21 encontra-se a sobreposição dos vazios urbanos e áreas do zoneamento municipal. Foram encontrados vazios urbanos em 15 das zonas estabelecidas na LUPA.

Figura 21 - Distribuição dos vazios urbanos nas áreas de zoneamento



Fonte: Adaptado de Secretaria Municipal de Planejamento Urbano (2022).

A maior concentração de vazios encontra-se nos bairros Fraron e São Francisco, localizados ao norte do perímetro urbano, os vazios urbanos existentes nestes dois bairros correspondem a 41,55% do total de vazios. O bairro Fraron conta com 2.113 lotes vazios, aos quais 1.421 destes lotes pertencem ao zoneamento ZR2. No bairro São Francisco foram identificados 1.149 vazios, com 1.067 deste situados na zona ZR3.

Na região central do município, 119 vazios urbanos foram encontrados no bairro Centro, 22 vazios urbanos no Bairro Jardim Américas e 26 vazios urbanos no bairro Amadori.

Os bairros Alvorada e São Cristóvão, situados ao sul, possuem respectivamente 296 e 241 lotes vazios em sua maioria pertencentes à zona ZR4.

As regiões do zoneamento delimitadas para uso residencial são as zonas que mais apresentam vazios, com 1.421 lotes vazios na zona ZR2, 2.854 na zona ZR3 e 2.519 na zona ZR4, conforme apresentado na Tabela 6. Os Art. 161 e 162 presentes na LUPA estabelecem os seguintes instrumentos urbanísticos aplicáveis as zonas ZR2 e ZR3:

I – Parcelamento, edificação ou utilização compulsória, IPTU progressivo no tempo e desapropriação com pagamento em Títulos da Dívida Pública;

II – Transferência do Direito de Construir,

III – Consórcio Imobiliário;

IV – Direito de Preempção;

V – Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV),

VI – Zona Especial de Interesse Social (ZEIS).

Os instrumentos aplicáveis a zona ZR4 são descritos no Art. 169 como:

I – Transferência de Direito de Construir;

II – Consórcio Imobiliário;

III – Direito de Preempção;

IV – Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS).

Tabela 6 - Distribuição dos vazios urbanos no perímetro urbano municipal de Pato Branco

(continua)

Bairros	ZONEAMENTO URBANO														
	zcc	zc1	zc2	zc3	zr1	zr2	zr3	zr4	ee-sn	zi1	zi2	zis	zit	zepar	zeis2
Aeroporto								99				3		38	
Alto da Glória								1							

Tabela 6 – Distribuição dos vazios urbanos no perímetro urbano municipal de Pato Branco

Bairros	(continua)														
	zcc	zc1	zc2	zc3	zr1	zr2	zr3	zr4	ee-sn	zi1	zi2	zis	zit	zepar	zeis2
Alvorada								280	6			10			
Amadorí				5			21								
Anchieta					8		3					6			
Baixada				4			2								
Bancários				2			23								
Bela Vista								15				4			
Bonatto								94							
Bortot		20		2			128		1			7			
Brasília		4	12	5	4		16								
Cadorin							151								
Centro	14	14	28	21	4		38								
Cristo Rei				1			3	126							
Dal Ross							20								
Fraron						1.421		486	25		6	10	51	114	
Gralha Azul								1							
Industrial				1			184								
Jardim das Américas					5		17								
Jardim Floresta								363							
Jardim Primavera					52		10					5			
La Salle				1			146								
Menino Deus				6	32		129					8			
Morumbi								19	4						
Novo Horizonte								19							
Pagnoncelli								128				8		16	156
Parque do Som							144								
Parzianello				6	9		153								
Pinheirinho				6			15	130	3						

Tabela 6 – Distribuição dos vazios urbanos no perímetro urbano municipal de Pato Branco

Bairros	(conclusão)														
	zcc	zc1	zc2	zc3	zr1	zr2	zr3	zr4	ee-sn	zi1	zi2	zis	zit	zepar	zeis2
Pinheiros							39								
Planalto								179		4					12
Sambugaro				2	12		27								
Santa Terezinha				9			29								
Santo Antônio								67	1						
São Cristóvão								224	2	1		14			
São Francisco		71					1.067			11					
São João								39							
São Luiz		48		5			186								
São Roque								102		3					
São Vicente				11			3	84							
Sudoeste								55							
Trevo Guarani		8		3	2							11			
Veneza								8							
Vila Esperança												8			
Vila Isabel			40	32			300								
Total	14	165	80	122	128	1.421	2.854	2.519	42	19	6	94	51	168	168

Fonte: Autoria própria (2022).

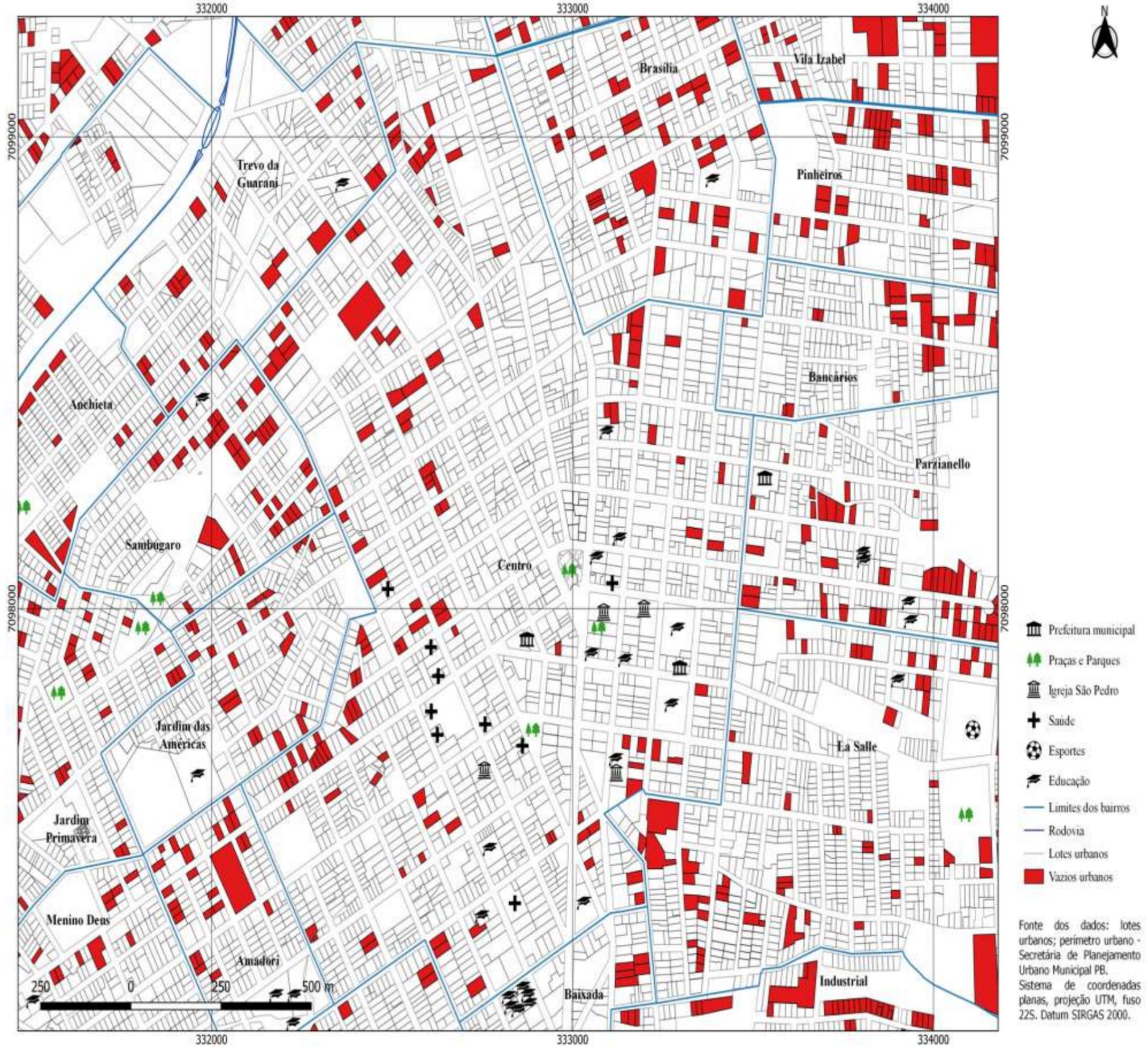
Como discutido anteriormente a expansão do perímetro urbano resulta em aumento de gastos com deslocamento além de dificultar o acesso dos cidadãos aos equipamentos públicos (saúde, educação, lazer etc.). Neste meio, o acesso a distribuição de áreas de lazer, equipamentos públicos e infraestrutura urbana torna-se um processo relacionado a renda familiar da população.

Eidt; Campos; Godoy (2021) em suas pesquisas constataram a desigualdade na distribuição dos equipamentos comunitários na cidade de Pato Branco, onde as regiões classificadas pela faixa de renda intermediária e alta dispõem de maiores opções. Apesar das zonas sul e oeste possuírem maior densidade e áreas disponíveis para implantação de espaços

de lazer, os dois maiores espaços disponíveis na cidade encontram-se nas zonas leste e norte, indicando assim o favorecimento das áreas de média e alta renda (EIDT; CAMPOS; GODOY, 2021).

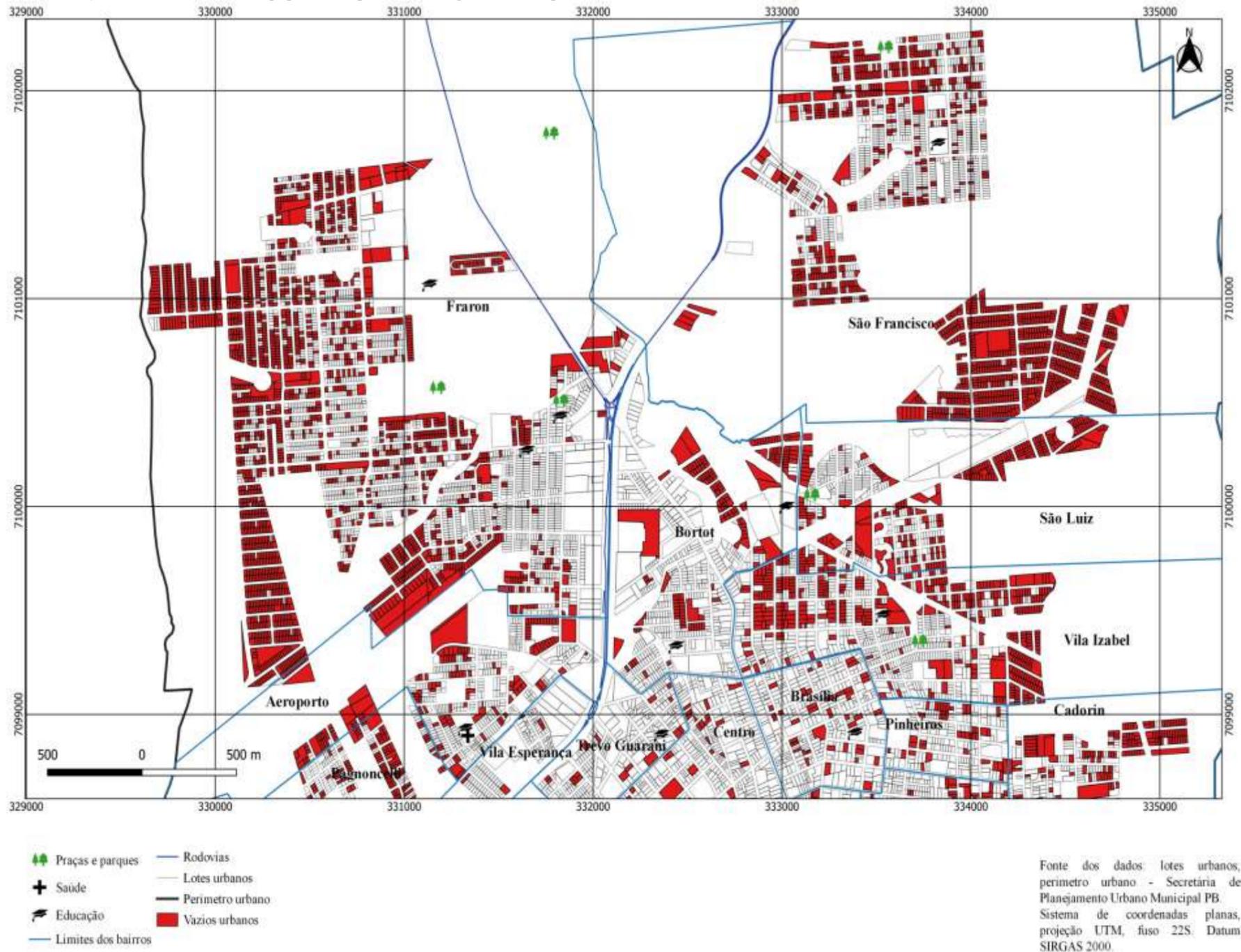
As Figuras 22 e 23 demonstram a disparidade da distribuição de equipamentos públicos entre a região central e a região norte.

Figura 22 - Distribuição de vazios urbanos e equipamentos públicos na região central do perímetro urbano



Fonte: Autoria própria (2022).

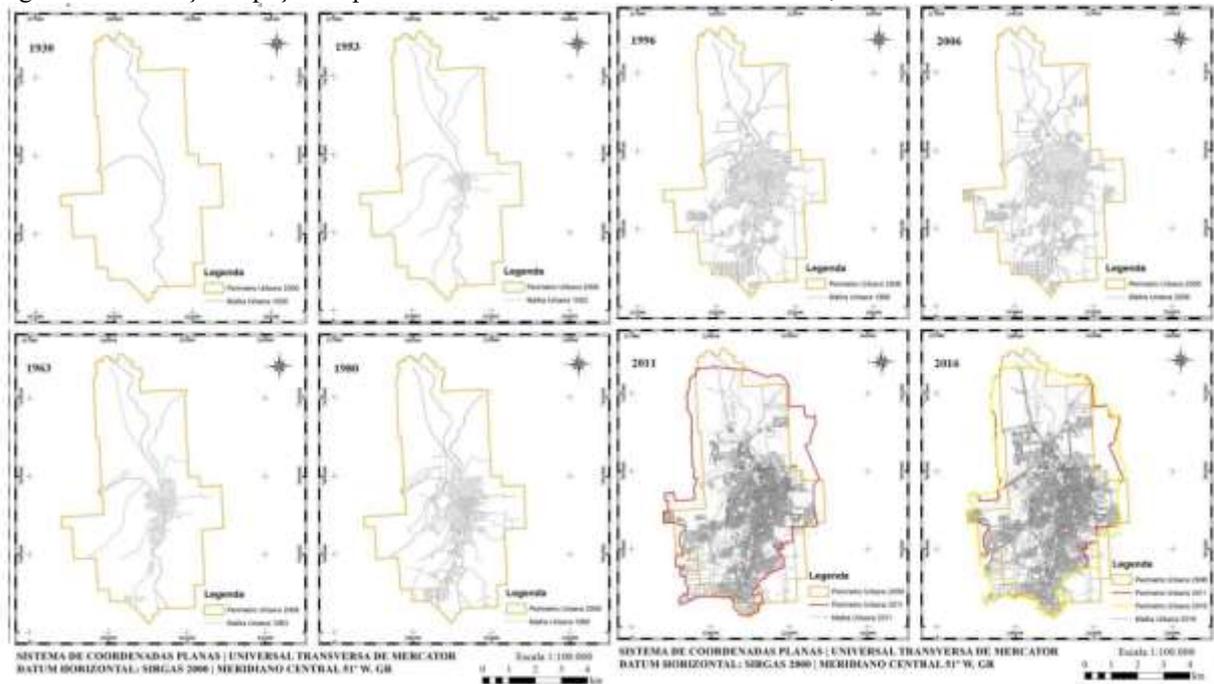
Figura 23 - Distribuição de vazios urbanos e equipamentos públicos na região norte do perímetro urbano



Fonte: Autoria própria (2022)

O perímetro urbano de Pato Branco atualmente está mais extenso que a nas últimas décadas. Kunen et al. 2019 analisou a evolução do crescimento da área urbana do municipal entre os anos de 1930 e 2016, observada na Figura 24.

