



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE PALMAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO CIÊNCIAS DO AMBIENTE**

DIOGO LUIZ QUIXABEIRA CAMARGO

**OCUPAÇÕES IRREGULARES E SUA DINÂMICA EM ÁREAS VERDES URBANAS: UM ESTUDO DE CASO
NO PARQUE LINEAR URBANO MACHADO, PALMAS-TO**

**Palmas, TO
2024**

DIOGO LUIZ QUIXABEIRA CAMARGO

**Ocupações irregulares e sua dinâmica em áreas verdes urbanas: um estudo de caso no
Parque Linear Urbano Machado, Palmas-TO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Ciências do Ambiente da Universidade Federal do
Tocantins (UFT), como requisito à obtenção do grau de
Mestre em Ciências do Ambiente

Orientadora: Dr.^a Elineide Eugênio Marques, UFT
Coorientadora: Dr.^a Sarah Afonso Rodovalho, UFT

**Palmas, TO
2024**

Diogo Luiz Quixabeira Camargo

**Ocupações irregulares e sua dinâmica em áreas verdes urbanas: um estudo de caso no
Parque Linear Urbano Machado, Palmas-TO**

Dissertação aprovada como requisito parcial
para obtenção do grau de Mestre no Curso de
Mestrado em Ciências do Ambiente, da
Universidade Federal do Tocantins, na linha de
pesquisa Natureza, Cultura e Sociedade.

Data de aprovação: ____ / ____ / ____
Banca Examinadora

Prof.^a Dr.^a Elineide Eugênio Marques, UFT – Orientadora

Prof.^a Dr.^a Sarah Afonso Rodovalho, UFT – Coorientadora

Profa. Dr. Héber Rogério Gracio, UFT - Membro Interno

Prof. Dr. Jonas de Carvalho e Silva, TU Dortmund – Membro Externo

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

- C172o CAMARGO, Diogo Luiz Quixabeira.
OCUPAÇÕES IRREGULARES E SUA DINÂMICA EM ÁREAS VERDES URBANAS: UM ESTUDO DE CASO NO PARQUE LINEAR URBANO MACHADO, PALMAS-TO. / Diogo Luiz Quixabeira CAMARGO. – Palmas, TO, 2024.
149 f.

Dissertação (Mestrado Acadêmico) - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Palmas - Curso de Pós-Graduação (Mestrado) em Ciências do Ambiente, 2024.
Orientadora : Elineide Eugênio Marques
Coorientadora : Sarah Afonso Rodvalho

1. Dinâmica urbana. 2. Conflitos urbanos. 3. Área de Preservação Permanente. 4. Georreferenciamento. I. Título

CDD 628

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

A Deus sempre em primeiro.

Aos meus pais, irmãos, sobrinha e familiares.

Ao meu companheiro.

Ao Córrego Machado e sua preservação.

RESUMO

A dissertação “**Ocupações irregulares e sua dinâmica em áreas verdes urbanas: um estudo de caso no Parque Linear Urbano Machado, Palmas-TO**” investiga as complexas relações entre urbanização e preservação ambiental em uma área de preservação permanente na cidade de Palmas, Tocantins. O estudo foi motivado pela crescente expansão urbana que, de forma acelerada, tem impactado negativamente as Áreas de Preservação Permanente (APPs), comprometendo a sustentabilidade ambiental e a qualidade de vida dos habitantes. O objetivo principal da pesquisa foi compreender a dinâmica de uso e ocupação do solo ao redor do Córrego Machado, identificando os agentes socioambientais responsáveis, mapeando as áreas ocupadas irregularmente e analisando os conflitos de uso do solo resultantes dessas ocupações. A metodologia adotada foi um estudo de caso, com abordagem quali-quantitativa, utilizando levantamento bibliográfico, análise documental, pesquisa de campo e técnicas de geoprocessamento para mapeamento e análise multitemporal das ocupações. Os resultados revelaram que a expansão urbana é amplamente influenciada pela especulação imobiliária, pela falta de fiscalização e pela carência de políticas públicas efetivas de planejamento e regularização fundiária. O mapeamento das áreas ocupadas ao longo do tempo mostrou uma significativa redução da cobertura vegetal, evidenciando a pressão antrópica sobre as áreas de preservação. Os conflitos de uso do solo identificados demonstram uma crescente tensão entre os interesses econômicos e a necessidade de conservação ambiental, com a ocupação irregular promovendo a degradação dos recursos naturais e aumentando a vulnerabilidade da população a desastres ambientais. A pesquisa conclui que a gestão urbana em Palmas enfrenta desafios, necessitando de uma abordagem integrada que combine políticas públicas, participação comunitária e práticas sustentáveis de urbanização para mitigar os impactos negativos e promover um desenvolvimento urbano equilibrado e ambientalmente responsável. As considerações finais apontam para a necessidade de políticas públicas que possam efetivamente regular o uso do solo, prevenir a ocupação irregular e promover a recuperação das áreas degradadas, bem como sugerem direções para futuras pesquisas focadas na relação entre urbanização e preservação ambiental em outras áreas críticas do Brasil. A dissertação contribui para o avanço do conhecimento na área de Ciências do Ambiente, oferecendo *insights* relevantes tanto para a teoria quanto para a prática de gestão ambiental urbana.

Palavras-chave: Dinâmica urbana. Conflitos urbanos. Área de Preservação Permanente. Georreferenciamento.

ABSTRACT

The master's thesis titled **“Irregular Occupations and Their Dynamics in Urban Green Areas: A Case Study in the Machado Urban Linear Park, Palmas-TO”** investigates the complex relationships between urbanization and environmental preservation in a Permanent Preservation Area (APP) in Palmas, Tocantins, Brazil. The study was motivated by the rapid urban expansion that has negatively impacted these areas, compromising environmental sustainability and the quality of life of the residents. The primary objective of the research was to understand the dynamics of land use and occupation around the Machado Stream, identifying the responsible socio-environmental agents, mapping the irregularly occupied areas, and analyzing the land use conflicts resulting from these occupations. The methodology adopted was a case study with a quali-quantitative approach, utilizing bibliographic research, documentary analysis, field research, and geoprocessing techniques for mapping and multitemporal analysis of occupations. The results revealed that urban expansion is largely influenced by real estate speculation, lack of enforcement, and the absence of effective public policies for planning and land regularization. The mapping of the occupied areas over time showed a significant reduction in vegetation cover, highlighting the anthropogenic pressure on preservation areas. The identified land use conflicts demonstrate a growing tension between economic interests and the need for environmental conservation, with irregular occupation promoting the degradation of natural resources and increasing the population's vulnerability to environmental disasters. The research concludes that urban management in Palmas faces significant challenges, requiring an integrated approach that combines public policies, community participation, and sustainable urbanization practices to mitigate negative impacts and promote balanced and environmentally responsible urban development. The final considerations highlight the need for public policies that can effectively regulate land use, prevent irregular occupation, and promote the recovery of degraded areas. They also suggest directions for future research focused on the relationship between urbanization and environmental preservation in other critical areas of Brazil. This thesis contributes to advancing knowledge in the field of Environmental Sciences, offering relevant insights for both the theory and practice of urban environmental management.

Keywords: Urban dynamics. Irregular occupation. Permanent Preservation Area. Linear Park.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Macroplanejamento de Palmas, no Plano diretor da cidade de 2018.....	16
Figura 2 – Deslocamentos entre a Região de Planejamento Centro e Região de Planejamento Sul.....	17
Figura 3 – Mapa da expansão da mancha urbana no bairro Americana de 1971 a 2017, bacia hidrográfica do Arroio Feijó, Porto Alegre-RS	51
Figura 4 – Mapa de Localização da Área de Estudo, Córrego Vicente Pires, Brasília (DF) ...	53
Figura 5 – Mapa da Bacia do Córrego Tamanduá, aparecida de Goiânia-GO.....	56
Figura 6 – Palmas: as fases de ocupação previstas no projeto da capital.....	66
Figura 7 – Bacia hidrográfica do Cidade de Palmas – TO.	71
Figura 8 – Mapa de Localização da Área de Estudo, AVU – Parque Linear Urbano do Machado, Palmas-TO	77
Figura 9 – Configuração das imagens no Google Earth.....	79
Figura 10 – Processo de georreferenciamento das imagens no QGIS.....	80
Figura 11 – Interpretação das imagens, 2007 e 2018	80
Figura 12 – Fluxograma do processo metodológico	85
Figura 13 – Mapa da ocupação irregular na AVU Parque Linear Urbano do Machado, Palmas-TO.....	89
Figura 14 – Habitação no NUI Setor Machado Oeste, Palmas-TO.....	94
Figura 15 – Habitação no NUI Setor Machado Oeste, Palmas-TO.....	94
Figura 16 – Mapa de Localização do Nucleo Urbano Informal: União Sul 2ª Etapa.....	97
Figura 17 – Mapa de levantamento ocupação Nucleo Urbano Informal: União Sul 2ª Etapa .	99
Figura 18 – Mapa de localização Nucleo Urbano Informal: Irmã Dulce 2ª Etapa (Villa Piau)	102
Figura 19 – Mapa de levantamento do Nucleo Urbano Informal: Irmã Dulce 2ª Etapa “Vila Piauí”	104
Figura 20 – Mapa de Localização dos Núcleos Urbano Informal: Machado Oeste I e II	107
Figura 21 – Habitação no NUI Machado Oeste	108
Figura 22 – Habitação no NUI Machado Oeste	108
Figura 23 – Mapa de levantamento do NUI: Machado I.....	111
Figura 24 – Mapa de levantamento do Núcleo Urbano Informal: Machado II	113
Figura 25 – Mapa de localização do NUI: Saramandaia	116
Figura 26 – Mapa de levantamento do NUI: Saramandaia	118

Figura 27 – Gráfico da dinâmica de evolução das edificações nos Núcleo Urbano Informal	120
Figura 28 – Terreno com placa de venda na área no Núcleo Urbano Informal Machado Oeste II, Palma -TO.....	123
Figura 29 – Terreno à Venda Machado Oeste II	124
Figura 30 – Alagamento na Avenida M, divisa entre Aureny III e Machado Oeste, Palmas-TO.....	127
Figura 31 – Alagamento, Rua 48, divisa entres Aureny III e Machado Oeste, Palmas-TO...	127
Figura 32 – Edificação próximo encosta do Córrego Machado (Aureny II e Saramandaia, Palmas-TO).....	128
Figura 33 – Acúmulo de lixo às margens do Córrego Machado (Aureny II e Saramandaia, Palmas-TO).....	129

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Principais causas das ocupações irregulares.....	29
Quadro 2 – Síntese dos conflitos de ocupação em Área de Preservação Permanente.....	58
Quadro 3 – Etapas previstas pelo plano para a ocupação da malha urbana de Palmas-TO.	65
Quadro 4 – Descrição das classe dos aspectos a serem analisados	82
Quadro 5 – Classe para o mapeamento da ocupação na AVU	83
Quadro 6 – Dinâmica de evolução das edificações por NUIs	120
Quadro 7 – Tabela de valores de terrenos para imóveis no município de Palmas – TO.....	123