Figura 24 - Evolução espaço-temporal do crescimento urbano de Pato Branco, entre os anos de 1930 a 2016.



Fonte: Kunen et al. (2019)

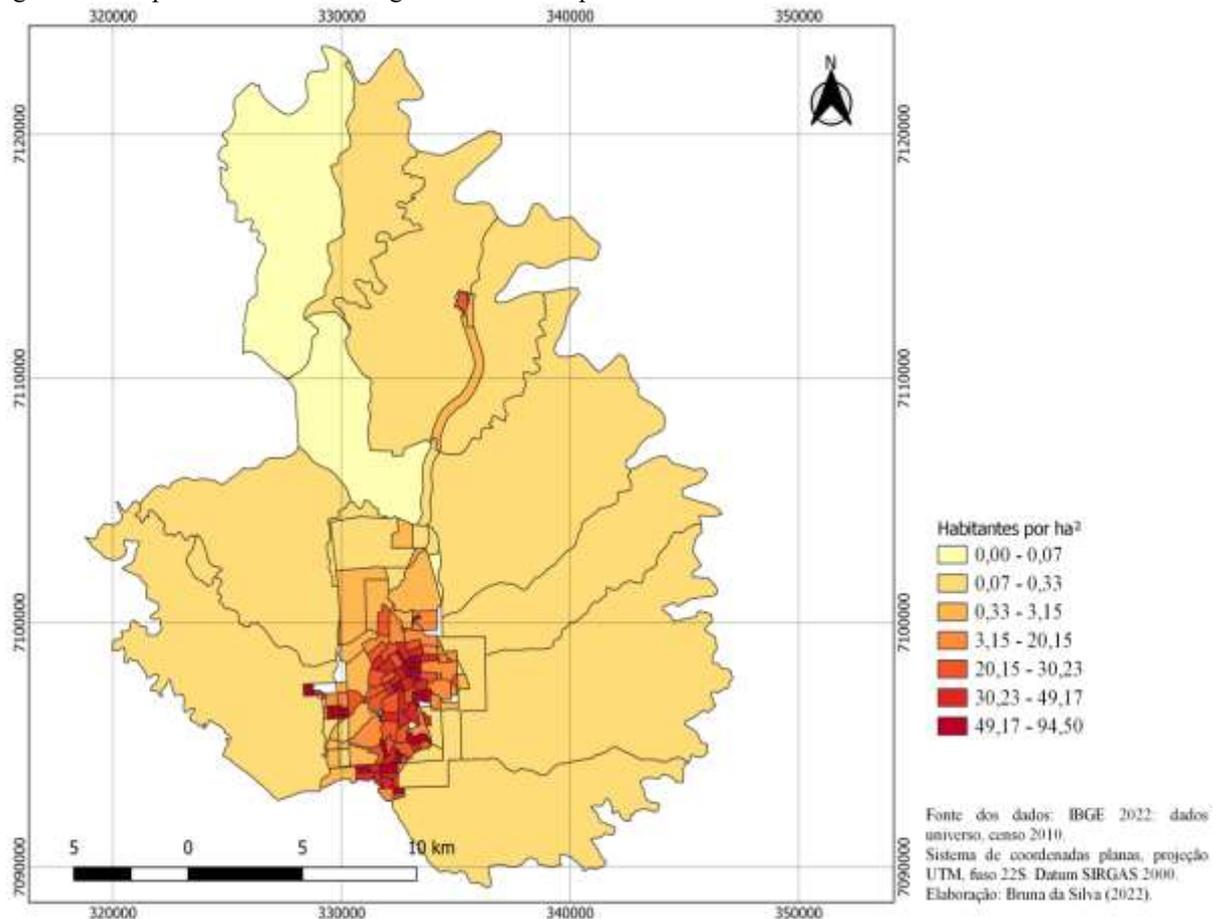
Outra problemática resultante da expansão da área urbana municipal é a diminuição de áreas verdes para a abertura de novos loteamentos, aos quais não estão sendo devidamente utilizados. Kunen et al. conclui que entre o ano de 2006 ao ano de 2016 houve uma perda de 4,71% das áreas verdes dentro do perímetro urbano de Pato Branco. As áreas verdes de menor proporção são as mais afetadas, especialmente na região sul do perímetro, localidade que apresenta maior número de vazios.

4.3 DENSIDADE URBANA EM PATO BRANCO/PR

Conforme descrito neste estudo o espalhamento territorial da cidade ocasiona perdas para a população em geral, pois são os mesmos que acabam pagando pelas despesas com infraestruturas. Além de que, os valores necessários para suprir os gastos decorrentes do espalhamento, poderiam estar sendo empregados no melhoramento de estruturas e recursos já existentes.

Assim a criação de novos loteamentos fora da região central do município gera elevado valor com a implantação de infraestruturas necessárias para suprir as necessidades dos moradores desta nova localidade. A Figura 25 apresenta a densidade demográfica do município de Pato Branco de acordo com os setores censitários indicados no censo do IBGE de 2010.

Figura 25 - Mapa de densidade demográfica do município de Pato Branco



Fonte: Autoria própria (2022) (dados IBGE Censo demográfico (2010)).

Conforme Tabela 7, percebe-se que as maiores densidades no município de Pato Branco encontram-se na região central no bairro Centro, na região oeste nos bairros Planalto e São João, na região sul os bairros Novo Horizonte, Gralha Azul e São Cristóvão.

Tabela 7 - Relação entre vazios urbanos e densidade por bairro em Pato Branco

(continua)

Bairro	População	Área total do bairro (m²)	Área total do bairro (ha)	Densidade Demográfica (hab/ha)	Total de Vazios Urbanos
Aeroporto	814	1134542,29	113,45	7,17	140
Alto da Glória	412	97177,31	9,72	42,40	1
Alvorada	3.403	1326883,26	132,69	25,65	296
Amadorí	548	165707,27	16,57	33,07	26
Anchieta	665	193000,29	19,30	34,46	17
Baixada	532	223541,00	22,35	23,80	6
Bancários	836	218324,70	21,83	38,29	25
Bela Vista	1.167	330131,68	33,01	35,35	19
Bonatto	1.100	831154,87	83,12	13,23	94
Bortot	1.085	1089586,78	108,96	9,96	158
Brasília	1.188	392572,75	39,26	30,26	41
Cadorin	338	767141,98	76,71	4,41	151
Centro	9.481	1837116,21	183,71	51,61	119
Cristo Rei	1.633	654169,13	65,42	24,96	130
Dal Ross	153	1543944,22	154,39	0,99	20
Fraron	1.660	6803113,44	680,31	2,44	2.113
Gralha Azul	971	209876,76	20,99	46,27	1
Industrial	2.594	813358,20	81,34	31,89	185
Jardim das Américas	437	245275,39	24,53	17,82	22
Jardim Floresta	1.863	1522823,93	152,28	12,23	363
Jardim Primavera	1.160	400857,01	40,09	28,94	67
La Salle	2.692	1160429,80	116,04	23,20	147
Menino Deus	1.927	864441,79	86,44	22,29	175
Morumbi	1.313	313290,64	31,33	41,91	23

Tabela 7 – Relação entre vazios urbanos e densidade por bairro em Pato Branco

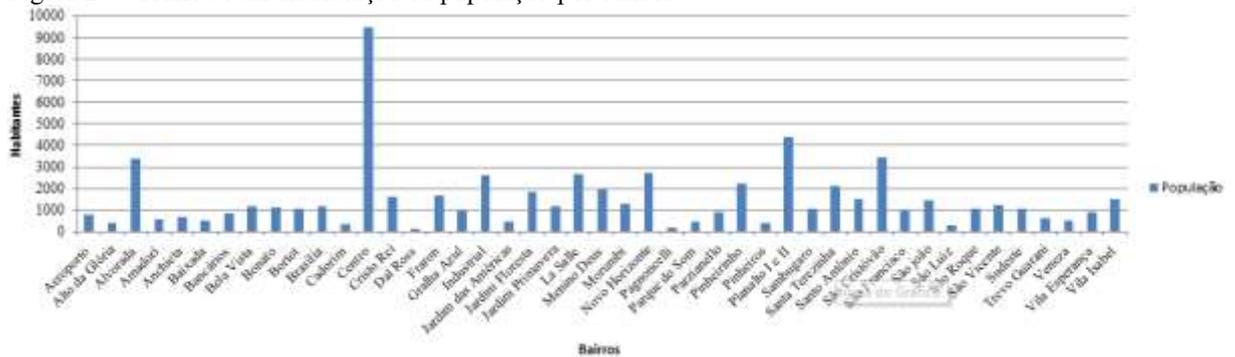
Bairro	População	Área total do bairro (m ²)	Área total do bairro (ha)	Densidade Demográfica (hab/ha)	(conclusão)
					Total de Vazios Urbanos
Novo Horizonte	2.739	456442,43	45,64	60,01	19
Pagnoncelli	179	2404165,46	240,42	0,74	308
Parque do Som	469	580801,46	58,08	8,08	144
Parzianello	910	1039679,56	103,97	8,75	168
Pinheirinho	2.221	800745,39	80,07	27,74	154
Pinheiros	399	233804,74	23,38	17,07	39
Planalto	4.390	2003672,81	200,37	21,91	195
Sambugaro	1.068	240533,25	24,05	44,40	41
Santa Terezinha	2.099	763526,56	76,35	27,49	38
Santo Antônio	1.532	451449,47	45,14	33,94	68
São Cristóvão	3.437	1566130,65	156,61	21,95	241
São Francisco	1.041	7098605,68	709,86	1,47	1.149
São João	1.440	214049,74	21,40	67,27	39
São Luiz	305	1667556,75	166,76	1,83	239
São Roque	1.061	1814738,32	181,47	5,85	105
São Vicente	1.222	363870,83	36,39	33,58	98
Sudoeste	1.048	386313,71	38,63	27,13	55
Trevo Guarani	634	320939,31	32,09	19,75	24
Veneza	496	95183,28	9,52	52,11	8
Vila Esperança	894	267176,02	26,72	33,46	8
Vila Isabel	1.538	1686423,01	168,64	9,12	372

Fonte: Adaptado de IBGE Censo demográfico (2010).

O bairro São João é o que apresenta maior densidade, este dispendo de 1.440 habitantes e densidade de 67,27 hab./ha. Já o bairro Centro é o que apresenta maior população, contando com 9.481 moradores obtendo a terceira maior densidade demográfica com 51,61 hab./ha. Nos gráficos das Figuras 26 e 27 analisa-se que a menor densidade é observada no bairro Pagnoncelli (0,74 hab./ha), sendo que este bairro possui população de 179 moradores, a segunda menor população do município.

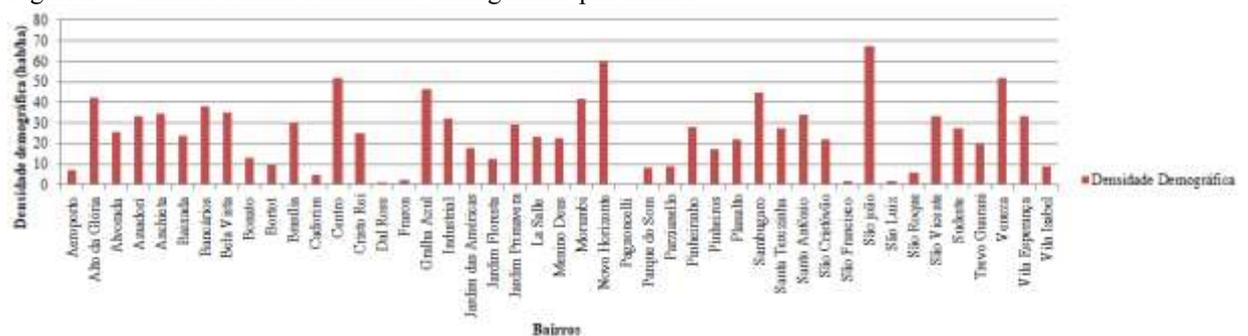
Destacam-se fora da região central do perímetro urbano, os bairros São João, Novo Horizonte e Veneza, tendo respectivamente a primeira, segunda e terceira densidades demográficas mais elevadas.

Figura 26 - Gráfico com distribuição da população por bairros



Fonte: Autoria própria (2022) (dados IBGE censo demográfico (2010)).

Figura 27 - Gráfico com as densidades demográficas por bairros



Fonte: Autoria própria (2022) (dados IBGE censo demográfico (2010)).

A densidade demográfica de Pato Branco é de 134,24 hab./km², ocupando a vigésima segunda posição no estado do Paraná e a primeira em sua região (IBGE, 2010). Constata-se que a densidade urbana do município é baixa considerando que dos 45 bairros apenas 8 (São João, Novo Horizonte; Veneza; Centro; Gralha Azul; Sambuguro, Alto da Glória; e Morumbi)

apresentam densidade maior que 40 hab./ha, valor este recomendado por Mascaró (1987) como índice mínimo.

Ribeiro, Silva, Silveira (2016) discutem que bairros com densidades inferiores a 10 hab./ha levam a dependência dos moradores por automóveis individuais, pela necessidade de deslocamento entre residência e trabalho. Dos 45 bairros existentes no município de Pato Branco, 12 apresentam densidade inferior a 10 hab./ha (Pagnoncelli, Dal Ross, São Francisco, São Luiz, Fraron, Cadorin, São Roque, Aeroporto, Parque do Som, Parzianello, Vila Isabel e Bortot), sendo que cinco destes bairros apresentam mais de 200 lotes vazios (Fraron, São Francisco, Vila Izabel, Pagnoncelli, São Luiz).

De acordo com Kunen et al. 2019, a inclusão da densidade urbana e da sustentabilidade no planejamento da cidade necessitaria que as decisões sejam voltadas para os bairros, com respeito aos habitantes e fortalecimento das relações nos espaços públicos, assim como da priorização do uso de meios de transportes sustentáveis.