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAP	Área Ambientalmente Protegida
AD-TOCANTINS	Agência de Desenvolvimento do Estado do Tocantins
AERIA	Área Especial de Relevante Interesse Ambiental
APA	Área de Proteção Ambiental
APC	Áreas Prioritárias para Conservação
APM	Áreas Públicas Municipais
APP	Área de Preservação Permanente
AVU	Área Verde Urbana
BA	Bahia
BRT	Bus Rapid Transit
CE	Ceará
CF	Constituição Federal
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CV	Corredor Verde
DF	Distrito Federal
DP	Plano Diretor
EPSG	European Petroleum Survey Group
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
GO	Goiás
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMPUP	Instituto Municipal de Planejamento Urbano
ITERTINS	Instituto de Terras do Tocantins
KML	Keyhole Markup Language
LO	Licença de Ocupação
MA	Maranhão
NUI	Núcleo Urbano Informal
ODS	Objetivo de Desenvolvimento Sustentável
PCA	Plano de Controle Ambiental
PDPP	Plano Diretor Participativo de Palmas
PDUI	Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado
PDUP	Plano Diretor Urbanístico de Palmas

PLUM	Parque Linear Urbano Machado
PMCMV	Programa Minha Casa, Minha Vida
PRFS	Plano de Regularização Fundiária Sustentável
QGIS	Sistema de Informação Geográfica de Código Aberto
RCA	Relatório de Controle Ambiental
REURB	Regularização Fundiária Urbana
REURB-E	Regularização Fundiária Urbana de Interesse Específico
REURB-S	Regularização Fundiária de Interesse Social
RF	Regularização Fundiária
RJ	Rio de Janeiro
RMPA	Região Metropolitana de Porto Alegre
RS	Rio Grande do Sul
SFH	Sistema Financeiro da Habitação
SIG	Sistemas de Informação Geográfica
SIGAS	Sistema de Informações Geográficas do Amazonas
SISNAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente
SMAF	Secretaria Municipal de Assuntos Fundiários
SMARH	Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SP	São Paulo
TD	Título Definitivo
TO	Tocantins
UHE	Usina Hidrelétrica
UTM	Universal Transversas de Mercator
ZEIS	Zona Especial de Interesse Social

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Problema de pesquisa	19
1.1.1	Justificativa.....	20
1.2	Objetivo.....	21
1.2.1	Objetivo geral.....	21
1.2.2	Objetivos específicos.....	21
1.3	Metodologia.....	22
1.4	Estrutura da dissertação.....	24
2	URBANIZAÇÃO E PRESERVAÇÃO: UMA ANÁLISE TEÓRICA DAS DINÂMICAS DE URBANIZAÇÃO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL	26
2.1	Desafios das ocupações irregulares na urbanização brasileira: um estudo multidimensional.....	26
2.2	Do marco constitucional às novas diretrizes: a trajetória da legislação ambiental no Brasil	30
2.3	Proteção ambiental em áreas de preservação permanente: uma análise da legislação e gestão no contexto urbano	32
2.4	Regularização fundiária urbana, desafios legais, ambientais e sociais	34
2.4.1	Emenda Constitucional 26/2000	34
2.4.2	Estatuto da Cidade Lei Federal nº 10.257	35
2.4.3	Lei Federal Minha Casa Minha Vida – Lei nº 1.977/2009	39
2.4.4	Lei Federal nº 13.465/2017 – Regularização Fundiária Urbana (REURB)	40
2.5	Fatores ambientais condicionantes da urbanização e seus impactos	45
2.5.1	Meio Físico	47
2.5.2	Meio Biótico	49
2.6	Análise de exemplos relevantes	50
2.6.1	Bacia do Arroio Feijó, Porto Alegre (RS)	50
2.6.2	Córrego Vicente Pires, Brasília (DF)	52
2.6.3	Microbacia do Córrego Tamanduá, Aparecida de Goiânia (GO)	55
2.6.4	Conflitos socioambientais	57
3	ENTRE ÁGUAS E TERRAS: CRIAÇÃO E FORMAÇÃO DE PALMAS	59
3.1	Trajетórias e desvios: o planejamento urbano de Palmas	59

3.3	Margens da história: a ocupação do entorno do Córrego Machado	68
3.4	A origem da irregularidade: região sul de Palmas	70
4	PROCEDIMENTOS DE GEORREFERENCIAMENTO E LEVANTAMENTO DE DADOS	74
4.1	Área de estudo	74
4.2	Georreferenciamento das imagens multitemporais	78
4.3	Análise de multitemporal do uso e ocupação do solo	81
4.4	Espacialização dos NUIS	86
5	APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO	87
5.1	Descrição dos NUIS localizados na AVU do Córrego Machado	87
5.2	Mapeamento dos NUIS na AVU do Córrego Machado	95
5.2.1	Descrição do Núcleo Urbano Informal: União Sul 2ª Etapa	95
5.2.2	Descrição do Núcleo Urbano Informal: Irmã Dulce 2º Etapa “Vila Piau”	100
5.2.3	Descrição do Núcleo Urbano Informal: Machado Oeste	105
5.2.4	Descrição do Núcleo Urbano Informal: Machado Oeste II	112
5.2.5	Descrição dos Núcleo Urbano Informal: Saramandaia	114
5.3	Análise do mapeamento	119
5.4	Identificação dos conflitos	121
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	132
ANEXO A	RELATÓRIO SITUAÇÃO FUNDIÁRIA EM PALMAS (2022)	146
ANEXO B	RELATÓRIO SITUAÇÃO FUNDIÁRIA EM PALMAS (2024)	147
ANEXO C	MAPA FUNDIÁRIO GERAL RELATÓRIO SITUAÇÃO FUNDIÁRIA EM PALMAS (2022)	148

1 INTRODUÇÃO

A ocupação irregular do solo urbano refere-se ao uso de áreas para fins que violam as leis e normas ambientais, urbanísticas, de propriedade e de planejamento urbano. Esse fenômeno, embora mais comum em regiões metropolitanas, tem aumentado em centros urbanos de diferentes tamanhos. A ocupação irregular é praticada tanto por grupos com maior poder aquisitivo quanto por aqueles que não conseguem acessar o mercado legal de terras, contribuindo para a criação de cidades irregulares por meio de loteamentos ou condomínios de alto padrão não registrados nos cadastros urbanos oficiais (Chaer, 2007).

A urbanização no Brasil acelerou significativamente nas últimas décadas. Em 1950, apenas 36,16% da população vivia em áreas urbanas. Em 2010, esse número subiu para 84,36% e, em 2022, 87,9% da população do país, ou aproximadamente 184,4 milhões de pessoas, residia em concentrações urbanas (IBGE, 2010, 2022). Esse crescimento reflete mudanças socioeconômicas substanciais e a migração interna, que transformaram o Brasil em uma nação predominantemente urbana (IBGE, 2022).

O ambiente urbano é um “organismo” em constante mudança, moldado por interesses que buscam tanto o desenvolvimento econômico quanto o ajuste social (Ribas, 2003). Além disso, o ambiente urbano possui uma componente histórica, resultante das transformações causadas pela atividade humana ao longo dos anos (Gonçalves; Guerra, 2014). A interação entre atividades humanas e processos naturais, como a transferência de energia, o movimento do ar, a erosão do solo e o ciclo hidrológico, é fundamental para a qualidade de vida nas áreas urbanas.

Assentamentos irregulares são comuns em margens de rios, encostas, topos de morros e áreas suscetíveis a inundações, locais frequentemente invadidos, perpetuando problemas para as comunidades residentes, especialmente em relação aos riscos dessas áreas. Mesmo após a regularização, o meio físico muitas vezes é negligenciado, assim como em outros contextos de planejamento convencional (Lima, 2018). Em Palmas no estado do Tocantins, não foi diferente.

A escolha de Palmas como objeto de estudo é emblemática. A cidade, fundada em 1989, representa um laboratório vivo para observar os desafios e as possibilidades do planejamento urbano em cidades médias no Brasil. A urbanização de Palmas, a capital planejada mais jovem do país, foi motivada por razões político-administrativas e reflete um conjunto complexo de desafios e intenções políticas, econômicas e sociais (Coriolano, 2011). Fundada em um momento que simboliza a abertura do mundo ocidental à política econômica neoliberal, a criação de Palmas está associada à emancipação do norte goiano e à necessidade de atender aos

interesses de grupos políticos e econômicos dominantes, permitindo a expansão das fronteiras de acumulação capitalista no interior do Brasil (Bottura, 2019, 2023).

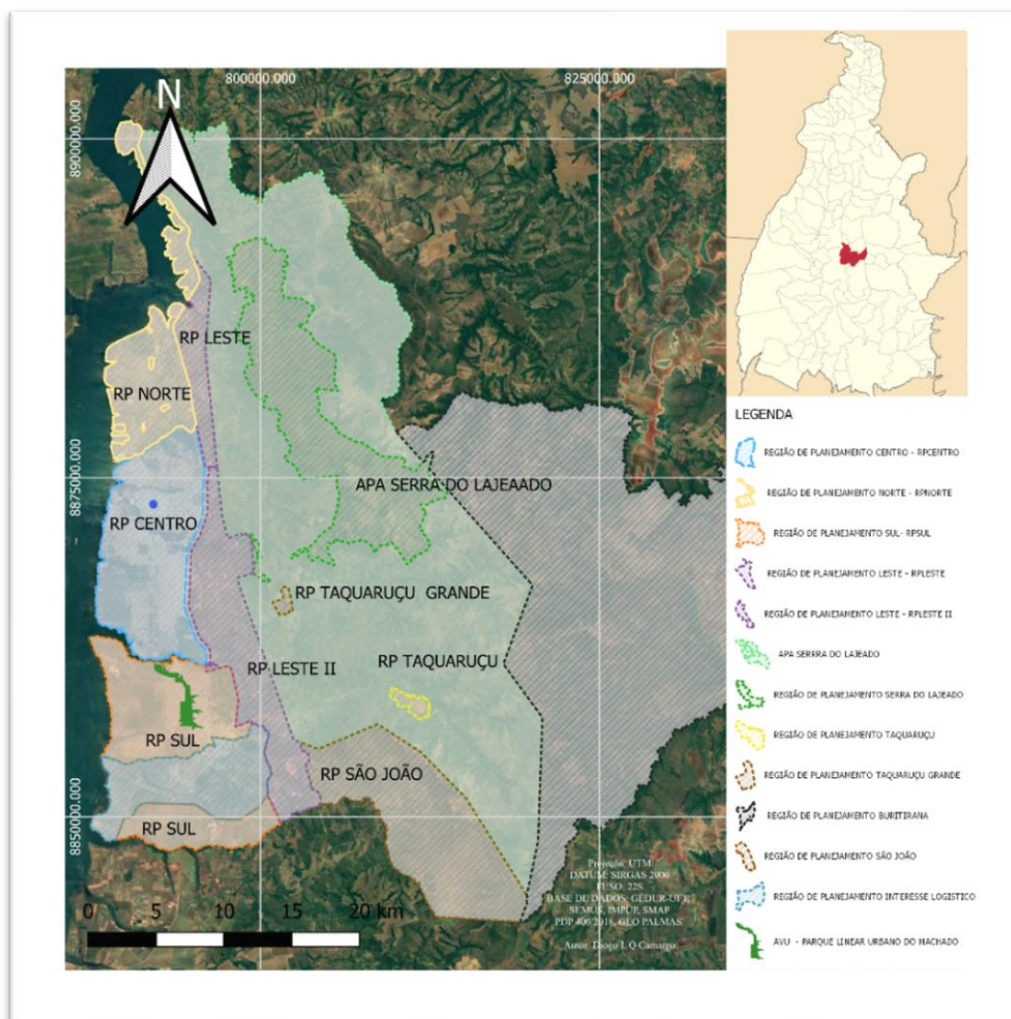
Projetada para ser o centro administrativo do recém-criado estado do Tocantins e visando tanto à ocupação territorial quanto ao desenvolvimento socioeconômico regional, Palmas enfrentou desafios urbanos significativos, como a ocupação irregular em áreas ambientalmente vulneráveis e a ineficiência na implementação das diretrizes do plano diretor original (Teixeira, 2009; Bessa; de Oliveira, 2017). Esse crescimento rápido, apesar de indicar vitalidade, revelou uma falta de compromisso institucional, comprometendo a visão de uma cidade planejada e funcional (Coriolano; Tellez; Nobre, 2020).