No contexto de cidade com maior índice de densidade urbana, a necessidade de aplicação correta dos instrumentos previstos no Plano Diretor como o parcelamento, edificação e utilização compulsória, aplicação do IPTU progressivo no tempo e a desapropriação, resultaria no aumento da densidade da mesma forma em que haveria a diminuição dos vazios urbanos.

4.4 CUSTOS COM URBANIZAÇÃO EM PATO BRANCO/PR

A aplicação deste estudo demonstrou que, além dos bairros periféricos, a região central do município de Pato Branco está vazia, fato causado pela expansão desordenada da cidade. O espraiamento da cidade ocasiona inúmeros problemas, tais como os gastos surgidos com a necessidade de implantação de infraestrutura, para o atendimento da população, mesmo que estas áreas contem com baixo número de moradores.

A falta de ordenação no crescimento da cidade causa desequilíbrio na relação ao custo-benefício, visto que a implantação de infraestruturas públicas em localidades distantes do centro, considerando o número da população atendida e os custos da expansão destes sistemas, eleva o custo por domicílio.

Outro problema gerado pela expansão urbana é o distanciamento do local de trabalho dos residentes, o que causa maior dependência do transporte público ou do uso de veículos particulares. Isto não apenas gera maiores gastos monetários com transportes, como também

contribui com a degradação ambiental, uma vez que o setor de transportes é comumente relacionado com o aumento da emissão de carbono (CO₂).

A relação do município de Pato Branco entre seu perímetro urbano de 5.820,87 ha e densidade de 11,53 habitantes por hectare, demonstra desequilíbrio entre urbanização e custo-benefício. Para a análise do custo-benefício com a implantação de infraestrutura urbana, foram efetuados cálculos relacionados aos custos das redes de infraestrutura (pavimentação, água pluvial, esgoto sanitário e energia elétrica), com a utilização da metodologia INFRA proposta por Silva (1993) apud Raia Junior (1995).

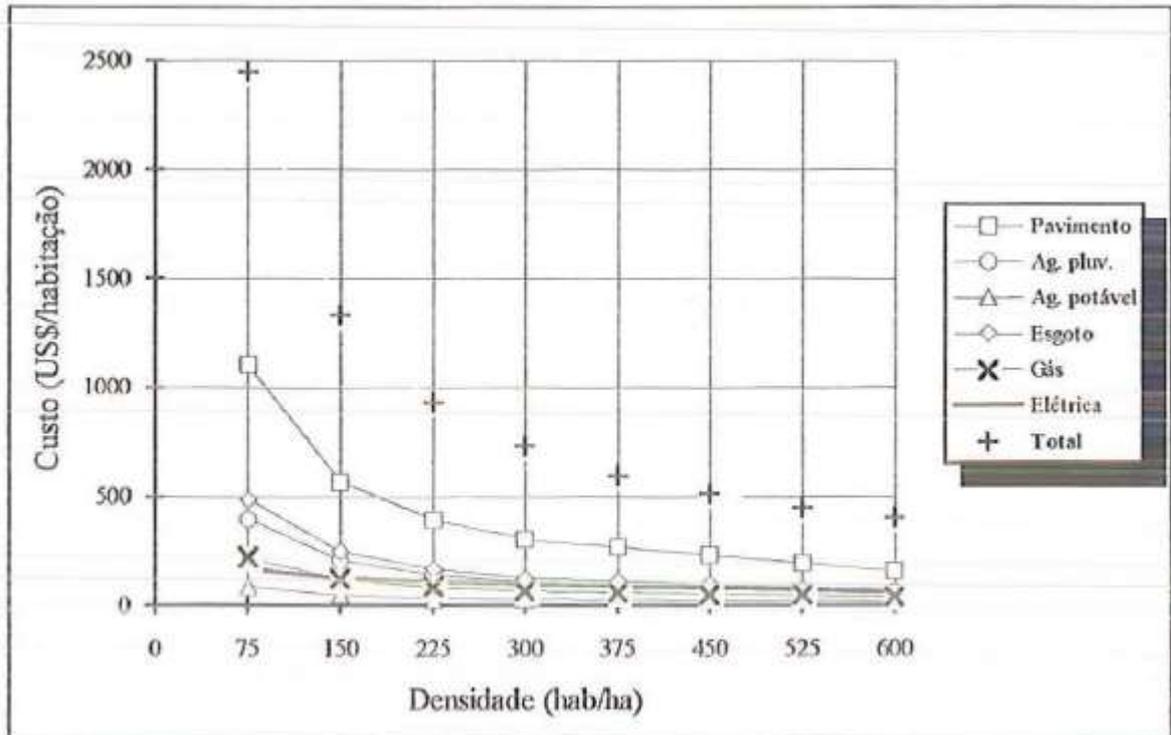
O método INFRA baseia-se nos estudos sobre infraestrutura para cidades médias brasileiras, propostos por Mascaró (1979). Como indicado por Raia (1995), as equações propostas por Silva (1993) para o cálculo de custos com infraestrutura apresentam valores coerentes com estudos de Mascaró (1979).

Em suas pesquisas Mascaró (1979) e Silva (1993) concluem que com exceção das redes de pavimentação e energia elétrica, os custos com infraestrutura por hectare em função do adensamento urbano crescem pouco, conforme a Figura 28. Para as demais redes (água pluvial, água potável, esgoto e gás canalizado) observa-se uma constância com o aumento da densidade (RAIA JÚNIOR, 1995).

Segundo Raia Júnior (1995) os custos com pavimentação são mais elevados em baixas densidades, mas diminuem em maiores densidades. Os custos das redes de água pluvial, esgoto e gás sofrem pouca diminuição na faixa de densidade de 75 hab./ha para 300 hab./ha, e apresentam constância no aumento de densidade de 300 hab./ha para 600 hab./ha. As curvas para água potável e energia elétrica indicam pequena variação nos custos na faixa de densidade de 75 hab./ha para 600 hab./ha (RAIA JÚNIOR, 1995).

Na faixa de 0 a 75 hab./ha, os custos são considerados constantes e iguais aos obtidos com a densidade de 75 hab./ha. Já para densidades maiores que 600 hab./ha, Silva (1993) argumenta que os valores não são conhecidos (RAIA JÚNIOR, 1995).

Figura 28 - Variação do custo de infraestrutura por hectare em função da densidade populacional para as cidades médias brasileira



Fonte: RAIA JÚNIOR (1995 apud SILVA, 1993).

4.4.1 Equações do modelo INFRA

O modelo INFRA conta com seis equações de reta que podem ser utilizadas para o cálculo individual de redes de infraestrutura, sendo elas:

Pavimentação:

$$y = 4,879311x + 16396,7 \quad (1)$$

Águas pluviais:

$$y = 0,952116x + 6007,218 \quad (2)$$

Água potável:

$$y = 2,03629x + 1143,044 \quad (3)$$

Esgoto sanitário:

$$y = 0,5903768x + 7323,957 \quad (4)$$

Energia elétrica:

$$y = 9,492289x + 2278,044 \quad (5)$$

Gás encanado:

$$y = 2,607304x + 3167,695 \quad (6)$$

Onde:

y = custo de construção de rede de infraestrutura, em US\$/ha;

x = densidade populacional bruta, em hab./ha.

Assim como no estudo de Raia Júnior (1995) foi considerado vida útil de 30 anos e valor residual nulo para todas as redes. Assim, após a utilização das Equações (1 a 6) para os estabelecimentos dos valores das redes para as densidades estudadas, o valor anual de cada rede pode ser calculado com a Equação 7 (RAIA JÚNIOR, 1995).

$$A = P \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right] \quad (7)$$

Onde:

P = valor presente total da obra da rede;

A = valor anual da obra, em parcelas uniformes;

i = taxa de juros;

n = intervalo de tempo (vida útil da obra).

Com a adoção de 30 anos para a vida útil da obra e taxa de juros de 10,65% ao ano, referente a taxa SELIC em 02/02/2022 (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2022), resulta na Equação 8, ao qual será utilizada para quantificação dos custos anuais de capital das redes de infraestrutura:

$$A = P(0,111872556) \quad (8)$$

Assim, para o cálculo dos custos de infraestrutura para o município de Pato Branco foram utilizadas as equações das retas (Equação 1 a 5), não sendo utilizada a equação para de rede de gás encanado (Equação 6) pois este recurso não é utilizado na cidade em estudo.

Também foram considerados os custos de operação e manutenção das redes como apontado por Raia Júnior (1995). Para a rede de pavimentação na primeira metade da vida útil considerou-se como área reparada o valor de 10% do total, e na segunda metade 40% da área total, com a utilização das Equações 9 e 10. Para a rede de água potável foi admitido 8% do custo de construção e para as demais redes 10% dos custos de construção para o cálculo dos custos anuais de operação e manutenção (RAIA JÚNIOR, 1995).

$$D = \frac{0,1.K.C}{\frac{V}{2}} = \frac{0,2.K.C}{V} \quad (9)$$

$$D = \frac{0,4.K.C}{\frac{V}{2}} = \frac{0,8.K.C}{V} \quad (10)$$

Onde:

D = despesas anuais de manutenção, por m²;

K = relação entre o custo de reparo e de construção (varia entre 0,73 a 0,80);

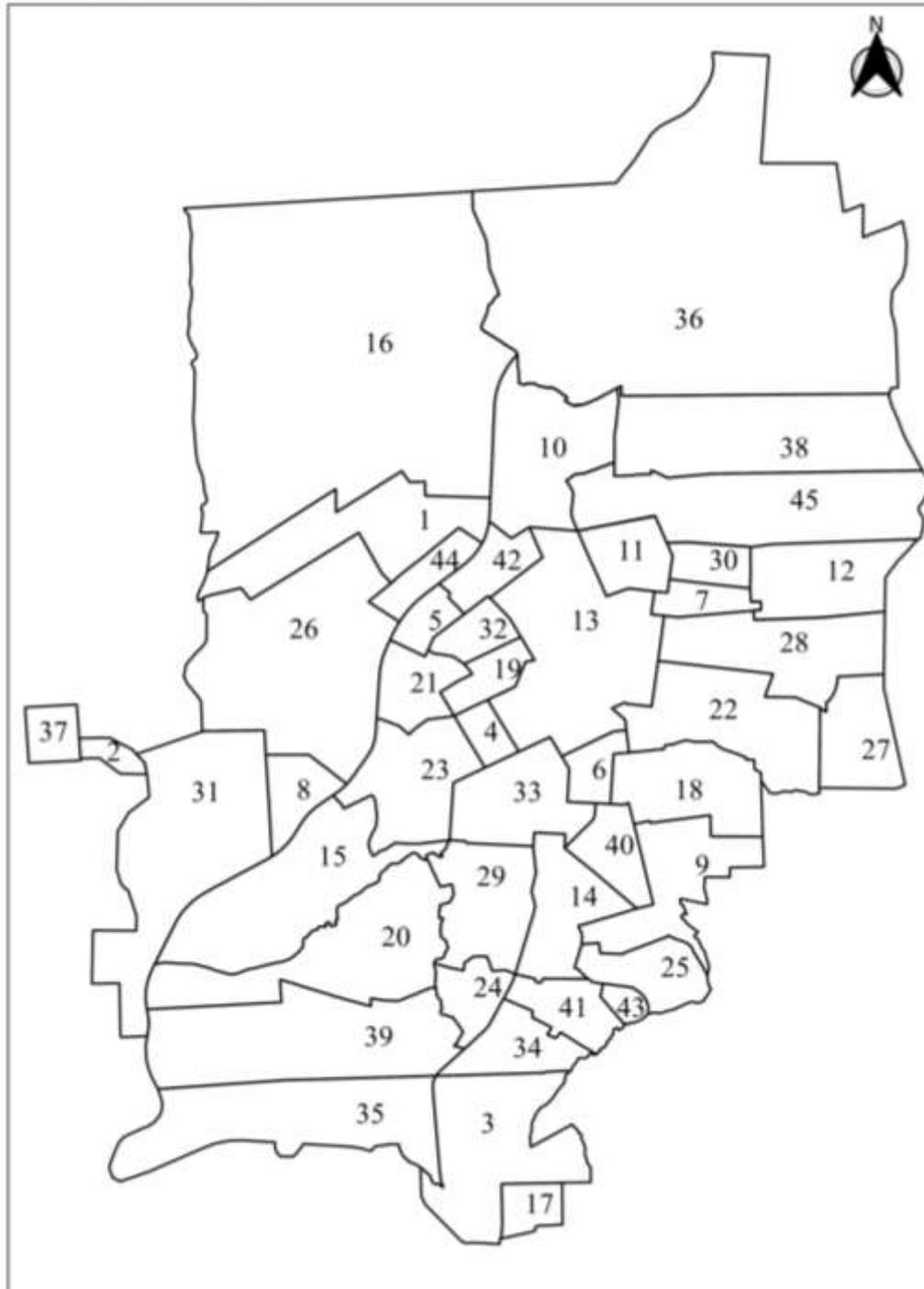
C = custo de construção do pavimento, por m²;

V = vida útil do pavimento.

4.4.2 Cálculo dos custos de infraestrutura

Para a análise dos custos de infraestrutura relacionados a densidade e conseqüentemente aos vazios urbanos, foram levados em consideração quatro configurações. A primeira é a configuração real do perímetro urbano com os 45 bairros existentes e a distribuição dos habitantes de acordo com os dados do censo do IBGE do ano de 2010 (Figura 29).