A concepção de Palmas foi fundamentada na ideia de que a cidade deveria se adaptar continuamente às suas necessidades emergentes, incluindo a resposta a desafios como a invasão de áreas públicas e privadas e a especulação imobiliária. O planejamento urbano foi projetado para ser flexível, permitindo que a cidade se expandisse e se modificasse em resposta às dinâmicas econômicas e sociais. No entanto, a implementação dessas diretrizes foi frequentemente comprometida por questões políticas e interesses econômicos, moldando a cidade de maneira diferente do planejado. A Avenida Teotônio Segurado, por exemplo, é um marco viário importante e serve como lembrança das origens autônomas da região e das aspirações iniciais de seus planejadores (Teixeira, 2009).

Essas múltiplas camadas de desafios e expectativas fazem da urbanização de Palmas um caso de estudo onde é possível entender não apenas os processos de crescimento de novas cidades planejadas, mas também as interações entre planejamento, política e realidade urbana. O desenvolvimento de Palmas continua a ser um processo dinâmico, em que os sucessos e fracassos do passado informam as decisões do presente e moldam as aspirações para o futuro da cidade (Bessa; de Oliveira 2017). Neste contexto, o processo de ocupação das áreas no entorno dos rios que compõem a paisagem urbana da cidade pode ser um caminho para a leitura do posicionamento dos atores sociais em relação à valorização dos recursos hídricos em uma cidade concebida como “capital ecológica”.

À medida que Palmas se expandia, a Região de Planejamento Sul, onde se encontra a área ao redor do Córrego Machado, viu-se cada vez mais pressionada por desenvolvimentos residenciais. A falta de infraestrutura adequada, de aplicação adequada de políticas públicas e valorização dos recursos naturais dentro outros fatores, possibilitou que práticas insustentáveis, como desmatamentos e ocupações irregulares, ocorressem, exacerbando problemas de erosão e poluição hídrica. Como destacado por Bazzoli (2019), “desde sua fundação, Palmas enfrentou desafios relacionados à sua infraestrutura e à ocupação do solo”.

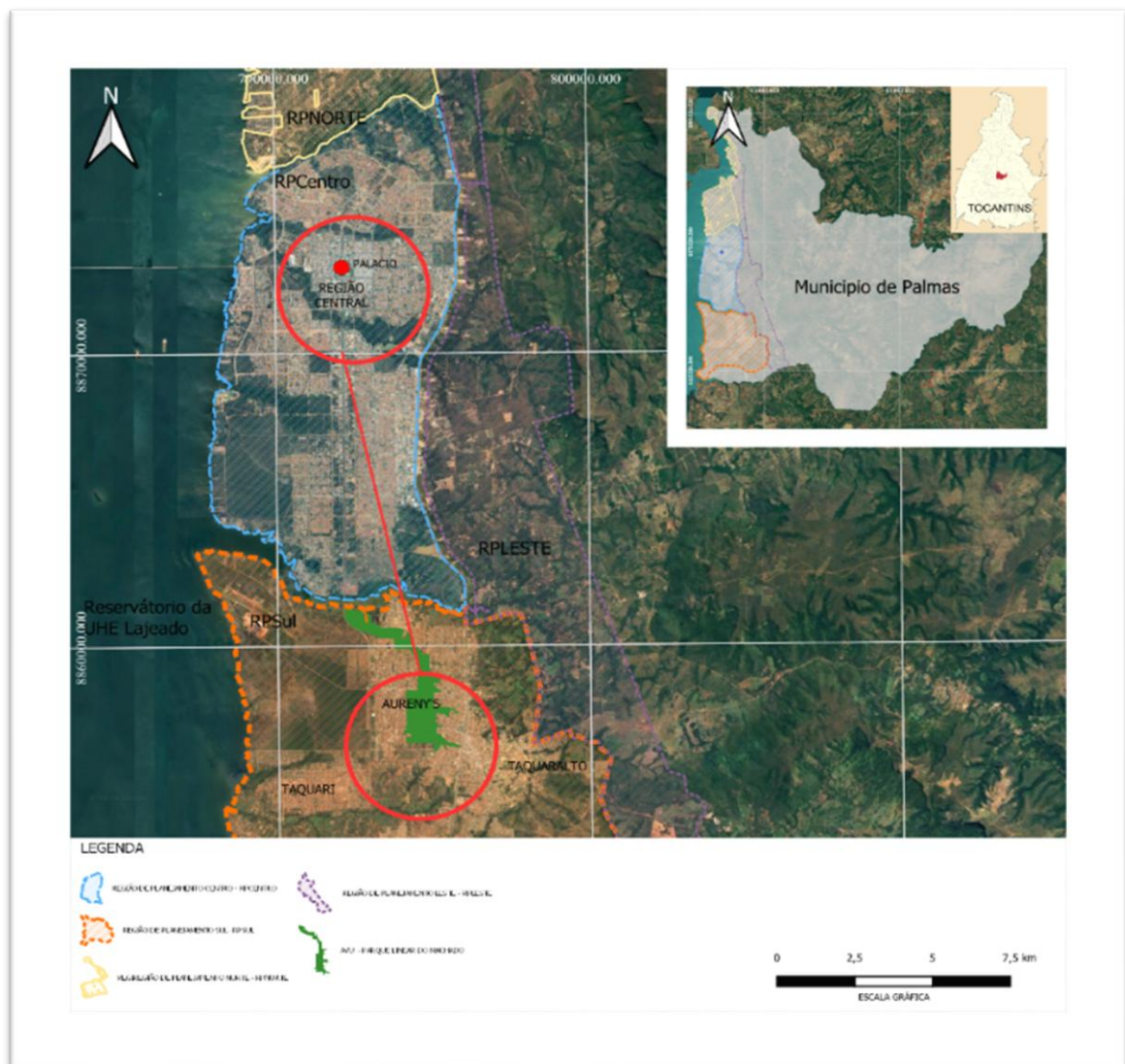
Figura 1 – Macroplanejamento de Palmas, no Plano diretor da cidade de 2018.



Fonte: Adaptada pelo Autor com dados do Plano Diretor de Palmas (Palmas, 2018).

Análise das Regiões de Planejamento em Palmas revela a dicotomia entre a Região de Planejamento Centro e a Região de Planejamento Sul, que se destacam por suas características distintas. A Região de Planejamento Centro, conforme delineado no macroprojeto urbanístico original, apresenta uma estrutura que reflete a intenção de criar um espaço urbano coeso e funcional. Esse planejamento inicial buscou organizar a cidade de forma a facilitar a mobilidade e acessibilidade, promovendo a integração entre diferentes setores urbanos. Em contrapartida, a Região de Planejamento Sul desenvolveu-se de maneira distinta, influenciada por fatores socioeconômicos e culturais que divergem das premissas do planejamento original (Palmas, 2018).

Figura 2 – Distância entre a Região de Planejamento Centro e Região de Planejamento Sul no município de Palmas – TO.



Fonte: Adaptada pelo Autor (Palmas, 2018).

Os desafios enfrentados na região em torno do Córrego Machado, denominada Área Verde Urbana do Córrego Machado (AVU Machado)¹, enquadrado como Parque Linear

¹ Área Verde Urbana (AVU): “espaços, públicos ou privados, com predomínio de vegetação, preferencialmente nativa, natural ou recuperada, previstos no Plano Diretor, nas Leis de Zoneamento Urbano e Uso do Solo do Município, indisponíveis para construção de moradias, destinados aos propósitos de recreação, lazer, melhoria da qualidade ambiental urbana, proteção dos recursos hídricos, manutenção ou melhoria paisagística, proteção de bens e manifestações culturais (Brasil, 2012).

Urbano Machado², no Plano Diretor de 2018, são exacerbados por políticas públicas que nem sempre acompanharam a velocidade do crescimento urbano ou falharam em prever seus impactos ambientais, reverter os danos causados e prevenir problemas futuros, especialmente no enfrentamento dos eventos climáticos extremos é uma necessidade. As decisões administrativas tomadas nesta área refletem uma complexa interação entre desenvolvimento, sustentabilidade e qualidade de vida população, exigindo uma visão de longo prazo e um comprometimento político com a conservação ambiental (Velasques, 2011).

Este contexto demanda uma abordagem multidimensional para a gestão do espaço urbano na bacia do Córrego Machado, que considere tanto os aspectos sociais quanto ecológicos. A integração de práticas de desenvolvimento urbano com a conservação dos recursos naturais é fundamental para assegurar que Palmas possa crescer de forma sustentável.

A análise do uso da região do Córrego Machado exemplifica a dinâmica de ocupação e a inserção das questões socioambientais na construção das cidades e na busca de harmonia entre o desenvolvimento urbano e a preservação ambiental, assegurando que a expansão da cidade contribua positivamente tanto para a qualidade de vida de seus habitantes quanto para a sustentabilidade do ambiente natural que a rodeia. Assim, a gestão da expansão urbana ao redor do Córrego Machado deve refletir um equilíbrio cuidadoso entre crescimento e conservação, um desafio que continuará a definir o futuro de Palmas.