Figura 29 - Configuração Real do perímetro urbano

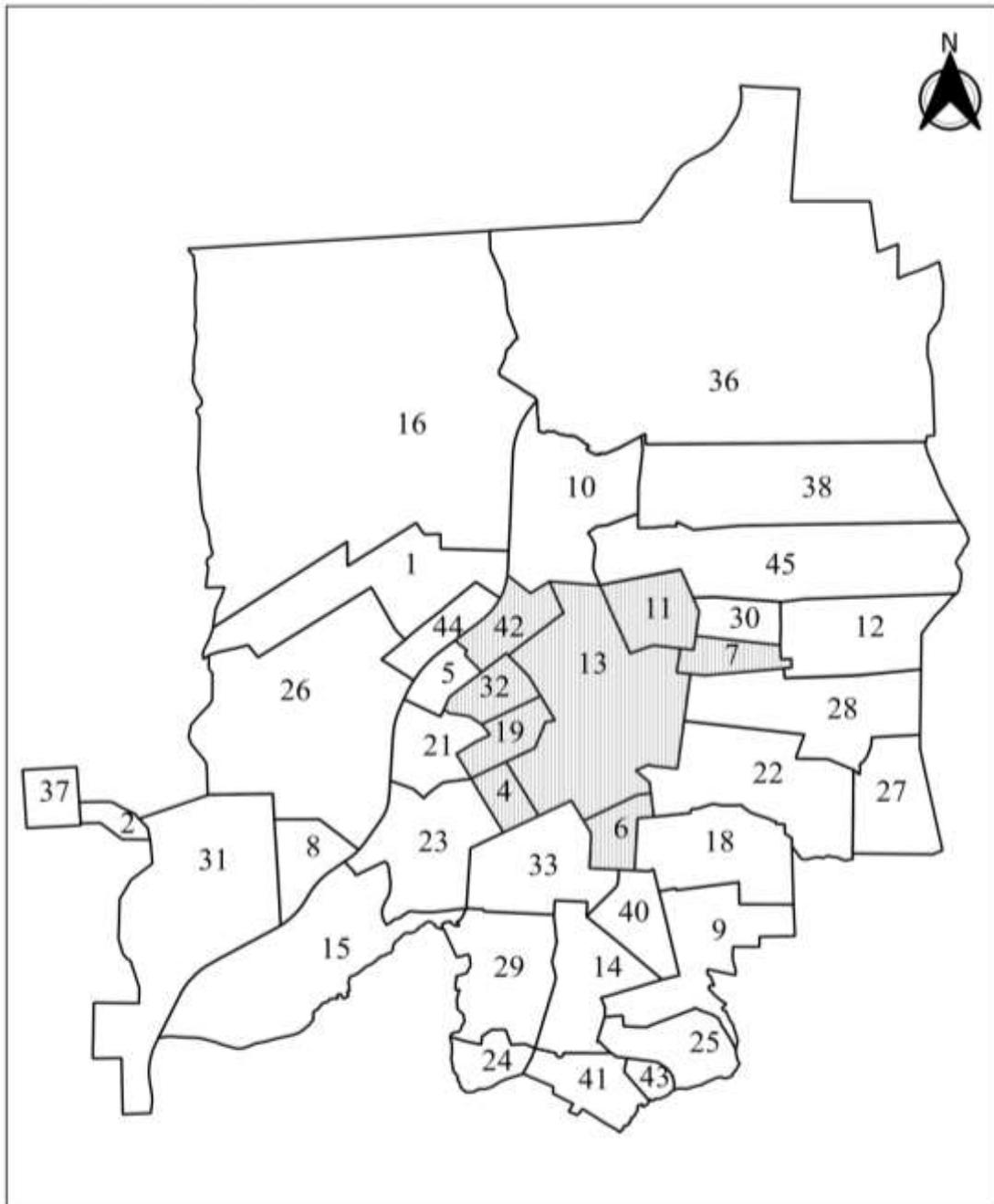


Fonte: Autoria própria (2022).

Na segunda configuração as densidades dos bairros situados ao centro do perímetro urbano foram elevadas para 75 hab./ha (Amadori, Baixada, Bancários, Brasília, Centro, Jardim das Américas, Sambugaro, Trevo da Guarani). Com isso houve a realocação de habitantes para estes bairros e a supressão de bairros mais afastados do centro ao Sul do perímetro urbano (bairro Alvorada, Gralha Azul, Jardim Floresta, Santo Antônio, São

Cristóvão, São Roque). A área do bairro Morumbi e sua população também foram adequadas para esta configuração (Figura 30).

Figura 30 - Segunda configuração

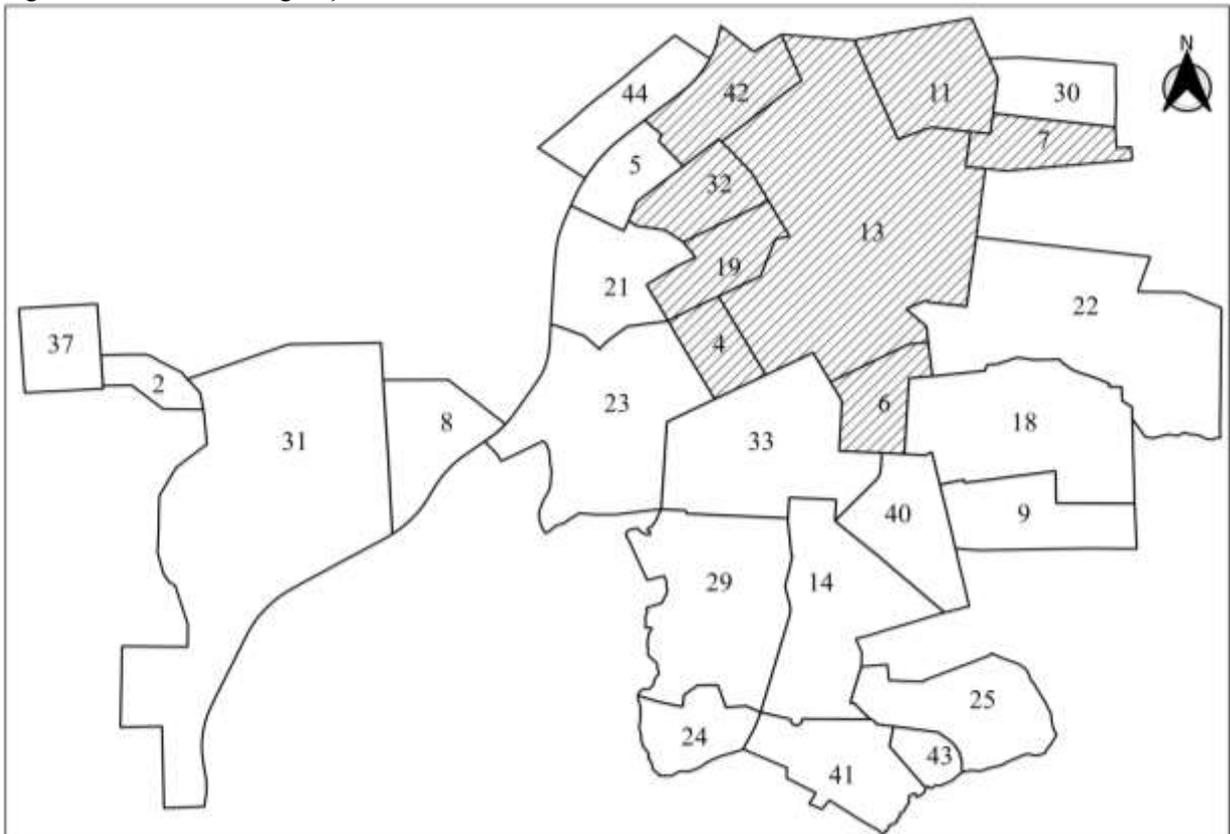


Fonte: Autoria própria (2022).

Para a terceira configuração as densidades dos mesmos bairros centrais foram elevadas para 100 hab./ha, assim como feito por Raia Júnior (1995). Nesta configuração não foram considerados os bairros ao sul do perímetro urbano (bairro Alvorada, Gralha Azul, Jardim

Floresta, Santo Antônio, São Cristóvão, São Roque), assim como também os onze bairros que apresentaram densidades inferiores a 10 hab./ha (Aeroporto, Bortot, Cadorin, Dal Ross, Fraron, Pagnoncelli, Parque do Som, Parzianello, São Francisco, São Luiz, Vila Izabel), e a área do bairro Bonatto também sofreu alteração (Figura 31).

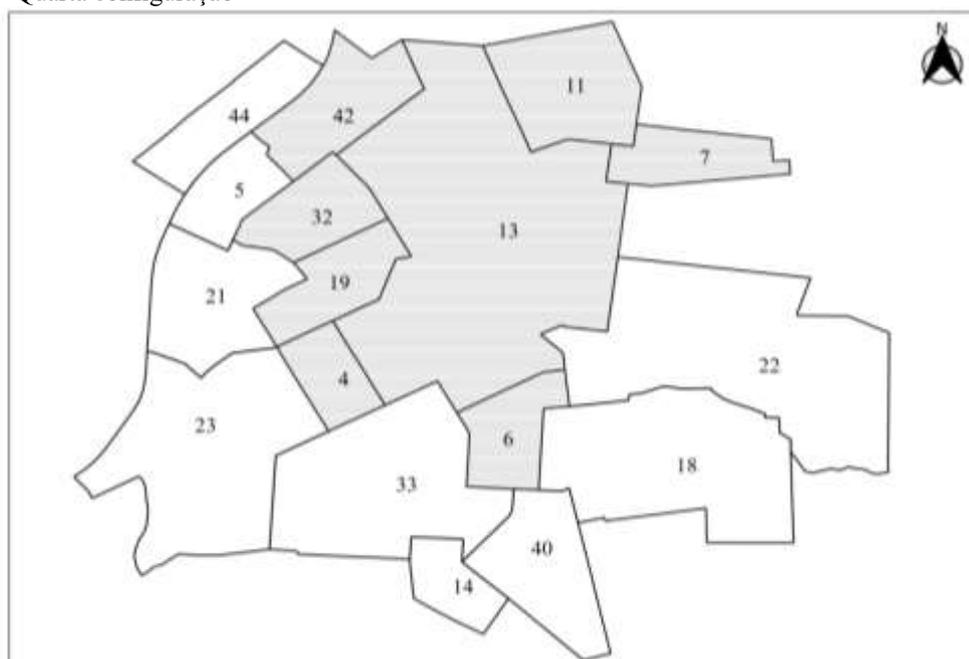
Figura 31 - Terceira configuração



Fonte: Autoria própria (2022)

Na quarta configuração os bairros centrais tiveram suas densidades consideradas como 150 hab./ha como proposto por Raia Júnior (1995), e os bairros Aeroporto, Alto da Glória, Alvorada, Bela Vista, Bonatto, Bortot, Cadorin, Dal Ross, Fraron, Gralha Azul, Jardim Floresta, Morumbi, Novo Horizonte, Pagnoncelli, Parque do Som, Parzianello, Pinheirinho, Pinheiros, Planalto, Santo Antônio, São Cristóvão, São Francisco, São João, São Luiz, São Roque, Sudoeste, Veneza e Vila Izabel não foram considerados para fins de cálculo (Figura 32).

Figura 32 - Quarta configuração



Fonte: Autoria própria (2022).

A Tabela 8 mostra os custos de infraestrutura para os bairros e seus custos totais calculados pelo modelo INFRA para a primeira configuração (distribuição real dos bairros). As Tabelas 9, 10 e 11 contêm os resultados para a segunda, terceira e quarta configuração.

Tabela 8 - Avaliação dos custos de infraestrutura para a primeira configuração

Bairro	ID	Hab.	Área (ha)	Dens. (hab./ha)	Pav.	Ag.pl	Agu.	Esg.	Elet.	Total	Valor anual	
											Cap.	Op. Man
											US\$ x 1.000.000	
Aeroporto	1	814	113,45	7,17	1,86	0,68	0,13	0,83	0,27	3,78	0,42	0,05
Alto da Glória	2	412	9,72	42,39	0,16	0,06	0,01	0,07	0,03	0,33	0,04	0,00
Alvorada	3	3.403	132,69	25,65	2,19	0,80	0,16	0,97	0,33	4,46	0,50	0,06
Amadorí	4	548	16,57	33,07	0,27	0,10	0,02	0,12	0,04	0,56	0,06	0,01
Anchieta	5	665	19,30	34,46	0,32	0,12	0,02	0,14	0,05	0,65	0,07	0,01
Baixada	6	532	22,35	23,80	0,37	0,13	0,03	0,16	0,06	0,75	0,08	0,01
Bancários	7	836	21,83	38,30	0,36	0,13	0,03	0,16	0,06	0,74	0,08	0,01
Bela Vista	8	1.167	33,01	35,35	0,55	0,20	0,04	0,24	0,09	1,12	0,12	0,02
Bonatto	9	1.100	83,12	13,23	1,37	0,50	0,10	0,61	0,20	2,78	0,31	0,04
Bortot	10	1.085	108,96	9,96	1,79	0,66	0,13	0,80	0,26	3,63	0,41	0,05
Brasília	11	1.188	39,26	30,26	0,65	0,24	0,05	0,29	0,10	1,32	0,15	0,02
Cadorin	12	338	76,71	4,41	1,26	0,46	0,09	0,56	0,18	2,55	0,29	0,03
Centro	13	9.481	183,71	51,61	3,06	1,11	0,23	1,35	0,51	6,26	0,70	0,08

Tabela 8 – Avaliação dos custos de infraestrutura para a primeira configuração

Bairro	ID	Hab.	Área (ha)	Dens. (hab./ha)	Pav.	Ag.pl.	Agu.	Esg.	Elet.	Total	(continua) Valor anual	
											Cap.	Op. Man
											US\$ x 1.000.000	
Cristo Rei	14	1.633	65,42	24,96	1,08	0,39	0,08	0,48	0,16	2,20	0,25	0,03
Dal Ross	15	153	154,39	0,99	2,53	0,93	0,18	1,13	0,35	5,12	0,57	0,07
Fרון	16	1.660	680,31	2,44	11,16	4,09	0,78	4,98	1,57	22,58	2,53	0,31
Gralha Azul	17	971	20,99	46,26	0,35	0,13	0,03	0,15	0,06	0,71	0,08	0,01
Industrial	18	2.594	81,34	31,89	1,35	0,49	0,10	0,60	0,21	2,74	0,31	0,04
Jardim das Américas	19	437	24,53	17,81	0,40	0,15	0,03	0,18	0,06	0,82	0,09	0,01
Jardim Floresta	20	1.863	152,28	12,23	2,51	0,92	0,18	1,12	0,36	5,08	0,57	0,07
Jardim Primavera	21	1.160	40,09	28,93	0,66	0,24	0,05	0,29	0,10	1,35	0,15	0,02
La Salle	22	2.692	116,04	23,20	1,92	0,70	0,14	0,85	0,29	3,89	0,44	0,05
Menino Deus	23	1.927	86,44	22,29	1,43	0,52	0,10	0,63	0,22	2,90	0,32	0,04
Morumbi	24	1.313	31,33	41,91	0,52	0,19	0,04	0,23	0,08	1,06	0,12	0,01
Novo Horizonte	25	2.739	45,64	60,01	0,76	0,28	0,06	0,34	0,13	1,56	0,17	0,02
Pagnoncelli	26	179	240,42	0,74	3,94	1,44	0,28	1,76	0,55	7,97	0,89	0,11
Parque do Som	27	469	58,08	8,08	0,95	0,35	0,07	0,43	0,14	1,93	0,22	0,03
Parzianello	28	910	103,97	8,75	1,71	0,63	0,12	0,76	0,25	3,46	0,39	0,05
Pinheirinho	29	2.221	80,07	27,74	1,32	0,48	0,10	0,59	0,20	2,69	0,30	0,04
Pinheiros	30	399	23,38	17,07	0,39	0,14	0,03	0,17	0,06	0,78	0,09	0,01
Planalto	31	4.390	200,37	21,91	3,31	1,21	0,24	1,47	0,50	6,72	0,75	0,09
Sambugaro	32	1.068	24,05	44,41	0,40	0,15	0,03	0,18	0,06	0,82	0,09	0,01
Santa Terezinha	33	2.099	76,35	27,49	1,26	0,46	0,09	0,56	0,19	2,57	0,29	0,04
Santo Antônio	34	1.532	45,14	33,94	0,75	0,27	0,05	0,33	0,12	1,52	0,17	0,02
São Cristóvão	35	3.437	156,61	21,95	2,58	0,94	0,19	1,15	0,39	5,25	0,59	0,07
São Francisco	36	1.041	709,86	1,47	11,64	4,27	0,81	5,20	1,63	23,55	2,63	0,32
São João	37	1.440	21,40	67,29	0,36	0,13	0,03	0,16	0,06	0,74	0,08	0,01
São Luiz	38	305	166,76	1,83	2,74	1,00	0,19	1,22	0,38	5,53	0,62	0,08
São Roque	39	1.061	181,47	5,85	2,98	1,09	0,21	1,33	0,42	6,03	0,68	0,08
São Vicente	40	1.222	36,39	33,58	0,60	0,22	0,04	0,27	0,09	1,23	0,14	0,02
Sudoeste	41	1.048	38,63	27,13	0,64	0,23	0,05	0,28	0,10	1,30	0,15	0,02
Trevo Guarani	42	634	32,09	19,76	0,53	0,19	0,04	0,24	0,08	1,08	0,12	0,01
Veneza	43	496	9,52	52,10	0,16	0,06	0,01	0,07	0,03	0,32	0,04	0,00

Tabela 8 – Avaliação dos custos de infraestrutura para a primeira configuração

Bairro	ID	Hab.	Área (ha)	Dens. (hab/ha)	Pav.	Ag.pl.	Agu.	Esg.	Elet.	Total	(conclusão)	
											Valor anual	
											Cap.	Op. Man
US\$ x 1.000.000												
Vila Esperança	44	894	26,72	33,46	0,44	0,16	0,03	0,20	0,07	0,90	0,10	0,01
Vila Isabel	45	1.538	168,64	9,12	2,77	1,01	0,20	1,24	0,40	5,62	0,63	0,08
TOTAL		67.094	4.759,40	14,10	78,37	28,65	5,58	34,90	11,48	158,97	17,78	2,17

Fonte: Autoria própria (2022).