Contudo a perda de cobertura vegetal é uma das consequências mais visíveis da urbanização não planejada, afetando diretamente a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos fornecidos pela Área de Preservação Permanente (APP)³ e AVU. A vegetação não só serve

² Parque Linear Urbano Machado, denominada Unidade de Conservação do Córrego Machado (UC Córrego Machado) no Plano Diretor de Palmas de 2007 (Palmas, 2007), passou a ser enquadrada com Área Verde Urbana (AVU Machado) no Plano Diretor 2018, com a denominação de Parque Linear Urbano Machado (Palmas, 2018), sendo que as porções de remanescentes vegetais são enquadradas como Área Ambientalmente Protegida (AAP), que corresponde à categoria de Área de Proteção Permanente (APP) na legislação em nível nacional (Brasil, 2012).

³ Áreas de Preservação Permanente (APP) são definidas pelo Código Florestal como “área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas” (Brasil, 2012). No Plano Diretor de Palmas, em nível municipal, essas áreas são enquadradas como Área Ambientalmente Protegida (AAP) (Palmas, 2018), com finalidade semelhante à Área de Proteção permanente (APP) na legislação em nível nacional (Brasil, 2012).

como componente crítico para a manutenção da biodiversidade local, mas também como medida de mitigação contra erosões e enchentes, exacerbadas pela impermeabilização do solo em áreas urbanizadas.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Uma das observações iniciais que motivaram esta pesquisa em nível de mestrado refere-se à percepção de que a irregularidade das ocupações urbanas de baixa renda não tem diminuído, considerando os dados oficiais e as estatísticas sobre o assunto. Esses dados auxiliam na compreensão, definição e dimensionamento do problema, mas também para a formulação e elaboração dos programas governamentais relacionados ao tema. Compreende-se que os levantamentos, a política e os programas, assim como as bases conceituais, precisam estar alinhados com a mesma realidade.

A ocupação irregular na APP do Córrego Machado, em Palmas-TO, reflete uma problemática comum a muitas cidades que enfrentam crescimento acelerado. Esta área, especificamente destinada à preservação como APP na AVU, apresenta desafios únicos devido à sua importância social, ecológica e urbanística. As ocupações irregulares, frequentemente impulsivas e sem planejamento adequado, comprometem não apenas a integridade estrutural da cidade, mas também a sustentabilidade ambiental da região. As políticas públicas existentes, embora destinadas a controlar tal expansão, muitas vezes falham em sua implementação devido à falta de fiscalização e ao conflito entre os interesses imobiliários e a conservação ambiental. Essa dinâmica complexa entre desenvolvimento urbano e conservação requer a compreensão do processo de ocupação das áreas de vulnerabilidade ambiental.

Além disso, a interação entre a ocupação humana e os recursos naturais no contexto do Córrego Machado suscita preocupações significativas sobre a degradação ambiental. A perda de cobertura vegetal é uma das consequências mais visíveis da urbanização não planejada, afetando diretamente a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos fornecidos pela APP e AVU e aumentando a vulnerabilidade social. A vegetação não apenas serve como um componente crítico para a manutenção da biodiversidade local, mas também contribui com a manutenção das encostas e como uma medida de mitigação contra erosões e enchentes, que tendem aumentar pela impermeabilização do solo em áreas urbanizadas.

A análise dos fatores que contribuem para a ocupação irregular ao redor do Córrego Machado deve considerar tanto as dimensões sociais, ambientais quanto políticas. A pressão por habitação, a especulação imobiliária e a ineficácia das políticas de planejamento urbano são

componentes que interagem de forma complexa, resultando em ocupações irregulares que desafiam os esforços de conservação. Essa situação destaca a necessidade de políticas públicas bem aplicadas, que não apenas regulamentem o uso do solo, mas também promovam a participação comunitária na gestão do espaço urbano. Assim, uma questão fundamental que se apresenta é: Como a dinâmica de uso e ocupação do solo ao redor do Córrego Machado tem se desenvolvido, e como a conservação da cobertura vegetal e dos recursos hídricos da Área Verde Urbana Machado (AVU Machado) e Área de Preservação Permanente (APP) estão inseridos no planejamento urbano?

Supõe-se que a especulação imobiliária e a valorização das terras ao redor aos Córregos Machado incentivam a ocupação irregular e o desmatamento dessas áreas, agravando a degradação ambiental e dificultando a implementação de políticas de preservação na AVU Machado e na APP, que compõem o Parque Linear Urbano Machado.

1.1.1 Justificativa

A pesquisa sobre ocupações irregulares em APP, especificamente na AVU Machado em Palmas-TO, detém uma relevância social, política e econômica. No cenário atual, a expansão urbana descontrolada representa um dos grandes desafios para o desenvolvimento sustentável das cidades brasileiras, impactando diretamente a qualidade de vida e o bem-estar das populações urbanas.

A pesquisa parte do princípio de que as áreas de fragilidade ambiental passíveis de urbanização devem obedecer a certos parâmetros de ocupação, levando em conta e respeitando os atributos ambientais, com o objetivo de reduzir os riscos sociais e ambientais. Assim, é fundamental adotar uma abordagem que permita identificar as características e influências dos condicionantes físicos dessas áreas, visando a um uso e a uma ocupação do solo que favoreçam o equilíbrio entre o planejamento urbano e o planejamento ambiental.

Do ponto de vista acadêmico, a importância deste tema para o curso de Mestrado em Ciências do Ambiente é evidente, pois ele integra múltiplas disciplinas que estudam a interação entre os sistemas humanos e naturais. A pesquisa contribui para o avanço do conhecimento sobre como as pressões urbanas afetam APP e como as intervenções planejadas e políticas de gestão ambiental, têm sido realizadas.

Além disso, o estudo é uma oportunidade para examinar as legislações ambientais em ação, avaliando sua eficácia e identificando possíveis lacunas que precisam ser preenchidas. Este trabalho não apenas amplia a compreensão acadêmica sobre os desafios ambientais urbanos, mas também equipa gestores e interessados na temática com o conhecimento e as

ferramentas necessárias para lidar com complexidades semelhantes em outros contextos urbanos.

A relevância científica deste estudo é reforçada pela necessidade de estudos baseados em evidências para os crescentes problemas ambientais e sociais em áreas urbanas. Ao focar na AVU Machado, a pesquisa aborda uma lacuna relacionada no entendimento de como as dinâmicas de ocupação irregular podem ser tratadas para promover um desenvolvimento urbano mais equitativo e ecologicamente sustentável. As descobertas deste estudo têm o potencial de contribuir para a literatura científica, apresentando novos dados sobre os impactos das ocupações irregulares e desenvolvendo métodos para o estudo de áreas verdes urbanas.

Além disso, os resultados podem influenciar diretamente as políticas públicas e práticas de gestão ambiental, oferecendo diretrizes práticas que podem ser adaptadas e aplicadas em outras regiões do Brasil e do mundo que enfrentam desafios semelhantes. Assim, o trabalho não apenas responde a questões científicas fundamentais, mas também contribui para a formação de base para decisões políticas e gerenciais informadas.

Portanto, o tema dos conflitos urbanos e ocupações Irregulares na APP e AVU Machado em Palmas-TO surge como um campo de investigação, oportunizando um estudo de caso para compreender como o planejamento urbano e a conservação do ambiente se integram na prática.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Compreender a dinâmica de uso e ocupação do solo ao redor do Córrego Machado, especialmente na Área Verde Urbana Machado, relacionando com a dinâmica da cidade de Palmas.

1.2.2 Objetivos Específicos

- a) Identificar os principais agentes que influenciam o uso e a ocupação ao redor do Córrego Machado.
- b) Mapear a extensão das áreas ocupadas irregularmente e correlacionar com a redução da vegetação nativa.
- c) Identificar os conflitos de uso do solo gerados pela ocupação irregular na área de estudo.
- d) Analisar os conflitos de uso do solo gerados pela ocupação irregular na área de estudo.

1.3 METODOLOGIA

Segundo Yin (2015), o estudo de caso é uma investigação empírica que analisa um fenômeno contemporâneo em profundidade e em seu contexto de mundo real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente evidentes.

Para produzir o estudo, entende-se que toda pesquisa suscita um problema a ser investigado, de interesse da comunidade acadêmica e não acadêmica. Ressalta-se a importância do levantamento bibliográfico exploratório e quantiquantitativo, capaz de subsidiar e auxiliar a análise empírica. Esta pesquisa segue como estudo de caso, utilizando dados primários e secundários em sua execução. Sabendo-se que são denominados secundários os dados já coletados que se encontram organizados em arquivos, bancos de dados, anuários estatísticos, relatórios etc., enquanto os dados primários são aqueles colhidos diretamente na fonte (Santos; Martins, 2001).

Nas primeiras etapas, realizou-se um levantamento bibliográfico e documental para a coleta dos dados secundários. De posse dos principais questionamentos, seguiu-se para a pesquisa de campo e observação, para a coleta de dados primários, realizada entre os anos de 2022 e 2023. As técnicas observacionais, enquanto procedimentos empíricos de natureza sensorial, permitem a coleta de dados de situações, envolvendo a percepção sensorial do observador, distinguindo-se, enquanto prática científica, da observação da rotina diária (Martins, 2008).

A construção do referencial teórico e conceitual desta pesquisa ocorre a partir de três abordagens: pesquisa bibliográfica, pesquisa documental e pesquisa de campo. Na pesquisa bibliográfica, foram escolhidos artigos, dissertações e teses que abordam os primeiros anos de Palmas, as legislações em vigor, as análises do projeto da capital e as discussões sobre a especulação imobiliária e suas implicações na cidade. Os principais autores selecionados foram: Texeira (2009), Bazzoli (2019), Bottura (2019), Velasques (2010), Rodovalho (2012), Melo Junior, (2008), Lucini (2018), Bessa e de Oliveira (2017), entre outros.

Nesta pesquisa bibliográfica, também foram consultados autores como Nascimento (2009) e Junior e Moreira (2016), cujas pesquisas se voltam para os impactos ambientais urbanos em ocupações irregulares em Áreas de Preservação Permanente (APP) e Núcleos Urbanos Irregulares (NUIs). Esse levantamento permitiu a compreensão dos principais conceitos e abordagens que orientam a dinâmica de uso e ocupação do solo em APPs, proporcionando uma base teórica sólida para o desenvolvimento da pesquisa.

Na pesquisa documental, buscou-se analisar, primeiramente, o projeto urbanístico da capital e os demais documentos relacionados ao Grupo Quatro, planejado no projeto original, em relação ao uso e ocupação do solo urbano de Palmas. Na sequência, foram coletados documentos de diversas fontes, devido à complexidade da realidade histórica em estudo. Esses documentos incluíram, principalmente, materiais legais como leis, decretos, ofícios, relatórios oficiais e memorandos. Além disso, também foram utilizados jornais locais e registros fotográficos. Este levantamento documental foi utilizado como base para entender as transformações ao longo do tempo e as práticas de consolidação do uso e ocupação do solo no município de Palmas.