Tabela 9 - Avaliação dos custos de infraestrutura para a segunda configuração

Bairro	ID	Hab.	Área (ha)	Dens. (hab/ha)	Pav.	Ag.pl.	Agu.	Esg.	Elet.	Total	(continua)	
											Valor anual	
											Cap.	Op. Man
US\$ x 1.000.000												
Amadorí	4	1.243	16,57	75,02	0,28	0,10	0,02	0,12	0,05	0,57	0,06	0,01
Baixada	6	1.677	22,35	75,03	0,37	0,14	0,03	0,16	0,07	0,77	0,09	0,01
Bancários	7	1.638	21,83	75,03	0,37	0,13	0,03	0,16	0,07	0,75	0,08	0,01
Brasília	11	2.945	39,26	75,01	0,66	0,24	0,05	0,29	0,12	1,35	0,15	0,02
Centro	13	13.778	183,71	75,00	3,08	1,12	0,24	1,35	0,55	6,34	0,71	0,09
Jardim das Américas	19	1.840	24,53	75,01	0,41	0,15	0,03	0,18	0,07	0,85	0,09	0,01
Sambugaro	32	1.804	24,05	75,01	0,40	0,15	0,03	0,18	0,07	0,83	0,09	0,01
Trevo Guarani	42	2.407	32,09	75,01	0,54	0,20	0,04	0,24	0,10	1,11	0,12	0,01
Morumbi	24	972	23,19	41,91	0,39	0,14	0,03	0,17	0,06	0,79	0,09	0,01
Aeroporto	1	814	113,45	7,17	1,86	0,68	0,13	0,83	0,27	3,78	0,42	0,05
Alto da Glória	2	412	9,72	42,39	0,16	0,06	0,01	0,07	0,03	0,33	0,04	0,00
Anchieta	5	665	19,30	34,46	0,32	0,12	0,02	0,14	0,05	0,65	0,07	0,01
Bela Vista	8	1.167	33,01	35,35	0,55	0,20	0,04	0,24	0,09	1,12	0,12	0,02
Bonatto	9	1.100	83,12	13,23	1,37	0,50	0,10	0,61	0,20	2,78	0,31	0,04
Bortot	10	1.085	108,96	9,96	1,79	0,66	0,13	0,80	0,26	3,63	0,41	0,05
Cadorin	12	338	76,71	4,41	1,26	0,46	0,09	0,56	0,18	2,55	0,29	0,03
Cristo Rei	14	1.633	65,42	24,96	1,08	0,39	0,08	0,48	0,16	2,20	0,25	0,03
Dal Ross	15	153	154,39	0,99	2,53	0,93	0,18	1,13	0,35	5,12	0,57	0,07
Fרון	16	1.660	680,31	2,44	11,16	4,09	0,78	4,98	1,57	22,58	2,53	0,31
Industrial	18	2.594	81,34	31,89	1,35	0,49	0,10	0,60	0,21	2,74	0,31	0,04
Jardim Primavera	21	1.160	40,09	28,93	0,66	0,24	0,05	0,29	0,10	1,35	0,15	0,02

Tabela 9 – Avaliação dos custos de infraestrutura para a segunda configuração

Bairro	ID	Hab.	Área (ha)	Dens. (hab/ha)	Pav.	Ag.pl.	Agu.	Esg.	Elet.	Total	(conclusão) Valor anual	
											Cap.	Op. Man
											US\$ x 1.000.000	
La Salle	22	2.692	116,04	23,20	1,92	0,70	0,14	0,85	0,29	3,89	0,44	0,05
Menino Deus	23	1.927	86,44	22,29	1,43	0,52	0,10	0,63	0,22	2,90	0,32	0,04
Novo Horizonte	25	2.739	45,64	60,01	0,76	0,28	0,06	0,34	0,13	1,56	0,17	0,02
Pagnoncelli	26	179	240,42	0,74	3,94	1,44	0,28	1,76	0,55	7,97	0,89	0,11
Parque do Som	27	469	58,08	8,08	0,95	0,35	0,07	0,43	0,14	1,93	0,22	0,03
Parzianello	28	910	103,97	8,75	1,71	0,63	0,12	0,76	0,25	3,46	0,39	0,05
Pinheirinho	29	2.221	80,07	27,74	1,32	0,48	0,10	0,59	0,20	2,69	0,30	0,04
Pinheiros	30	399	23,38	17,07	0,39	0,14	0,03	0,17	0,06	0,78	0,09	0,01
Planalto	31	4.390	200,37	21,91	3,31	1,21	0,24	1,47	0,50	6,72	0,75	0,09
Santa Terezinha	33	2.099	76,35	27,49	1,26	0,46	0,09	0,56	0,19	2,57	0,29	0,04
São Francisco	36	1.041	709,86	1,47	11,64	4,27	0,81	5,20	1,63	23,55	2,63	0,32
São João	37	1.440	21,40	67,29	0,36	0,13	0,03	0,16	0,06	0,74	0,08	0,01
São Luiz	38	305	166,76	1,83	2,74	1,00	0,19	1,22	0,38	5,53	0,62	0,08
São Vicente	40	1.222	36,39	33,58	0,60	0,22	0,04	0,27	0,09	1,23	0,14	0,02
Sudoeste	41	1.048	38,63	27,13	0,64	0,23	0,05	0,28	0,10	1,30	0,15	0,02
Veneza	43	496	9,52	52,10	0,16	0,06	0,01	0,07	0,03	0,32	0,04	0,00
Vila Esperança	44	894	26,72	33,46	0,44	0,16	0,03	0,20	0,07	0,90	0,10	0,01
Vila Isabel	45	1.538	168,64	9,12	2,77	1,01	0,20	1,24	0,40	5,62	0,63	0,08
Alvorada	3	0	0,00	0,00	Não considerado							
Gralha Azul	17	0	0,00	0,00	Não considerado							
Jardim Floresta	20	0	0,00	0,00	Não considerado							
Santo Antônio	34	0	0,00	0,00	Não considerado							
São Cristóvão	35	0	0,00	0,00	Não considerado							
São Roque	39	0	0,00	0,00	Não considerado							
TOTAL		67.094	4.062,08	16,52	66,93	24,47	4,78	29,79	9,89	135,86	15,20	1,85

Fonte: Autoria própria (2022).

Tabela 10 - Avaliação dos custos de infraestrutura para a terceira configuração

Bairro	ID	Hab.	Área (ha)	Dens. (hab/ha)	Pav.	Ag.pl.	Agu.	Esg.	Elet.	Total	(continua)	
											Valor anual	
											Cap.	Op. Man
US\$ x 1.000.000												
Amadorí	4	1.657	16,57	100,00	0,28	0,10	0,02	0,12	0,05	0,58	0,06	0,01
Baixada	6	2.235	22,35	100,00	0,38	0,14	0,03	0,17	0,07	0,78	0,09	0,01
Bancários	7	2.183	21,83	100,00	0,37	0,13	0,03	0,16	0,07	0,76	0,09	0,01
Brasília	11	3.926	39,26	100,00	0,66	0,24	0,05	0,29	0,13	1,37	0,15	0,02
Centro	13	18.371	183,71	100,00	3,10	1,12	0,25	1,36	0,59	6,42	0,72	0,09
Jardim das Américas	19	2.453	24,53	100,00	0,41	0,15	0,03	0,18	0,08	0,86	0,10	0,01
Sambugaro	32	2.405	24,05	100,00	0,41	0,15	0,03	0,18	0,08	0,84	0,09	0,01
Trevo Guarani	42	3.209	32,09	100,00	0,54	0,20	0,04	0,24	0,10	1,12	0,13	0,02
Bonatto	9	485	36,64	13,24	0,60	0,22	0,04	0,27	0,09	1,22	0,14	0,02
Morumbi	24	972	23,19	41,91	0,39	0,14	0,03	0,17	0,06	0,79	0,09	0,01
Alto da Glória	2	412	9,72	42,39	0,16	0,06	0,01	0,07	0,03	0,33	0,04	0,00
Anchieta	5	665	19,30	34,46	0,32	0,12	0,02	0,14	0,05	0,65	0,07	0,01
Bela Vista	8	1.167	33,01	35,35	0,55	0,20	0,04	0,24	0,09	1,12	0,12	0,02
Cristo Rei	14	1.633	65,42	24,96	1,08	0,39	0,08	0,48	0,16	2,20	0,25	0,03
Industrial	18	2.594	81,34	31,89	1,35	0,49	0,10	0,60	0,21	2,74	0,31	0,04
Jardim Primavera	21	1.160	40,09	28,93	0,66	0,24	0,05	0,29	0,10	1,35	0,15	0,02
La Salle	22	2.692	116,04	23,20	1,92	0,70	0,14	0,85	0,29	3,89	0,44	0,05
Menino Deus	23	1.927	86,44	22,29	1,43	0,52	0,10	0,63	0,22	2,90	0,32	0,04
Novo Horizonte	25	2.739	45,64	60,01	0,76	0,28	0,06	0,34	0,13	1,56	0,17	0,02
Pinheirinho	29	2.221	80,07	27,74	1,32	0,48	0,10	0,59	0,20	2,69	0,30	0,04
Pinheiros	30	399	23,38	17,07	0,39	0,14	0,03	0,17	0,06	0,78	0,09	0,01
Planalto	31	4.390	200,37	21,91	3,31	1,21	0,24	1,47	0,50	6,72	0,75	0,09
Santa Terezinha	33	2.099	76,35	27,49	1,26	0,46	0,09	0,56	0,19	2,57	0,29	0,04
São João	37	1.440	21,40	67,29	0,36	0,13	0,03	0,16	0,06	0,74	0,08	0,01
São Vicente	40	1.222	36,39	33,58	0,60	0,22	0,04	0,27	0,09	1,23	0,14	0,02

Tabela 10 – Avaliação dos custos de infraestrutura para a terceira configuração

Bairro	ID	Hab.	Área (ha)	Dens. (hab/ha)	Pav.	Ag.pl.	Agu.	Esg.	Elet.	Total	(conclusão) Valor anual	
											Cap.	Op. Man
											US\$ x 1.000.000	
Sudoeste	41	1.048	38,63	27,13	0,64	0,23	0,05	0,28	0,10	1,30	0,15	0,02
Veneza	43	496	9,52	52,10	0,16	0,06	0,01	0,07	0,03	0,32	0,04	0,00
Vila Esperança	44	894	26,72	33,46	0,44	0,16	0,03	0,20	0,07	0,90	0,10	0,01
Aeroporto	1	0	0,00	0,00	Não considerado							
Alvorada	3	0	0,00	0,00	Não considerado							
Bortot	10	0	0,00	0,00	Não considerado							
Cadorin	12	0	0,00	0,00	Não considerado							
Dal Ross	15	0	0,00	0,00	Não considerado							
Fraron	16	0	0,00	0,00	Não considerado							
Gralha Azul	17	0	0,00	0,00	Não considerado							
Jardim Floresta	20	0	0,00	0,00	Não considerado							
Pagnoncelli	26	0	0,00	0,00	Não considerado							
Parque do Som	27	0	0,00	0,00	Não considerado							
Parzianello	28	0	0,00	0,00	Não considerado							
Santo Antônio	34	0	0,00	0,00	Não considerado							
São Cristóvão	35	0	0,00	0,00	Não considerado							
São Francisco	36	0	0,00	0,00	Não considerado							
São Luiz	38	0	0,00	0,00	Não considerado							
São Roque	39	0	0,00	0,00	Não considerado							
Vila Isabel	45	0	0,00	0,00	Não considerado							
TOTAL		67.094	1.434,05	46,79	23,84	8,68	1,78	10,54	3,90	48,74	5,45	0,66

Fonte: Autoria própria (2022).