O levantamento das legislações federal, estadual e municipal foi feito nas páginas eletrônicas <https://www4.planalto.gov.br/legislacao> e <http://diariooficial.palmas.to.gov.br/>. As principais leis consideradas foram: Código de Águas Decreto nº 23.793/1934 (Brasil, 1934); Política Nacional do Meio Ambiente Lei nº 6.938/1981 (Brasil, 1981); Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) Lei nº 9.985/2000 (Brasil, 2000); Novo Código Florestal Lei nº 12.651/2012 (Brasil, 2012); Legislações de Desenvolvimento Urbano e Parcelamento do Solo Urbano, Lei do Parcelamento do Solo Urbano Lei nº 6.766/1979 (Brasil, 1979); Estatuto da Cidade Lei nº 10.257/2001 (Brasil, 2001); Minha Casa Minha Vida Lei nº 11.977/2009 (Brasil, 2009), alterada pela Lei nº 12.424/2011 (Brasil, 2011); e Lei nº 13.465/2017 Lei de Regularização Fundiária Urbana (REURB) (Brasil, 2017). As principais leis municipais consideradas foram as leis do Plano Diretor de Palmas, Lei Ordinária nº 468/1994 (Palmas, 1994), Lei Complementar nº 155/2007 (Palmas, 2007) e Lei Complementar nº 400/2018 (Palmas, 2018), e a Lei Municipal do Meio Ambiente, Lei nº 1.011/2001 (Palmas, 2001). Também foram consultados os relatórios de estudos oficiais sobre projetos de regularização fundiária, como o Plano de Regularização Fundiário Sustentável (PRFS) (Palmas, 2017a) e a Lei Complementar nº 378/2017, para melhor identificação dos núcleos urbanos informais em Palmas.

Em uma das etapas de pesquisa de campo, foram visitadas várias instituições públicas para o levantamento de dados secundários, realizados através de visitas às secretarias municipais de Palmas, como a Secretaria Municipal de Assuntos Fundiários (SMAF), Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SMARH) e Instituto Municipal de Planejamento Urbano (IMPUP), em busca de documentos sobre o processo fundiário da área de estudo, como planos urbanísticos e relatórios de órgãos ambientais e fundiários, partindo do princípio de que a área inclui núcleos urbanos informais. Este levantamento documental e histórico foi essencial para entender as transformações ao longo do tempo e as práticas de

consolidação do uso e ocupação do solo no município de Palmas. Este levantamento documental foi utilizado como base para entender as transformações ao longo do tempo e as práticas de consolidação do uso e ocupação do solo no município de Palmas.

O recorte temporal para a análise da dinâmica de uso e ocupação da área de estudo considerou o período de 1989 até o ano de 2023, tomando como base três premissas: a primeira delas é a criação do Município de Palmas, em 20 de maio de 1989, e sua instalação em 1º de janeiro de 1990; a segunda refere-se aos planos diretores, Lei Complementar nº 155/2007 e Lei Complementar nº 400/2018, com a intenção de abranger os dois últimos Planos Diretores (2007 e 2018); e a terceira diz respeito ao ano de realização desta pesquisa, em 2023.

1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação está organizada em cinco capítulos, além de considerações finais e referências. A estrutura foi planejada de modo a fornecer uma compreensão clara e progressiva do tema, abordando desde os aspectos teóricos até a análise dos resultados obtidos:

O primeiro capítulo é dedicado à **Introdução** do tema, apresentando o contexto da pesquisa, a relevância do estudo e a formulação do problema de pesquisa. Ele define questão, os objetivos gerais e específicos, além de destacar as justificativas que motivaram a escolha do tema. Também contextualiza o cenário da urbanização em Palmas, com foco nos impactos ambientais nas APPs e nas AVUs, e argumenta a escolha do Córrego Machado como área central de estudo, alinhando-o aos objetivos gerais da pesquisa.

O capítulo 2, **Urbanização e Preservação: Uma Análise Teórica das Dinâmicas de Urbanização e Conservação Ambiental** apresenta a Fundamentação Teórica que embasa a pesquisa. Ele discute os principais conceitos e teorias relacionados à urbanização, às ocupações irregulares em APPs e aos impactos socioambientais dessas práticas. A revisão da literatura oferece uma análise crítica das dinâmicas e implicações da expansão urbana sobre as áreas de proteção no entorno dos corpos hídricos e a gestão urbana, contribuindo para a análise dos dados e estudo do caso.

O capítulo 3, intitulado **Entre Águas e Terras: Criação e Formação de Palmas**, traz a trajetória histórica da urbanização de Palmas, com ênfase no processo de ocupação ao redor do Córrego Machado. O capítulo contextualiza o estudo de caso e explora as características históricas, políticas e urbanísticas que moldaram a região. Essa contextualização é fundamental para compreender os desafios enfrentados na conservação da cobertura vegetal e dos recursos hídricos no entorno do Córrego Machado.

O capítulo 4, Procedimentos de georreferenciamento e levantamento de dados, mostra que a dissertação adota uma abordagem baseada em estudo de geoprocessamento e mapeamento das áreas ocupadas irregularmente. O estudo combina dados primários e secundários, é essencial para a análise empírica e para a validação das hipóteses formuladas.

No capítulo 5, intitulado **Apresentação dos Resultados e Discussão**, são apresentados e discutidos os resultados obtidos ao longo da pesquisa, iniciando com aqueles relacionados à espacialização dos Núcleos Urbanos Informais (NUIs) e seguindo como os conflitos de uso do solo, com apoio da bibliografia apresentada nos capítulos anteriores visando a compreensão da dinâmica de ocupação no entorno do Córrego Machado.

Adiante, nas **Considerações Finais**, sintetiza os principais resultados e aponta direções para futuras pesquisas, destacando a necessidade de continuidade no estudo das interações entre a urbanização e preservação ambiental em áreas verdes urbanas.

Por fim, as **Referências** que fundamentam a dissertação são listadas, fornecendo a base teórica e metodológica utilizada ao longo do trabalho.

2 URBANIZAÇÃO E PRESERVAÇÃO: UMA ANÁLISE TEÓRICA DAS DINÂMICAS DE URBANIZAÇÃO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

Este capítulo aborda a complexa interseção entre urbanização e preservação ambiental, destacando como as dinâmicas de expansão urbana afetam e são afetadas pelos esforços de conservação dos recursos naturais. De início, o capítulo apresenta uma revisão das principais teorias que sustentam a urbanização, explorando como os modelos de desenvolvimento urbano influenciam a ocupação do solo, especialmente em áreas ambientalmente sensíveis. Em seguida, discute a evolução das políticas públicas no Brasil relacionadas à gestão do uso do solo e à preservação ambiental, com ênfase nos mecanismos legais que buscam conciliar o crescimento urbano com a proteção das APPs e outras áreas vulneráveis.

Além disso, o capítulo examina os desafios enfrentados na implementação dessas políticas, abordando questões como a especulação imobiliária, a falta de fiscalização e as pressões socioeconômicas que, frequentemente, levam à ocupação irregular. Estudos de caso são utilizados para ilustrar como diferentes cidades brasileiras têm lidado com a tarefa de integrar a urbanização e a preservação ambiental, identificando tanto as estratégias de sucesso quanto os obstáculos persistentes. Por fim, esta seção propõe uma reflexão sobre as melhores práticas e as lições aprendidas, com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento de políticas urbanas mais sustentáveis, que possam ser aplicadas em outras regiões enfrentando desafios semelhantes.

2.1 DESAFIOS DAS OCUPAÇÕES IRREGULARES NA URBANIZAÇÃO BRASILEIRA: UM ESTUDO MULTIDIMENSIONAL

As áreas irregulares são abordadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) sob a definição de Aglomerados Subnormais, que são definidos da seguinte maneira:

Conjunto formado por, no mínimo, 51 unidades habitacionais (barracos, casas, etc.) que, em sua maioria, carecem de serviços públicos essenciais, ocupando ou tendo ocupado, até um período recente, terreno de propriedade alheia (pública ou particular) e geralmente dispostas de maneira desordenada e densa. Os critérios para essa definição são: a) Ocupação ilegal da terra, ou seja, construção em terrenos de propriedade alheia (pública ou particular) no momento atual ou em um período recente (obtenção do título de propriedade do terreno há 10 anos ou menos); b) Possuir pelo menos uma das seguintes características: urbanização fora dos padrões vigentes, refletida por vias de circulação estreitas e de alinhamento irregular, lotes de tamanhos e formas desiguais, e construções não regularizadas por órgãos públicos; ou precariedade nos serviços públicos essenciais. Os aglomerados subnormais

podem ser classificados, observando os critérios de padrões de urbanização e/ou de precariedade nos serviços públicos essenciais, nas seguintes categorias: invasão, loteamento irregular ou clandestino, e áreas invadidas e loteamentos irregulares e clandestinos que foram regularizados em período recente (IBGE, 2023, s.p.).

Em relação à denominação “Aglomerados Subnormais”, desde o início da década de 1990, o termo tem recebido diversas críticas devido ao seu baixo reconhecimento por parte da população em geral, além de ter sido pouco utilizado pelas administrações municipais (Chaer, 2016).

Costa *et al.* (2023), Nascimento (2009) e Chaer (2016), em uma pesquisa focada na esfera municipal e nos levantamentos locais sobre a irregularidade das ocupações, observaram que, de um total de 16 prefeituras de capitais, apenas uma cidade adotou o termo definido pelo IBGE.

Os nomes utilizados variam da seguinte forma: favelas: em 4 prefeituras; zonas de especial interesse social: em 3; invasões: em 2; assentamentos subnormais: em 1; aglomerados subnormais: em 1; bolsões de pobreza/áreas de interesse social: em 1; áreas de sub-habitação.

Segundo Denaldi (2022), cujos estudos foram referência para a produção da Pesquisa de Núcleos Urbanos Informais no Brasil (Pesquisa NUI), os NUIs⁴ são assentamentos precários e heterogêneos, que podem assumir diversas formas e apresentar diferentes dinâmicas socioespaciais. Vale ressaltar que é necessário distinguir irregularidade de precariedade, uma vez que as situações de irregularidade não são produzidas apenas pela população de baixa renda, estando presentes nos espaços dos demais grupos sociais (Denaldi, 2022).

Já a história da urbanização no Brasil gerou uma série de problemas relacionados ao uso e à ocupação do solo, resultando em um desequilíbrio entre o crescimento populacional das cidades e as condições adequadas para a fixação da população. Esse processo provoca mudanças no meio ambiente, impactando tanto a salubridade quanto a proteção dos ecossistemas que sustentam as áreas urbanas (Chaer, 2016).