Tabela 11 - Avaliação dos custos de infraestrutura para a quarta configuração

Bairro	ID	Hab.	Área (ha)	Dens. (hab/ha)	Pav.	Ag.pl.	Agu.	Esg.	Elet.	Total	(continua)	
											Valor anual	
											Cap.	Op. Man
US\$ x 1.000.000												
Amadorí	4	2.486	16,57	150,03	0,28	0,10	0,02	0,12	0,06	0,59	0,07	0,01
Baixada	6	3.353	22,35	150,02	0,38	0,14	0,03	0,17	0,08	0,80	0,09	0,01
Bancários	7	3.275	21,83	150,02	0,37	0,13	0,03	0,16	0,08	0,78	0,09	0,01
Brasília	11	5.889	39,26	150,00	0,67	0,24	0,06	0,29	0,15	1,41	0,16	0,02
Centro	13	27.556	183,71	150,00	3,15	1,13	0,27	1,36	0,68	6,58	0,74	0,09
Jardim das Américas	19	3.680	24,53	150,02	0,42	0,15	0,04	0,18	0,09	0,88	0,10	0,01
Sambugaro	32	2.405	24,05	100,00	0,41	0,15	0,03	0,18	0,08	0,84	0,09	0,01
Trevo Guarani	42	4.814	32,09	150,02	0,55	0,20	0,05	0,24	0,12	1,15	0,13	0,02
Cristo Rei	14	383	15,34	24,98	0,25	0,09	0,02	0,11	0,04	0,52	0,06	0,01
Anchieta	5	665	19,30	34,46	0,32	0,12	0,02	0,14	0,05	0,65	0,07	0,01
Industrial	18	2.594	81,34	31,89	1,35	0,49	0,10	0,60	0,21	2,74	0,31	0,04
Jardim Primavera	21	1.160	40,09	28,93	0,66	0,24	0,05	0,29	0,10	1,35	0,15	0,02
La Salle	22	2.692	116,04	23,20	1,92	0,70	0,14	0,85	0,29	3,89	0,44	0,05
Menino Deus	23	1.927	86,44	22,29	1,43	0,52	0,10	0,63	0,22	2,90	0,32	0,04
Santa Terezinha	33	2.099	76,35	27,49	1,26	0,46	0,09	0,56	0,19	2,57	0,29	0,04
São Vicente	40	1.222	36,39	33,58	0,60	0,22	0,04	0,27	0,09	1,23	0,14	0,02
Vila Esperança	44	894	26,72	33,46	0,44	0,16	0,03	0,20	0,07	0,90	0,10	0,01
Aeroporto	1	0	0,00	0,00	Não considerado							
Alto da Glória	2	0	0,00	0,00	Não considerado							
Alvorada	3	0	0,00	0,00	Não considerado							
Bela Vista	8	0	0,00	0,00	Não considerado							
Bonatto	9	0	0,00	0,00	Não considerado							

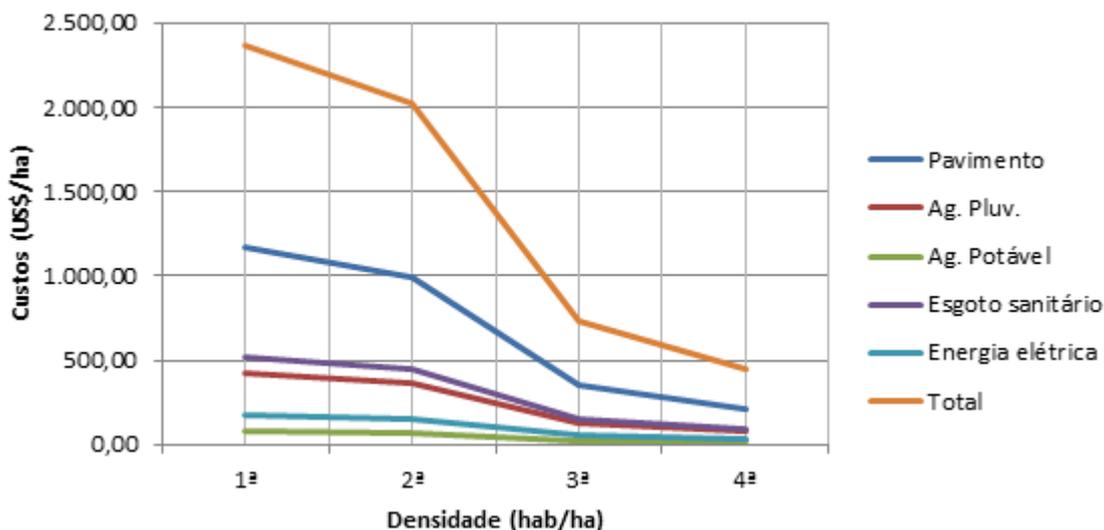
Tabela 11 – Avaliação dos custos de infraestrutura para a quarta configuração

Bairro	ID	Hab.	Área (ha)	Dens. (hab/ha)	(conclusão)							
					Pav.	Ag.pl.	Agu.	Esg.	Elet.	Total	Valor anual	
											Cap.	Op. Man
US\$ x 1.000.000												
Bortot	10	0	0,00	0,00	Não considerado							
Cadorin	12	0	0,00	0,00	Não considerado							
Dal Ross	15	0	0,00	0,00	Não considerado							
Fraron	16	0	0,00	0,00	Não considerado							
Gralha Azul	17	0	0,00	0,00	Não considerado							
Jardim Floresta	20	0	0,00	0,00	Não considerado							
Morumbi	24	0	0,00	0,00	Não considerado							
Novo Horizonte	25	0	0,00	0,00	Não considerado							
Pagnoncelli	26	0	0,00	0,00	Não considerado							
Parque do Som	27	0	0,00	0,00	Não considerado							
Parzianello	28	0	0,00	0,00	Não considerado							
Pinheirinho	29	0	0,00	0,00	Não considerado							
Pinheiros	30	0	0,00	0,00	Não considerado							
Planalto	31	0	0,00	0,00	Não considerado							
Santo Antônio	34	0	0,00	0,00	Não considerado							
São Cristóvão	35	0	0,00	0,00	Não considerado							
São Francisco	36	0	0,00	0,00	Não considerado							
São João	37	0	0,00	0,00	Não considerado							
São Luiz	38	0	0,00	0,00	Não considerado							
São Roque	39	0	0,00	0,00	Não considerado							
Sudoeste	41	0	0,00	0,00	Não considerado							
Veneza	43	0	0,00	0,00	Não considerado							
Vila Isabel	45	0	0,00	0,00	Não considerado							
TOTAL	67.094	862,40	77,80	77,80	14,47	5,24	1,12	6,36	2,60	29,79	3,33	0,40

Fonte: Autoria própria (2022).

A Figura 33 apresenta o gráfico dos custos de rede para cada configuração estudada. Observa-se que os custos com pavimentação são superiores a 40% em todas as configurações. Com relação aos custos totais a rede de pavimentação, esgoto e águas pluviais possuem incidência de 49,29%, 22,39% e 15,96%.

Figura 33 - Gráfico da relação entre custos por rede com a densidade



Fonte: Autoria própria (2022).

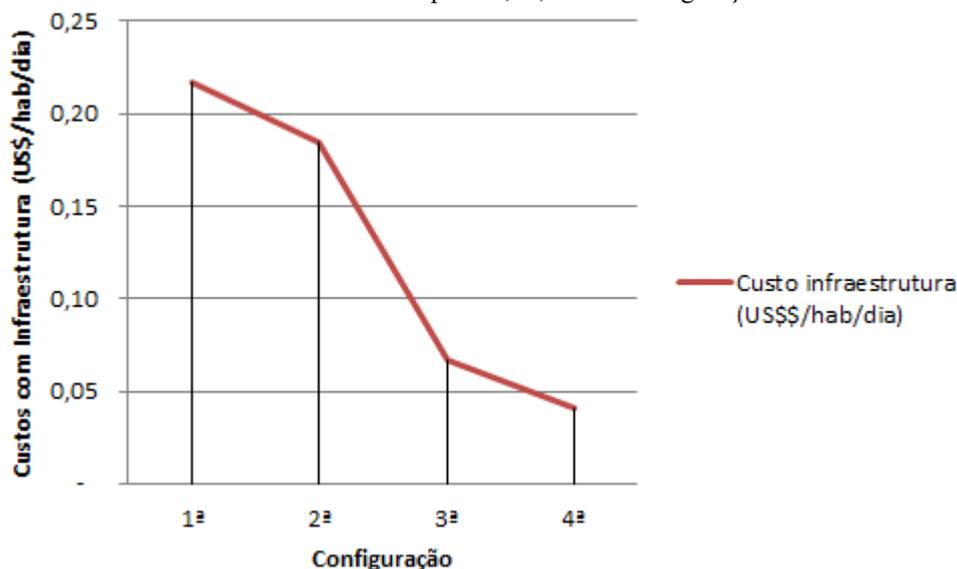
A Tabela 12 e a Figura 34 apresentam o resumo dos custos com infraestrutura por configuração. Quando comparada a primeira configuração (real) com a quarta configuração, onde os bairros centrais apresentam adensamento de 150 hab./ha, os custos com infraestrutura mostram-se 81,8% menores na configuração com maior adensamento. Logo, analisando as redes de infraestruturas, pode-se concluir que à medida que a densidade aumenta os custos com infraestrutura reduzem.

Tabela 12 - Custos de infraestrutura para 1ª, 2ª, 3ª e 4ª configurações

Config	Área (ha)	Hab.	Densidade total bruta (hab/ha)	Pav.	Ág. pl	Águ.	Esg.	Elét.	Total	Custo Infraestrutura (US\$/ha/dia)
				US\$/hab						
1ª	4.759,40	67.094	14,10	1.168,00	427,08	83,12	520,12	171,09	2.369,42	0,22
2ª	4.062,08	67.094	16,52	997,59	364,65	71,24	444,01	147,41	2.024,89	0,18
3ª	1.434,05	67.094	46,79	355,34	129,35	26,47	157,13	58,18	726,47	0,07
4ª	862,40	67.094	77,80	215,63	78,17	16,73	94,73	38,77	444,03	0,04

Fonte: Autoria própria (2022).

Figura 34 - Gráfico com os custos de infraestrutura para 1ª, 2ª, 3ª e 4ª configurações



Fonte: Autoria própria (2022).

Ao analisar os custos de capital juntamente com os de operação e manutenção das redes apresentados na Tabela 13. Constata-se que com na configuração real os investimentos municipais anuais ficam comprometidos, sendo estes valores destinados a atender os custos originários dos vazios e do espalhamento urbano.

Tabela 13 - Custos de capital, operação e manutenção para as configurações

Configuração	US\$/ano		
	Capital	Operação e Manutenção	Total
1ª	17.784.775,97	2.171.876,26	19.956.652,24
2ª	15.198.809,32	1.850.846,95	17.049.656,27
3ª	5.452.853,32	661.950,77	6.114.804,10
4ª	3.332.892,71	402.381,96	3.735.274,67

Fonte: Autoria própria (2022).

A compreensão entre custos com urbanização e densidade urbana demonstram ser importantes dados, os quais deveriam ser índices norteadores para os planejadores e administradores municipais.

Os dados e discussões obtidos neste estudo demonstram que baixas densidades resultam em maiores custos com infraestrutura, vinculando este pensamento com a temática dos vazios urbanos, faz-se necessário a ocupação destas áreas já urbanizadas, em detrimento da abertura de novos loteamentos.

Assim o crescimento do solo urbano maior que o crescimento populacional resulta na existência de vazios urbanos os quais geram aumentos nos custos com urbanização.

4.5 PREVISÃO DE CRESCIMENTO POPULACIONAL PARA PATO BRANCO/PR

De acordo com os dados do IBGE, a população municipal de Pato Branco teve seu crescimento segundo apresentado na Tabela 14.

Tabela 14 - População do município de Pato Branco de 1970 à 2021

Ano	População	Taxa de crescimento
1970	34.280	-
1980	46.853	36,68%
1991	55.675	18,83%
2000	62.234	11,78%
2010	72.370	16,29%
2021 (estimativa)	84.779	17,15%

Fonte: IBGE (2022).

Para a análise da ocupação dos vazios urbanos no município de Pato Branco foi realizada a projeção de crescimento populacional para os próximos 20 anos. Von Sperling (1996) aponta que entre os principais métodos utilizados para realizar projeções populacionais encontra-se o Método Geométrico, tendo este o crescimento populacional em função da população existente a cada instante. O método é dado pela Equações 11 e 12.

$$P_t = P_0 * e^{Kg*(t-t_0)} \quad (11)$$

$$Kg = \frac{\ln P_2 - \ln P_0}{t_2 - t_0} \quad (12)$$

Onde:

P_t = população estimada para o ano desejado;

P_0 = população do primeiro ano que se tem registro;

t = ano ao qual se quer estimar a população;

t_0 = primeiro ano que se tem registro;

Kg = coeficiente geométrico;

P_2 = população mais recente que se tem estimada;

t_2 = ano da reestimativa mais recente.

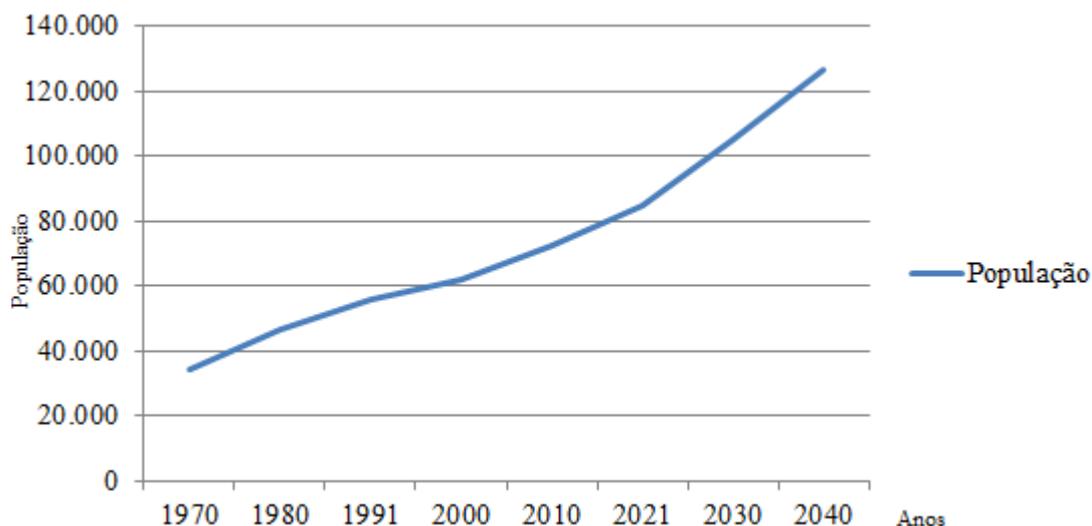
As estimativas de crescimento populacional para os anos de 2030 e 2040 encontram-se na Tabela 15.

Tabela 15 - Estimativa populacional para o município de Pato Branco para os anos de 2030 e 2040

Ano	População estimada
2030	105.152
2040	126.750

Fonte: Autoria própria (2022).

Figura 35 - Estimativa de crescimento populacional de Pato Branco



Fonte: Autoria própria (2022).

Se considerarmos a condição de que para os próximos 20 anos forem implementadas políticas de adensamento urbano no município e ele continue com seu perímetro urbano de 5.820,86 ha, nos anos de 2030 e 2040 a cidade contará com densidade de 18,06 hab./ha e 21,77 hab./ha respectivamente.

No entanto, assim como apontado por Acioly; Davidson (1998) a densidade urbana deve ser resultado de um planejamento urbano, onde os planejadores trabalhem de forma dinâmica com os padrões urbanos, não devendo ser um recurso utilizado apenas do ponto de vista de diminuição de custo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo buscou a identificação dos vazios urbanos no município de Pato Branco/PR, juntamente com a sua correlação com os custos relacionados a urbanização. Assim, após a realização do reconhecimento dos vazios através da utilização de imagens de satélite, foi possível visualizar que o crescimento da região norte do perímetro urbano, foi possibilitado pelas diretrizes contidas no Plano Diretor, sendo que esta área é a que mais apresenta vazios urbanos.

Os bairros localizados ao norte do perímetro urbano possuem baixa densidade, e a forte presença de vazios urbanos nesta região indicam que não existem compradores interessados nessas áreas para construir suas moradias. O que se observa são o resultado de especulação imobiliária, onde investidores, adquirem essas áreas e esperam a valorização do solo através dos investimentos com infraestrutura pública.