Esses problemas têm suas raízes em duas fontes principais: (i) na não observância das normas de loteamentos, quando estas estão em vigor, e (ii) nas políticas do poder público, que seguem um modelo de urbanismo que não valoriza a relação entre o meio físico e a ocupação urbana. Consequentemente, enquanto a cidade regular já enfrenta dificuldades em promover

⁴ O conceito de Núcleos Urbano Informal é definido na Lei Federal nº 13.465/2017, apresentado no item 2.4.4 deste trabalho.

um equilíbrio ecológico, a situação se torna ainda mais crítica nas áreas irregulares (Chaer, 2016).

No discurso popular e na mídia, esses espaços são frequentemente denominados como “invasões”. Entretanto, não consideramos esse termo o mais apropriado, pois ele está diretamente associado à ótica da propriedade do solo regulamentada, seja pública ou privada, limitando-se, portanto, a apenas essa perspectiva da questão. Para abordar de maneira mais abrangente, o termo “ocupação” – aqui associado ao irregular – reforça a ideia de fixação e permanência, uma característica comum nas cidades brasileiras e latino-americanas, onde a tomada de posse de parcelas sem marca de uso ou destinação é recorrente.

Além disso, a ocupação irregular é um problema complexo que combina desafios ambientais, sociais e legais. Essas ocupações são frequentemente motivadas por diversos fatores socioeconômicos, como as pressões urbanas e a especulação imobiliária, que levam muitas pessoas a se estabelecerem ilegalmente em áreas próximas aos centros urbanos, em busca de moradia acessível, muitas vezes sem a devida conscientização sobre a importância da preservação dessas áreas (Brasil, 2012; Silva *et al.*, 2019).

Outro fator que agrava essa situação é a falta de planejamento urbano adequado e a carência de políticas públicas efetivas para a regularização fundiária e a oferta de habitação popular, que contribuem significativamente para a proliferação das ocupações irregulares. A ausência de fiscalização e controle ambiental por parte das autoridades competentes permite que essas ocupações se estabeleçam e se consolidem ao longo do tempo, agravando ainda mais a situação (Menezes *et al.*, 2018).

Fazendo uma análise, a migração de pessoas em busca de melhores condições de vida intensifica a ocupação irregular. Junto com a falta de alternativas habitacionais acessíveis, essa situação faz com que as ocupações irregulares sejam vistas como uma solução temporária para a crise habitacional, apesar dos riscos envolvidos (Brasil, 2012; Santos *et al.*, 2014).

Para Bragança (1989), o aumento contínuo do custo de vida, a valorização dos terrenos e a especulação imobiliária têm impulsionado a expansão de bairros em diversas áreas de várzeas. A ocupação dessas regiões, frequentemente realizada de maneira irregular, ocorre para fins de construção civil, abrangendo usos residenciais, comerciais, institucionais e até industriais. Esse rápido processo de urbanização, combinado com a falta de planejamento e as dificuldades enfrentadas, permitiu a ocupação de áreas vulneráveis sem a adoção de critérios adequados, o que é um dos principais fatores responsáveis pela degradação ambiental em muitas cidades.

Nesse contexto, a especulação imobiliária desempenha um papel significativo, pois, em busca de lucros rápidos, especuladores frequentemente promovem a ocupação ilegal de áreas protegidas, agravando ainda mais os problemas de planejamento urbano e gestão ambiental. A implementação de políticas públicas eficazes e a intensificação da fiscalização são medidas essenciais para combater esse fenômeno e proteger as áreas ambientalmente vulneráveis (Silva *et al.*, 2019).

Sintetizando as principais causas da ocupação irregular, temos com resultados o seguinte quadro (Quadro 1), onde citamos alguns autores:

Quadro 1 – Principais causas das ocupações irregulares

CAUSAS DAS OCUPAÇÕES IRREGULARES	AUTOR	CITAÇÃO
Falta de Planejamento Urbano	Simon; Taveira (2008, p. 23)	“A ocupação urbana no Brasil, em regra, foi caracterizada pela ausência de planejamento e pelo crescimento desordenado dos grandes centros urbanos”.
Especulação Imobiliária	Bragança (1985, p. 45)	“O constante encarecimento da vida, a valorização do preço dos terrenos e a especulação imobiliária determinaram a expansão dos bairros por diversas áreas de várzeas”.
	Maricato (2000, p. 85)	“A especulação imobiliária tem sido um dos principais fatores que impulsionam a expansão das ocupações irregulares”.
	Brito (2010, p. 100)	“A especulação resultou em uma ocupação urbana desordenada, onde áreas foram desenvolvidas sem um planejamento adequado, levando a uma distribuição desigual de serviços e infraestrutura...”.
Crescimento Populacional Desordenado	Simon e Taveira (2008, p. 25)	“As cidades cresceram em torno de leitos de cursos d’água e, como consequência, trouxe a destruição dos recursos naturais, principalmente de córregos, rios e florestas”.
	Santos (2007, p.45)	“O aumento populacional sem controle adequado resulta na ocupação de áreas de risco e preservação ambiental”.
Conivência do Estado	Simon e Taveira (2008, p.27)	“O Estado, enquanto legisla e executa a lei de proteção ao meio ambiente, também fecha os olhos para a ocupação irregular das margens de córregos e rios”.
	Rolnik (2017, p.95)	“O Estado, muitas vezes, é conivente com as ocupações irregulares ao não aplicar as leis de proteção ambiental de forma efetiva”.
	Costa <i>et al.</i> (2023, p. 1371)	“É imprescindível a adoção, avaliação e controle de políticas públicas capazes de realizar o monitoramento e controle do zoneamento urbano”.
Necessidade Habitacional	Simon e Taveira (2008, p. 30)	“Mesmo não apresentando os padrões de qualidade desejáveis a uma vida saudável, mais de 80% da população brasileira vive nas cidades, e convive com um ambiente que compromete sua qualidade de vida”.

Fonte: Autor.

A expansão urbana desordenada é um fenômeno recorrente em diversas capitais brasileiras, como São Paulo (SP), Rio de Janeiro (RJ), Brasília (DF), Salvador (BA), Fortaleza (CE), Porto Alegre (RS) e São Luís (MA) e outras. Cada uma dessas cidades apresenta seu próprio cenário de desenvolvimento urbano fragmentado e mal distribuído, caracterizado pela ausência de

diretrizes e políticas estabelecidas, resultando em vários espaços urbanos inadequados para a população. No caso de Palmas, a capital do estado do Tocantins, o processo de urbanização foi iniciado após a regulamentação ambiental e muitos problemas vivenciados pelas cidades mais antigas podem ser prevenidos.

2.2 DO MARCO CONSTITUCIONAL ÀS NOVAS DIRETRIZES: A TRAJETÓRIA DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL NO BRASIL

A legislação ambiental brasileira é um conjunto de normas e regulamentos destinados a proteger os recursos naturais e promover o desenvolvimento sustentável. A base desse sistema legal se consolidou, com a Constituição Federal de 1988, no artigo 225 que estabeleceu o meio ambiente ecologicamente equilibrado como um direito fundamental de todos os cidadãos, impondo ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (Brasil, 1988).

No que diz respeito à temática da regularização de áreas ambientalmente protegidas, onde se concentra uma significativa parte das ocupações irregulares, existe uma extensa legislação ambiental que exige uma interface necessária com o desenvolvimento urbano, apesar dos avanços que começam a surgir.

Inicialmente, em 1981, a Lei nº 6.938 introduziu a Política Nacional do Meio Ambiente, um marco na proteção ambiental do Brasil. Essa lei criou o Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) e estabeleceu instrumentos essenciais como o licenciamento ambiental e a avaliação de impacto ambiental, fundamentais para a gestão integrada dos recursos naturais (Rodrigues, 2008). Essa legislação foi pioneira em estruturar e formalizar a necessidade de proteção ambiental no país.

Considerado avanço significativo na época, ocorreu em 1986, com a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 01/1986, que introduziu a avaliação de impacto ambiental como um instrumento necessário para o desenvolvimento sustentável no Brasil. Essa resolução estabeleceu responsabilidades e critérios que ainda servem como base para a implementação de políticas ambientais.

Na década de 1990, a Lei nº 9.605/1998, conhecida como Lei de Crimes Ambientais, trouxe um caráter punitivo à legislação ambiental, introduzindo sanções penais e administrativas para condutas prejudiciais ao meio ambiente. Esse rigor legal buscava dissuadir práticas lesivas, que até então eram tratadas de maneira menos rigorosa.

Em 2000, a criação do SNUC pela Lei nº 9.985 representou um passo crucial na gestão de áreas protegidas no Brasil. Esta lei especifica como essas áreas devem ser geridas e estabelece critérios para sua criação e implantação, promovendo a conservação dos recursos naturais.

A Resolução nº 369, de 28 de março de 2006, do CONAMA, representa um marco importante na legislação ambiental brasileira. Essa resolução permite que haja intervenções em APP, que são espaços protegidos definidos pelo Código Florestal, com o objetivo de regularizar a posse de terras em situações de interesse social.

As APPs são áreas que desempenham funções ecológicas essenciais, como a proteção de nascentes, a preservação da biodiversidade e a mitigação de desastres naturais. No entanto, muitas dessas áreas têm sido ocupadas irregularmente, o que gera conflitos entre a necessidade de proteção ambiental e a demanda por moradia e regularização fundiária.

Com a Resolução nº 369, o CONAMA reconheceu a importância de encontrar um equilíbrio entre a proteção ambiental e a necessidade de regularização fundiária, permitindo que as comunidades que ocupam essas áreas possam ter acesso a mecanismos legais para regularizar suas situações. Isso é especialmente relevante em contextos de vulnerabilidade social, onde a regularização fundiária pode contribuir para a melhoria das condições de vida das populações que habitam essas áreas. Assim, a resolução é vista como um avanço na busca por soluções que respeitem tanto o meio ambiente quanto os direitos sociais. Por outro lado, pede cautela uma vez que pode colocar em risco o ambiente e aumentar a vulnerabilidade social.

Com o foco específico na proteção de biomas ameaçados, a Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428/2006) foi introduzida para regular o uso sustentável e a recuperação desse bioma, que é um dos mais ameaçados do Brasil. Essa legislação reconheceu a importância ecológica da Mata Atlântica e estabeleceu regras claras para sua proteção.

No mesmo período, o Decreto nº 6.514/2008 foi emitido para detalhar os procedimentos de aplicação de penalidades e fiscalização ambiental, regulamentando a Lei de Crimes Ambientais. Esse decreto foi importante para tornar a fiscalização ambiental mais eficaz e operacional.

A década de 2010 trouxe novos desafios e avanços, começando com a Lei nº 12.305/2010, que estabeleceu a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Essa lei modernizou a gestão de resíduos no Brasil, introduzindo diretrizes para a gestão integrada e o manejo adequado dos resíduos sólidos, promovendo a responsabilidade compartilhada entre poder público, empresas e sociedade.

Em 2011, a Lei Complementar nº 140 foi promulgada para clarificar as competências entre os diferentes níveis de governo na proteção ambiental. Essa legislação estabeleceu normas de cooperação entre União, Estados, Distrito Federal e Municípios, facilitando a coordenação das ações ambientais.

Já em 2012, foi instituído o Novo Código Florestal (Lei nº 12.651/2012), que trouxe mudanças significativas em relação à proteção das APPs e reservas legais. Define ainda as APPs são florestas e outras formas de vegetação natural localizadas nas margens de cursos d'água, lagos, lagoas e reservatórios de água, sejam eles naturais ou artificiais. Elas incluem também nascentes e olhos d'água, além de áreas em topos de morros, montes, montanhas e serras, restingas de dunas e mangues, bordas de chapadas e altitudes superiores a 1.800 metros. Embora essa lei tenha flexibilizado algumas normas, ela também introduziu mecanismos para a regularização ambiental e a recuperação de áreas degradadas, refletindo o esforço de equilibrar o desenvolvimento agrícola e a preservação ambiental (Brasil, 2012).

A legislação ambiental brasileira enfrenta desafios na sua implementação e fiscalização. Instrumentos como o licenciamento ambiental, o zoneamento ambiental e a avaliação de impacto ambiental, criados ao longo dos anos, dependem de uma fiscalização robusta e da participação ativa da sociedade para serem eficazes (Silva, 2008; Pereira, 2012).

A Resolução do CONAMA nº 369/2006, que apresenta diretrizes para a ocupação de APPs, destaca-se por sua aplicação em diferentes contextos urbanos, embora careça de características locais específicas. Além disso, a Lei Complementar nº 140/2011 estabelece uma clara divisão de responsabilidades entre os entes federativos para o licenciamento ambiental, fundamental para a gestão eficiente dos recursos naturais.

A evolução contínua dessas políticas é necessária para responder aos novos desafios ambientais. A inclusão de ferramentas modernas, como geoprocessamento e cartografia, tem permitido análises mais precisas e decisões mais informadas na gestão ambiental (Filho; Monteiro, 2024). A participação da sociedade civil, por meio de iniciativas de educação ambiental e programas de capacitação, é essencial para promover uma cultura de respeito ao meio ambiente e garantir a eficácia das políticas públicas (Silva, 2008; Pereira, 2012).

2.3 PROTEÇÃO AMBIENTAL EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE: UMA ANÁLISE DA LEGISLAÇÃO E GESTÃO NO CONTEXTO URBANO

As APPs são definidas como espaços que, devido às suas características naturais, devem ser protegidos para garantir a qualidade ambiental. De acordo com a legislação brasileira,

especialmente o Novo Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/2012), essas áreas têm a função de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade. Elas desempenham um papel fundamental na manutenção dos serviços ecossistêmicos, como a regulação do ciclo da água e a proteção contra a erosão (Brasil, 2012).

Além disso, a legislação brasileira estabelece parâmetros para a preservação das APPs. Para lençóis freáticos com alta sensibilidade, a lei determina uma largura mínima de 100 metros ao redor das nascentes e cursos d'água. Essa medida varia para 50 metros em lençóis de sensibilidade média e 30 metros em lençóis de baixa sensibilidade.

De acordo com Tucci (2002), as bacias hidrográficas atuam como áreas naturais que captam a água da chuva, canalizando os escoamentos para um único ponto de saída. A função principal dessas bacias é distribuir a água precipitada de forma lenta e controlada, tanto ao longo do tempo quanto do espaço.

Além das questões ambientais, as políticas públicas habitacionais têm evoluído significativamente ao longo do tempo. Historicamente, a preocupação com a habitação como política pública surgiu no contexto das revoluções industriais, quando a urbanização acelerada levou a condições de vida precárias. No final do século XIX, governos como o do Reino Unido começaram a intervir com leis de habitação, marcando o início das políticas habitacionais modernas.

Com o passar do tempo, no século XX, após as duas guerras mundiais, muitos países enfrentaram uma grave escassez de habitação, o que levou a intervenções estatais significativas, incluindo políticas de construção em massa. No Brasil, a Constituição Federal de 1988 estabeleceu a base legal para a política urbana e habitacional, garantindo a função social da propriedade e o direito à moradia digna (Brasil, 1988). Em 2001, o Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257) foi promulgado, representando um avanço significativo na política urbana do Brasil. Este Estatuto estabelece diretrizes para o planejamento urbano, promovendo o uso democrático da cidade e garantindo o direito à moradia digna e à cidade sustentável (Nalini; Levy, 2013). Em 2009, a Lei nº 11.977, conhecida como Lei do Programa Minha Casa, Minha Vida (PMCMV), complementou o Estatuto da Cidade ao ampliar o acesso à moradia para famílias de baixa renda, integrando-se aos instrumentos já estabelecidos para promover a regularização fundiária (Braga, 2012).

Entretanto, o Estatuto da Cidade também introduziu novos instrumentos de gestão urbana, como o Plano Diretor, a Outorga Onerosa do Direito de Construir e as Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS). No entanto, sua implementação enfrenta desafios, como a falta de

recursos financeiros e a burocracia. A participação social é crucial para superar esses obstáculos e garantir a eficácia das políticas de desenvolvimento urbano sustentável (Brasil, 2001).

A legislação federal e municipal estabelece uma estrutura normativa para a proteção das APPs e outras áreas de relevante interesse ambiental. A implementação eficaz dessas áreas exige uma abordagem integrada que considere tanto as necessidades ambientais quanto as demandas sociais. A ocupação irregular dessas áreas compromete suas funções ecológicas, ressaltando a importância de políticas públicas eficazes para garantir a sustentabilidade e o bem-estar das gerações futuras.

2.4 REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA URBANA, DESAFIOS LEGAIS, AMBIENTAIS E SOCIAIS

É fundamental ressaltar inicialmente que a regularização fundiária busca legalizar situações que estão em desacordo com o ordenamento jurídico, adequando-as às normas atuais. No meio urbano, seu principal objetivo é a formalização da posse e a urbanização de áreas ocupadas de forma irregular, frequentemente sem necessidade de realocar os moradores, restringindo-se apenas à emissão de títulos de propriedade (Nascimento, 2013).

Entre o período anterior à Constituição de 1988 e a validação do Estatuto da Cidade, que ocorreu em 2001, houve uma consolidação das práticas urbanas e das políticas públicas voltadas para a regularização fundiária. Esse processo antecipou a introdução de instrumentos que seriam formalizados pela nova legislação, com base em normas municipais inspiradas na Reforma Urbana e na função social da propriedade (Chaer, 2007).

Cidades como Belo Horizonte e Recife foram pioneiras na formulação de programas de regularização de assentamentos informais no início da década de 1980, durante a abertura política do Brasil. Essas iniciativas se apoiaram na Lei Federal de Parcelamento Urbano, nº 6.766/1979, que trouxe inovações ao tratar de casos de urbanização específica (Chaer, 2007).

Em Belo Horizonte, a Lei de Zoneamento, aprovada em 1976, classificou as ocupações ilegais como áreas que deveriam receber urbanização especial. Em 1983, o programa Pró-Favela foi implementado, promovendo a recuperação de assentamentos ilegais por meio de ações urbanísticas e sociais, além de estabelecer normas especiais para o parcelamento do solo e mecanismos de gestão participativa (Chaer, 2007).

Essas ações foram replicadas em outras cidades, que também adotaram o zoneamento especial para identificar áreas com necessidades de urbanização diferenciada, facilitando assim a regularização. Contudo, os municípios enfrentaram críticas jurídicas e decisões judiciais

conservadoras, que consideraram a intervenção municipal na propriedade como excessiva. Argumentava-se que, para aplicar os preceitos constitucionais sobre a política urbana, como a autonomia municipal, seria necessária uma regulamentação por meio de lei federal (Chaer, 2007).

Já a moradia é reconhecida no Brasil como um direito fundamental ligado à dignidade humana, conforme o artigo 6º da Constituição Federal. No entanto, sua definição não era clara até a Emenda Constitucional (EC) nº 26/2000, que a incluiu entre os direitos sociais e atribuiu aos entes federativos a responsabilidade de garantir sua efetivação (Silva, 2008).

Art. 1º O art. 6º da Constituição Federal passa a vigorar com a seguinte redação; Art. 6º São direitos sociais a educação, a saúde, o trabalho, a moradia, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados, na forma desta Constituição (Brasil, 2000, s.p.).

Citado por Trindade (2012, p. 140), “o direito à cidade é uma utopia, uma plataforma política a ser construída e conquistada pelas lutas populares contra a lógica capitalista de produção da cidade, que mercantiliza o espaço urbano e o transforma em uma engrenagem a serviço do capital”. Entre as políticas públicas que asseguram esse direito, destacam-se leis como o Estatuto da Cidade (Lei Federal nº 10.257/2001), a Lei Minha Casa Minha Vida (Lei Federal nº 11.977/2009), o Estatuto da Metrópole (Lei Federal nº 13.089/2015), a Lei Federal nº 13.465/2017 sobre regularização fundiária, e a MP 2.200/2001, que regula a concessão de uso especial para moradia (Brasil, 2001; Brasil, 2009; Brasil, 2015; Brasil, 2017).

2.4.1 Emenda Constitucional 26/2000

Promulgada em 14 de fevereiro de 2000, a Emenda Constitucional nº 26 representou um avanço significativo na legislação brasileira, especialmente no que tange à política urbana e ao direito à moradia. Essa emenda foi fundamental para a consolidação do Estatuto da Cidade, instituído pela Lei Federal nº 10.257/2001, que busca regular a função social da propriedade urbana (Brasil, 2000).

Uma das inovações mais relevantes introduzidas pela Emenda 26 foi a inclusão do artigo 182-A na Constituição, que estabelece a função social da propriedade urbana. Este artigo determina que a propriedade deve atender à sua função social, implicando que o uso do solo urbano deve ser orientado para o bem-estar da coletividade. Assim, a propriedade não é um direito absoluto, mas deve ser exercida em consonância com os interesses sociais (Brasil, 2000).

Essa mudança reflete uma nova perspectiva sobre a urbanização, enfatizando a necessidade de que as cidades sejam planejadas para atender às necessidades de todos os

cidadãos. Além disso, a emenda introduziu o conceito de “direito à cidade”, que assegura a todos os cidadãos o direito de usufruir dos benefícios da urbanização e de participar ativamente na construção de suas cidades. Essa abordagem busca garantir que as políticas urbanas sejam inclusivas, permitindo que todos tenham acesso a serviços e infraestrutura adequados (Brasil, 2000). A participação da sociedade no planejamento urbano é, portanto, um aspecto central para a efetivação desse direito.

Outro ponto importante da Emenda 26 foi a obrigatoriedade da elaboração do Plano Diretor para municípios com mais de 20 mil habitantes. Este instrumento de planejamento urbano deve ser elaborado com a participação da sociedade e deve contemplar diretrizes para o uso do solo, a habitação, a mobilidade e a infraestrutura. O objetivo é promover um desenvolvimento urbano sustentável e equilibrado, que atenda às necessidades da população (Brasil, 2000).