A fragmentação da cidade em áreas urbanizadas com baixa densidade ocasiona problemas ambientais, sociais e econômicos. No sistema ambiental, a utilização desacerbada do solo para fins urbanos impacta a cobertura vegetal, os recursos hídricos, a estabilidade dos solos, entre outros. Nos sistemas social e econômico a dispersão da cidade eleva os gastos com infraestrutura, gera problemas de mobilidade, poluição e oportunidade de empregos.

Em relação aos custos com infraestruturas urbanas, constatou-se que baixas densidades urbanas provocam o aumento dos gastos, uma vez que solicitam expansão das redes para atendimento da população.

Neste estudo os bairros que apresentaram o maior número de vazios urbanos (bairro Fraron e São Francisco), são os que demonstraram maiores valores totais em gastos com infraestruturas na primeira configuração analisada (situação real). Logo, se pode afirmar que a presença de vazios na malha urbana elevam os gastos com urbanização.

A valorização dos preços destes lotes vazios acontece pelo fato deles estarem inseridos na malha urbana em localidades abastecidas com infraestrutura. Neste meio destacam-se os proprietários de terras responsáveis pela produção do solo urbano. Em alguns casos os proprietários não são especuladores, mas pequenos proprietários que ao adquirirem o lote não possuem condições de utiliza-lo, e retêm esta terra como reserva de valor.

O espalhamento das cidades contribui para o aumento dos gastos em escala municipal, estadual e federal, esta situação vinculada a diminuição dos investimentos públicos observada no país torna-se conflitante. Logo a aplicação de procedimentos com o intuito de reduzir os

vazios urbanos e de certa forma gerar recursos para o financiamento das necessidades da população torna-se imprescindível.

Neste sentido, a correta aplicação do IPTU progressivo no tempo resultaria em melhorias no desenvolvimento urbano sustentável, pois ele possui como objetivo a sustentabilidade ambiental, além de cumprir com a função social nas cidades. Entretanto, a eficácia de instrumentos como o IPTU progressivo no tempo torna-se dependente de uma legislação municipal e sistema jurídico coerente, com regulamentação, aplicação e fiscalização efetiva, além do interesse por parte dos governantes no cumprimento da função social da cidade.

Em um país com o Brasil, em que o nível de concentração e desigualdade de renda cresce cada vez mais discussões como estas mostram sua relevância. Segundo o relatório disponibilizado no ano de 2019 pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), no Brasil 10% dos mais ricos obtinham mais de 40% dos rendimentos totais no ano de 2015, no entanto se todas as formas de rendimento forem levadas em consideração os 10% mais ricos na verdade retêm pouco mais de 55% do rendimento total do país (PNUD, 2019). Neste meio, torna-se nítido o favorecimento de áreas com maiores índices de renda, o que evidencia ainda mais a desigualdade vivenciada no país.

Logo, o gerenciamento dos vazios urbanos em conjunto com a eliminação dos mecanismos de retenção de terras apresenta caráter emergencial. O mapeamento dos vazios urbanos existentes na cidade vincula-se no pensamento de melhoramento do desenvolvimento da cidade, objetivando a potencialização da correta utilização destas áreas vazias espalhadas pela malha urbana municipal.

De certo ponto de vista a presença de vazios no meio urbano é comum, e em determinadas ocasiões resultam em vantagens para a qualidade de vida dos cidadãos, como na melhoria de problemas com ventilação em regiões altamente adensadas. No entanto, estas áreas devem ser inseridas no perímetro urbano de forma ordenada como espaços verdes urbanos, e não como grandes áreas não utilizadas, como o observado, por exemplo, no bairro Fraron.

Assim, pode-se afirmar que a dinâmica dos vazios urbanos observada no processo de criação e expansão do município de Pato Branco é a de produção e reprodução incessante do solo urbano.

Quanto a análise dos custos com infraestrutura urbana, admite-se como válida a metodologia proposta por Silva (1993) quanto a avaliação dos custos, mas mostra-se

necessária a o melhor aprofundamento da metodologia em função da densidade, uma vez que a implantação de modelos de custos formatados especialmente para a realidade das cidades brasileiras apresenta-se como um importante ponto para a melhor compreensão das dinâmicas urbanas no país.

Portanto, indica-se a construção e disponibilização de documentos eletrônicos de fácil compreensão, que facilitariam o desenvolvimento de estudos a cerca do tema, além de que as mesmas poderiam ser utilizadas por planejadores e administradores urbanos do poder público assim como pela população em geral.

Do mesmo modo que a utilização de ferramentas SIG para a criação de banco de dados, assim como de outras tecnologias que podem colaborar para a construção de cidades mais sustentáveis e inteligentes, uma vez que a aplicação de tecnologias nas cidades mostra-se como um importante fator para a solução de problemas vinculados ao planejamento e ordenamento urbano, entre outros.

A utilização de imagens de satélite e ferramentas SIG como método de identificação de vazios urbano mostrou-se eficiente no desenvolvimento deste trabalho. Como resultado deste trabalho apresenta-se um mapa temático com a localização dos vazios urbanos no município de Pato Branco, além da distinção por bairro dos custos que os terrenos ociosos geram para a cidade.

Como apontamento final indica-se a necessidade de abandonar o pensamento de planejamento urbano como instrumento de promoção do crescimento das cidades para começar a pensar em novas estratégias capazes de gerar não os vazios urbanos e as problemáticas vinculadas a eles.

Para estudos futuros, sugere-se:

- Implantação de cadastros técnicos com o uso de SIG, com os dados municipais e disponibilização deles.
- Aprofundamento nos cálculos de infraestrutura, como o melhoramento do cálculo de custos de manutenção e operação dos sistemas.
- Desenvolver estudo voltado a análise dos custos com mobilidade urbana gerados pela necessidade de maior deslocamento dos cidadãos devido a presença de vazios urbanos na cidade.
- Estudos complementares para a definição da densidade ideal para a cidade de Pato branco visando a redução dos custos com infraestrutura, considerando os aspectos sociais, culturais e ambientais aos quais a cidade está inserida.

REFERÊNCIAS

- ACIOLY, Claudio Jr.; DAVIDSON, Forbes. **Densidade Urbana e Gestão Urbana**. Rio de Janeiro, Mauad, 1998.
- BALENA, R.; BORTOLINI, E.; TOMAZONI, J. C. **Caracterização Dos Tipos De Solos Do Município De Pato Branco Através Técnicas De Geoprocessamento** Characterization of Types of Soil in the Municipality of Pato Branco. Synergismus scyentifica, v. 04, n. 1, p. 0–2, 2009.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Taxa de juros básicas – histórico**. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/controleinflacao/historicotaxasjuros>>. Acesso em: 12 març. 2022.
- BASSUL, José Roberto. Reforma urbana e Estatuto da Cidade. **EURE (Santiago)**, Santiago, v. 28, n. 84, p. 133-144, 2002. Disponível em <http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S025071612002008400008&lng=es&nrm=iso> Acesso em 05 jun 2021.
- BAZOLLI, João Aparecido. **Os efeitos dos vazios urbanos no custo de urbanização da cidade de Palmas – TO**. 2007. 157f. Dissertação, Programa de Pós-graduação em Ciências do Ambiente, Universidade Federal do Tocantins. Palmas, 2007.
- BELING, F. A. **Análise do desempenho do modelo swmm5 acoplado ao calibrador pest na bacia do Arroio Cancela/RS**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, p. 154, 2013.
- BERTAGNOLLI, G. Espaço Urbano: possibilidades e limites. **Baru**, v. 2, p. 190, 19 dez. 2016.
- BELTRAME, Gabriella. Vazios urbanos: nota sobre a escassez social do imóvel urbano. **INTERSEÇÕES** [Rio de Janeiro], v. 15, n. 1, p. 113-138, jun. 2013.
- BLOG PATONAUTA**: Disponível em <<http://www.patonauta.org>> Acesso em: 02 mar. 2021.
- BORDE, Andréia de Lacerda Pessôas. **Percorrendo os vazios urbanos**. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPUR (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL), 10, 2003, Belo Horizonte, 2003.
- BURIAN, P. P. **Avaliação Ambiental Estratégica como instrumento de licenciamento para hidrelétricas: o caso das bacias do rio Chopim no Paraná**. 2013. ANAIS ANPPAS. Disponível em: <<http://www.inga.org.br/docs/AAEstrategica.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2021.
- BRANCO-TEIXEIRA, Luis Miguel de Oliveira. **Conversão de áreas urbanas obsoletas localizadas em frentes de água**. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Porto, p. 195, 1998.

BRASIL. Constituição Federal (1988). **Constituição da República Federal do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 04 de jun 2021.

BRASIL. **Lei nº 5.172. de 25 de outubro de 1966**. Código Tributário Nacional. Brasília, DF, 1966. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/15172compilado.htm#:~:text=33.,%2C%20explora%2C%20A7%2C%20aformoseamento%20ou%20comodidade.>. Acesso em: 10 de out. 2021.

_____. **Lei Federal nº 10.257 de 10 de julho de 2001**. Estatuto da Cidade. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm>. Acesso em 04 jun 2021.

CÂMARA, Gilberto; FREITAS, Ubirajara Moura de. **Perspectivas em sistemas de informação geográfica**. INPE – DPI, 1995.

CARDOSO, Adauto L. Vazios urbanos e função social da propriedade. In: FERREIRA, Regina Fátima C. F., BIASOTTO, Rosane Coreixas. (org). **Caderno didático: políticas públicas e direito á cidade**. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2012.

CAVALCANTE, André Felipe Bandeira; LEÔNCIO, Érica Milena Carvalho Guimarães. “As leis não bastam, os lírios não nascem da lei”: IPTU progressivo no tempo como possibilidade de efetivação da função social da propriedade no Brasil. **Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 11, p. 1-20, 2019.

CENSO DEMOGRÁFICO 2010: características da população e dos domicílios: resultados do universo. In: IBGE. **Sidra: sistema IBGE de recuperação automática**. Rio de Janeiro, 2011a. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-demografico/demografico-2010/universo-caracteristicas-da-populacao-e-dos-domicilios>> Acesso em: dez. 2021.

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução a teoria geral da administração**. 4ª ed. São Paulo: Makron Books, 1993.

CLEMENTE, Juliana Carvalho. **Vazios urbanos e imóveis subutilizados no Centro Histórico Tombado da cidade de João Pessoa – PB**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana e Ambiental) – Universidade Federal da Paraíba, 2012.

CORRÊIA, Roberto Lobato. **O espaço urbano**. 4ª Edição. São Paulo: Ática, 1995.

CRUZ, D. A. M. DE O. As Faces Do Planejamento Urbano. **PEGADA - A Revista da Geografia do Trabalho**, v. 12, n. 2, p. 81–94, 2011.

DAVOGLIO, J. C. **Habitação de Interesse Social: Aplicabilidade de projeto em vazios urbanos públicos no município de Pato Branco-PR**. 2018. 157 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, PPGEC, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2018.

DE CESARE, Cláudia M.; FERNANDES, Cintia Estefânia; CAVALCANTI, Carolina Baima. **Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana: Caderno Técnico de Regulamentação e Implementação**. Brasília: Ministério das Cidades, 2015. v. 3.

EBNER, Iris de Almeida Rezende. **Vazios urbanos: uma abordagem do ambiente construído**. 1997. 217f. Dissertação (mestrado em estruturas ambientais urbanas). Programa de Pós-graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. USP. São Paulo, 1997.

EIDT, Eloá Júlia de Cezaro; CAMPOS, José Ricardo da Rocha; GODOY, Cristiane Maria Tonetto. EXPANSÃO URBANA, DISTRIBUIÇÃO E ACESSO DE EQUIPAMENTOS PÚBLICOS: um olhar para Pato Branco-PR. **Cadernos Zygmunt Bauman**, v. 11, p. 96-119, 2021.

FERREIRA, Âgela Lucia de Araújo. **De la producción del espacio urbano a la creación de territorios em la ciudad: un estudio sobre la constitución de lo urbano em Natal, Brasil**. 1996. 593f. Tese (doutorado em geografia urbana). Universidade de Barcelona. Barcelona, 1996.

FERREIRA, J. S. W. São Paulo: Cidade da intolerância, ou o urbanismo “à brasileira”. **Estudos Avancados**, v. 25, n. 71, p. 73–88, 2011.

FLORENZANO, Teresa Galloti. **Imagens de satélite para estudos ambientais**. Oficina de textos, São Paulo/SP, 2002.

FREITAS, Letícia de Oliveira. **Avaliação da Utilização de Imagens CBERS em Estudos de Uso e Cobertura do Solo**. 2010. 35 f. Monografia (Especialização) – Curso de Especialização em Geoprocessamento, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

GAIGNÉ, Carl; RIOU, Stéphane; THISSE, Jacques-François. Are compact cities environmentally friendly? **Jornal of Urban Economics**, v. 72, n. 2, p. 123-136, 2012.

GONÇALVES, Bianca Siqueira. **O direito a cidade e o papel do IPTU Progressivo**. Revista Científica Semana Acadêmica. Fortaleza, nº 000107, 2017.

GONÇALVES, L. M. Os vazios urbanos como elemento estruturador do planejamento urbano. **Pluris 2010 - The Challenges of Planning in a Web Wide World: Anais 4º Congresso Luso-Brasileiro para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado, Sustentável**, 2010.

GROSTEIN, Marta Dora. **Metrópole e expansão urbana: a persistência de processos “insustentáveis”**. São Paulo Perspec., São Paulo, v. 15, n. 1, p. 13-14, 2001.

HWANG, Soe Won; LEE, Seog Jeong. Unused, underused, and misused: an examination of theories on urban void spaces. **Urban Research & Practice**, v. 13, p. 1-17, 18 jul. 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia. **Anuário Estatístico do Brasil 2011**. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/20/aeb_2011.pdf>. Acesso em 4 dez. 2020.

INPE. Câmeras imageadoras CBERS 04A Disponível em: <<http://www.cbbers.inpe.br/sobre/cameras/cbbers04a.php>>. Acesso 01 jun. 2021.

INPE. Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres. Disponível em: <<http://www.cbbers.inpe.br/sobre/index.php>>. Acesso 01 jun. 2021.

KUNEN, A. et al. Contextualização do desenvolvimento urbano do município de Pato Branco-PR nos últimos dez anos a partir de dados de sensoriamento remoto. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 12, p. 681–696, 2019.

LIBERTUN, Nora; Guerrero, Roberto. How much does densification cost? The relationship between density and the cost of providing basic urban services in Brazil, Chile, Ecuador and Mexico [¿Cuánto cuesta la densificación? La relación entre la densidad y el costo de proveer servicios urbanos. **Eure**, v. 43, n. 130, p. 235-267, 2017.

LOPES, Rodrigo. **A cidade intencional: o planejamento estratégico de cidades**. Rio de Janeiro, RJ: Mauad, 1998.

MAANTAY, J.; ZIEGLER, J. GIS for the urban environment / Juliana Maantay and John Ziegler. **SERBIULA (sistema Librum 2.0)**, 1 jul. 2006.

MANCINI, Gisele Arrobas. **Avaliação dos custos da urbanização dispersa no Distrito Federal**. 2008. 178f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

MASCARÓ, Juan Luis. **Custos de infraestrutura: um ponto de partida para o desenho econômico urbano**. São Paulo, 1979. 261 p. Tese de Livre Docência – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo.

MASCARÓ, Juan Luis. **Desenho Urbano e Custos de Urbanização**. Ministério de Habitação Urbanismo e Meio Ambiente. Brasília: MHU – SAM, 1987.

MASCARÓ, Juan Luis; YOSHINAAGA, Mário. **Infra-estrutura Urbana**. Porto Alegre, Masquatro, 2005.

MENESES, Paulo Roberto; ALMEIDA, Tati de. (Orgs). **Introdução ao processamento de imagens de sensoriamento remoto**. Brasília: UNB, 2012.

MINISTÉRIO DA JUSTIÇA/SECRETÁRIA DE ASSUNTOS LEGISLATIVOS. **Parcelamento, edificação ou utilização compulsórios e IPTU progressivo no tempo: Regulamentação e Aplicação**. Série Pensando o Direito, v. 56, p. 321, 2015.

MOGLIA, M. et al. Urban transformation stories for the 21st century: Insights from strategic conversations. **Global Environmental Change**, v. 50, n. August 2017, p. 222–237, 2018.

NASCIMENTO, Agnaldo da S. **No vazio, caberiam casas, parques, fábricas... caberia muita cidade**. 2014. 142f. Dissertação (Mestrado em Geografia), Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente.

NETO, Bento Herculano Duarte; DE MENEZES, Jane Weyne Ferreira; DE MENEZES, Welma Maria Ferreira. IPTU Progressivo no Tempo: Desenvolvimento Urbano Sustentável e a (In) Eficácia de sua Aplicação. **Revista Internacional Consinter de Direito**, n. 12, p. 211, 2021.

NOVO, Evelyn Márcia Leão de Moraes. **Sensoriamento remoto: princípios e aplicações**. 4 ed. Ver. São Paulo: Edgard Blucher, 2010.

O ALVO. Disponível em: <<http://oalvo.blogspot.com/>>. Acesso em 02 mar. 2021.

OLIVEIRA, N.; BARCELLOS, T. M. DE. O uso capitalista do solo urbano: notas para discussão. **Ensaio FEE**, v. 8, n. 2, p. 132–135, 1987.

OLIVEIRA, V. A produção capitalista do solo urbano e a ação do estado na questão da habitação no Brasil. **Revista Georaguai**, v. 3, n. 2, p. 56–82, 2013.

ONU – **Organização das Nações Unidas. World Population Prospects 2019**. Disponível em: <https://population.un.org/wpp/Publications/Files/WPP2019_Highlights.pdf>. Acesso em 07 dez. 2020.

PATO BRANCO. **Informações Gerais**. Disponível em: <<http://patobranco.pr.gov.br/omunicipio/informacoes-gerais/>>. Acesso em 10 mar. 2021.

PATO BRANCO. **Lei Complementar nº 28/2008**. Disponível em: <<http://www.patobranco.pr.gov.br/planejamento/>>. Acesso em: 28 mai. 2021.

_____. **Lei Complementar nº 67/2016**. Disponível em: <<https://www.patobranco.pr.leg.br/leis/legislacao-municipal/lei-complementar>>. Acesso em: 02 jun. 2021.

_____. **Lei Complementar nº 46/2011**. Disponível em: <<https://www.patobranco.pr.leg.br/leis/legislacao-municipal/>>. Acesso em: 02 jun. 2021.

_____. **Lei nº 1.618/97**. Disponível em: <<http://www.patobranco.pr.gov.br/planejamento/>>. Acesso em: 28 mai. 2021.

_____. **Lei nº 2.601/2006**. Disponível em: <<http://www.patobranco.pr.gov.br/planejamento/>>. Acesso em: 28 mai. 2021.

_____. **Lei nº 3.163/2009**. Disponível em: <<http://www.patobranco.pr.gov.br/planejamento/>>. Acesso em: 28 mai. 2021.

_____. **Lei nº 997/90**. Disponível em: <<http://www.patobranco.pr.gov.br/planejamento/>>. Acesso em: 28 mai. 2021.

_____. **Lei Complementar nº 001/98**. Disponível em: <<https://patobranco.pr.gov.br/legislacao-de-pato-branco/>>. Acesso em: 10 out. 2021.

_____. **Decreto nº 8.988 de 16 de AGOSTO DE 2021**. Disponível em: <<https://patobranco.pr.gov.br/planejamento/>>. Acesso em: 08 jan. 2022.

PECHMAN, Robert. **O urbano fora do lugar? Transferências e traduções das ideias urbanísticas nos anos 20**. In: RIBEIRO, Luiz Cesar de Queiroz; PECHMAN, Robert (Orgs.). Cidade, povo e nação: gênese do urbanismo moderno. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1996.

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Relatório do Desenvolvimento Humano 2019. Além do rendimento, além das médias, além do presente: Desigualdades no desenvolvimento humano no século XXI**. Disponível em: <https://www.cnedu.pt/content/noticias/internacional/hdr_2019_pt.pdf>. Acesso em 02 de mai. De 2022.

RAIA JÚNIOR. **Uma avaliação do modelo META para cálculo de custos de transporte e seu uso na tributação de terrenos urbanos ociosos**. 1995. 158 f. Dissertação (Mestrado em transportes) – Universidade de São Paulo. Escola de Engenharia de São Carlos. São Carlos, 1995.

RIBEIRO, Edson Leite; SILVA, Giovany Jessé Alexandre da; SILVEIRA, José Augusto Ribeiro da. Cidades Compactas e Verdes: Discussões Acerca da Qualidade de Vida e Sustentabilidade Urbana. **Cadernos de Arquitetura e Urbanismo**, v. 23, n. 33, p. 76-103, 2016.

ROSA, I. Vazios urbanos como vazios de preservação: franco da rocha nas terras de Juquery. **Pós. Revista do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da FAUUSP**, v. 0, n. 23, p. 120, 2008.

SANTANA, L. S. **Os vazios urbanos nos centros de cidades como lugar para a habitação de interesse social: o caso de Maceió / AL**. 2006. 169 f. Dissertação (Mestrado em Dinâmicas do Espaço Habitado) - Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2006.

SCHWARZ, Wilfried. **Estudo da expansão urbana como subsídio a análise ambiental aplicado à cidade de Pato Branco – PR**. 2001. 142 p. Dissertação de mestrado. Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

SILVA, Antônio Nelson Rodrigues da. **O custo do solo urbano ocioso e uma nova sistemática de tributação da propriedade**. São Carlos, 1993, 137 p. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

SILVA, Giovany Jessé Alexandre da; SILVA, Samira Elias; NOME, Carlos Alejandro. **Densidade, dispersão e forma urbana: Dimensões e limites da sustentabilidade habitacional**. In: Revista Vitruvius Arqtextos 189.07, ano 16, fev. 2016. Disponível: <<https://vitruvius.com.br/index.php/revistas/read/arqtextos/16.189/5957>> Acesso em 15 fev. 2022.

SILVA, Paula Juliana da. **Vazios urbanos e a dinâmica imobiliária na produção do espaço em Natal, Rio Grande do Norte**. 2015. 112f. Dissertação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes. Programa de Pós-graduação em Estudos Urbanos e Regionais. Natal, RN, 2015.

SMOLKA, Martin. Informalidad, pobreza urbana y precios de la tierra. **Land Lines**, Cambridge, v. 15, p. 14-19, 2003.

TABALIPA, Ney Lyzandro. **Proposta para o desenvolvimento urbano do município de Pato Branco, Paraná, baseada em critérios geológicos e geomorfológicos**. Dissertação de Mestrado, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 147 p. 2002.

UN-Habitat (The United Nations Human Settlements Programme). **Urban Patterns for a Green Economy: Leveraging Density**. Nairobi: UN-Habitat. 2012.

VOLTOLINI, S. **Retorno: origens de Pato Branco. Primeira Parte**. Artepres Gráfica e Editora Ltda., Dois Vizinhos, 1996.

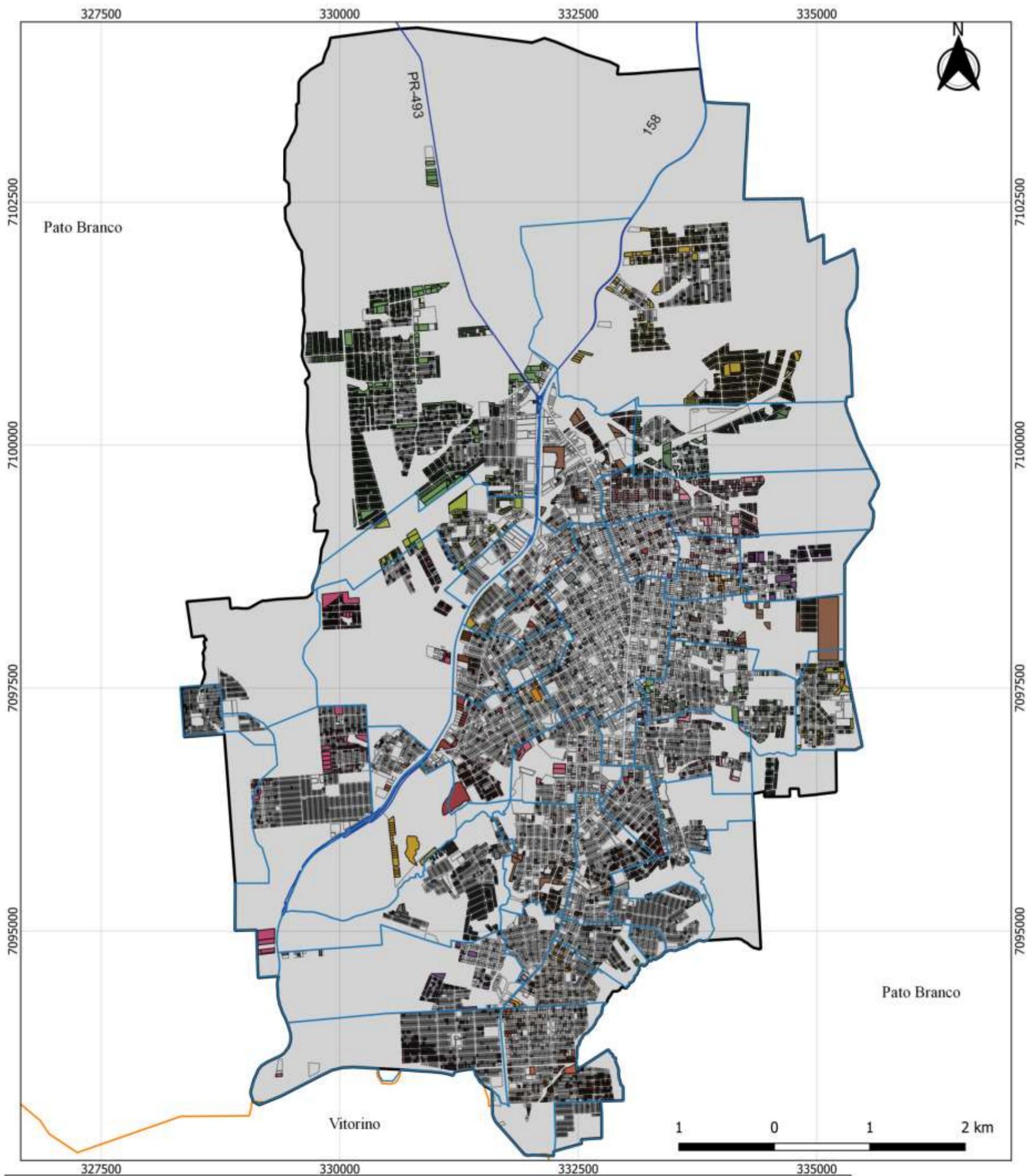
VON SPERLING, Marcos. **Introdução á qualidade das águas e ao tratamento de esgoto**. 2. ed. 243p. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1996.

XU; Gang, et al. Compact Urban Form and Expansion Pattern Slow Down the Decline in Urban Densities: A Global Perspective. **Land Use Policy**, v. 94, p. 104563, 2020.

WACHOWICZ, Ruy Chistovam. **História do Paraná**: Gráfica Vicentina, 1995.

ZMITROWICZ, Witold; ANGELIS NETO, Generoso de. **Infra-estrutura urbana**. São Paulo: POLI-USP, 1997.

APÊNDICE A – Mapa de localização dos vazios urbanos existentes por bairro no perímetro urbano de Pato Branco-PR



— Limites dos bairros	■ Vazios urbanos bairro Novo Horizonte	■ Vazios urbanos bairro Industrial	■ Vazios urbanos bairro Brasília
— Rodovias	■ Vazios urbanos bairro Cristo Rei	■ Vazios urbanos bairro Parque do Som	■ Vazios urbanos bairro Bancários
— Lotes urbanos	■ Vazios urbanos bairro Bonatto	■ Vazios urbanos bairro Parzianello	■ Vazios urbanos bairro Pinheiros
— Perímetro urbano	■ Vazios urbanos bairro São Vicente	■ Vazios urbanos bairro La Salle	■ Vazios urbanos bairro Cadorin
■ Vazios urbanos bairro Gralha Azul	■ Vazios urbanos bairro Dal Ross	■ Vazios urbanos bairro Centro	■ Vazios urbanos bairro Vila Izabel
■ Vazios urbanos bairro Alvorada	■ Vazios urbanos bairro Planalto	■ Vazios urbanos bairro Jardim Primavera	■ Vazios urbanos bairro São Luiz
■ Vazios urbanos bairro Santo Antônio	■ Vazios urbanos bairro Alto da Gloria	■ Vazios urbanos bairro Jardim das Americas	■ Vazios urbanos bairro São Francisco
■ Vazios urbanos bairro São Cristóvão	■ Vazios urbanos bairro São João	■ Vazios urbanos bairro Sambugaro	■ Vazios urbanos bairro Bortot
■ Vazios urbanos bairro São Roque	■ Vazios urbanos bairro Bela Vista	■ Vazios urbanos bairro Anchieta	■ Vazios urbanos bairro Fraron
■ Vazios urbanos bairro Morumbi	■ Vazios urbanos bairro Menino Deus	■ Vazios urbanos bairro Pagnoncelli	■ Vazios urbanos bairro Jardim Floresta
■ Vazios urbanos bairro Sudoeste	■ Vazios urbanos bairro Amadori	■ Vazios urbanos bairro Aeroporto	■ Município de Pato Branco
■ Vazios urbanos bairro Pinheirinho	■ Vazios urbanos bairro Santa Terezinha	■ Vazios urbanos bairro Vila Esperança	
■ Vazios urbanos bairro Veneza	■ Vazios urbanos bairro Baixada	■ Vazios urbanos bairro Trevo do Guarani	

Fonte dos dados: lotes urbanos, perímetro urbano - Secretária de Planejamento Urbano Municipal PB. Sistema de coordenadas planas, projeção UTM.

Fonte: Autoria própria (2022)