2.4.2 Estatuto da Cidade Lei Federal nº 10.257

Em 2001, foi aprovada a Lei Federal que regulamentou os dispositivos da Constituição relacionados ao desenvolvimento urbano, conhecida como Estatuto da Cidade. Nesse contexto, a regularização fundiária, assim como outras questões urbanas, encontra no Estatuto sua base legal mais abrangente, enfatizando a importância de cumprir a função social da cidade. O Estatuto dedica uma diretriz específica a essa temática, destacando também a necessidade de observar as normas ambientais.

Seguindo a linha estabelecida pela Emenda Constitucional nº 26, o Estatuto da Cidade, instituído pela Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001, é uma legislação fundamental que estabelece diretrizes para a política urbana no Brasil, regulamentando o artigo 182 da Constituição Federal, que trata da função social da cidade e da propriedade urbana. A proposta é que a realidade urbana seja reconhecida e que a voz da população seja ouvida. Dessa forma, o processo de elaboração deve incluir a participação da comunidade, assegurando que o Plano Diretor reflita tanto a realidade quanto as expectativas para o futuro (Maricato, 2017).

O Estatuto da Cidade estabeleceu a obrigação de que a propriedade urbana cumpra uma função social, conforme o artigo 2º. Isso significa que o uso da propriedade deve atender ao interesse coletivo e promover o bem-estar da população, evitando a especulação imobiliária e garantindo o acesso à moradia digna (Brasil, 2001).

Art. 2º A política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais: I – garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura

urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações;

Integrado à categoria dos direitos difusos, assim como o direito ao meio ambiente, o direito a cidades sustentáveis estabelece como objetivo central do Estatuto para o desenvolvimento urbano a transformação das cidades brasileiras em espaços mais justos, humanos, democráticos e sustentáveis. No entanto, uma análise mais detalhada das diretrizes sugere que a compreensão de sustentabilidade apresenta um enfoque restritivo, que acaba por reduzir o conceito a meras práticas de saneamento ambiental (Batistela, 2007).

Além disso, o Estatuto determina que municípios com mais de 20 mil habitantes devem elaborar um Plano Diretor, conforme o artigo 40. Este plano é um instrumento de planejamento que orienta o desenvolvimento urbano, definindo diretrizes para o uso do solo, infraestrutura, habitação e mobilidade.

Para implementar suas políticas urbanas, o Estatuto prevê diversos instrumentos de gestão, descritos no artigo 9º, que incluem o parcelamento do solo, usucapião especial e o direito de preempção, permitindo que o poder público adquira imóveis à venda para assegurar a função social da propriedade (Brasil, 2001).

Art. 9º Aquele que possuir como sua área ou edificação urbana de até duzentos e cinquenta metros quadrados, por cinco anos, ininterruptamente e sem oposição, utilizando-a para sua moradia ou de sua família, adquirir-lhe-á o domínio, desde que não seja proprietário de outro imóvel urbano ou rural (Brasil, 2001, s.p.).

A participação da sociedade civil no planejamento e gestão urbana é enfatizada no artigo 43 do Estatuto, que ressalta a importância do envolvimento das comunidades na elaboração do Plano Diretor e nas decisões que impactam o espaço urbano. Essa participação é fundamental para garantir que as políticas urbanas atendam às necessidades e aspirações da população (Brasil, 2001).

O Estatuto da Cidade também apresenta diversos instrumentos que tratam da ilegalidade, além de uma diretriz específica sobre Regularização Fundiária. Esta diretriz destaca a importância de cumprir as normas ambientais, o que dependerá da capacidade criativa e inovadora na aplicação desses instrumentos. Entre os mecanismos listados pelo Estatuto para compor a política urbana, Ribas (2003) identifica aqueles com potencial para promover a sustentabilidade urbana, como: o Parcelamento do uso e da ocupação do solo; o Zoneamento Ambiental; o Imposto Sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana; incentivos e benefícios

fiscais e financeiros; Desapropriação; Instituição de Unidades de Conservação; Direito de preempção; Transferência do Direito de Construir; e Operações Urbanas Consorciadas.

Segundo as análises realizadas por Ribas (2003, p. 101-102), o Estatuto das cidades “cria condições para entender que o crescimento e desenvolvimento urbano, enquanto processo, exerce pressão sobre o equilíbrio social e ambiental. A ideia de que o crescimento urbano pode entrar em conflito com o meio ambiente é reconhecida”.

Outra diretriz importante, a diretriz VI, aborda em específico o ordenamento territorial. Ela enfatiza que a organização e o controle do uso do solo devem ser realizados de maneira a prevenir a poluição e a degradação ambiental, assegurando que a ocupação do município esteja alinhada com suas características ambientais.

VI – A ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar: a) a utilização inadequada dos imóveis urbanos; b) a proximidade de usos incompatíveis ou inconvenientes; c) o parcelamento do solo, a edificação ou o uso excessivos ou inadequados em relação à infraestrutura urbana; d) a instalação de empreendimentos ou atividades que possam funcionar como pólos geradores de tráfego, sem a previsão da infraestrutura correspondente; e) a retenção especulativa de imóvel urbano, que resulte na sua subutilização ou não utilização; f) a deterioração das áreas urbanizadas; g) a poluição e a degradação ambiental (Brasil, 2001, s.p.).

A diretriz XII do Estatuto da Cidade estabelece que a proteção do patrimônio público e do meio ambiente natural é fundamental para garantir o direito a cidades sustentáveis. Isso significa que, para que as cidades sejam consideradas sustentáveis, é necessário preservar tanto os bens que pertencem à coletividade (patrimônio público) quanto os recursos naturais que sustentam a vida e a qualidade ambiental.

XII – proteção, preservação e recuperação do meio ambiente natural e construído, do patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico e arqueológico (Brasil, 2001, s.p.).

A diretriz XII enfatiza a importância de integrar a proteção ambiental e a preservação do patrimônio público nas políticas urbanas, assegurando que o desenvolvimento das cidades não comprometa a qualidade de vida das gerações presentes e futuras.

Observamos que o Estatuto foi desenvolvido com base em três linhas principais inovadoras: (i) instrumentos de natureza urbanística, destinados a promover diferentes formas de uso e ocupação do solo; (ii) instrumentos que expandem as oportunidades de regularização fundiária de áreas urbanas, garantindo o direito de propriedade e a função social da propriedade,

com o objetivo de fomentar a justiça social; e (iii) instrumentos que possibilitam a participação da população nos processos de decisão e na implementação de políticas públicas.

Além disso, o Estatuto busca promover um desenvolvimento urbano sustentável, respeitando o meio ambiente e garantindo a inclusão social. O artigo 1º destaca que a política urbana deve ser orientada para a promoção da função social da cidade e da propriedade, visando à melhoria das condições de vida nas áreas urbanas. O conceito de “direito à cidade” é reforçado pelo Estatuto, que implica que todos os cidadãos têm o direito de usufruir dos benefícios da urbanização e de participar ativamente na construção de suas cidades (Brasil, 2001).

2.4.3 Lei Federal Minha Casa Minha Vida – Lei nº 11.977/2009

O Programa Minha Casa Minha Vida, instituído pela Lei nº 11.977/2009 em 7 de julho de 2009, surgiu como uma resposta estratégica ao déficit habitacional no Brasil, particularmente para as populações de baixa renda. A lei, ao se integrar com os instrumentos previstos pelo Estatuto da Cidade, busca não apenas ampliar o acesso à moradia, mas também promover a regularização fundiária e melhorar as condições de vida em áreas urbanas. Para Braga (2012), a legislação visa enfrentar as necessidades habitacionais de uma população vulnerável em um contexto agravado pela crise econômica de 2008.

Uma das inovações trazidas pela Lei nº 11.977/2009 foi a introdução de regras específicas para os financiamentos realizados por instituições do Sistema Financeiro da Habitação (SFH). Essas mudanças permitiram que as famílias tivessem acesso a condições de pagamento mais favoráveis, facilitando a aquisição de imóveis. Além disso, o programa assegurou aos mutuários o direito de escolher a seguradora para o seguro habitacional, fomentando a concorrência e, potencialmente, resultando em melhores condições para os consumidores (Menezes *et al.*, 2012). Também, a implementação do registro eletrônico de imóveis e a redução das despesas cartorárias contribuíram para simplificar e agilizar o processo de regularização fundiária, tornando-o mais acessível às famílias de baixa renda.

A regularização fundiária, definida no artigo 46 da Lei Federal nº 11.977/2009, é um conjunto de medidas que garantem o direito à moradia e o cumprimento das funções sociais da propriedade urbana. A lei distingue entre a regularização de interesse social e a de interesse específico. A primeira, conforme os artigos 47 e 56 a 60, se aplica a assentamentos predominantemente ocupados por populações de baixa renda, sendo necessário que a ocupação tenha ocorrido de forma pacífica por pelo menos cinco anos, ou que os imóveis estejam situados em ZEIS (Menezes *et al.*, 2012). Já a regularização de interesse específico se aplica quando os critérios de interesse social não são atendidos, conforme o artigo 47, inciso VIII.

A implementação do Programa Minha Casa Minha Vida também inclui a legitimação de posse, um dos instrumentos mais importantes para garantir a segurança jurídica dos moradores. Esse mecanismo, previsto no artigo 59 da Lei nº 11.977/2009, confere ao possuidor direto o direito à moradia, reconhecendo oficialmente sua posse e promovendo a inclusão social (Menezes *et al.*, 2012). Essa medida é essencial para regularizar a situação de ocupantes de longa data, particularmente em áreas urbanas ocupadas de maneira informal.

Por fim, a Lei nº 11.977/2009, ao estabelecer o Programa Minha Casa Minha Vida, reafirma o compromisso do Estado com o direito à moradia e a proteção social das populações mais vulneráveis (Neto; Júnior, 2024). No entanto, como enfatizam Neto e Júnior (2024), é necessário que a legislação seja constantemente aperfeiçoada para atender às diversas situações cotidianas, como a guarda compartilhada entre pais. O programa não apenas constrói novas moradias, mas também se empenha em regularizar a situação de famílias que já habitam áreas urbanas, contribuindo para a dignidade e a estabilidade dessas populações.

Em continuidade ao esforço de regulamentação da política urbana no Brasil, foi promulgada em 12 de janeiro de 2015 a Lei nº 13.089, conhecida como Estatuto da Metrópole. Esta lei estabelece diretrizes para o planejamento, a gestão e a execução de funções públicas de interesse comum nas regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, com o objetivo de promover a integração entre as políticas urbanas dos municípios que compõem essas regiões (Brasil, 2015).

O Estatuto da Metrópole exige a criação de Planos de Desenvolvimento Urbano Integrado (PDUIs), que devem ser elaborados de forma participativa, envolvendo as populações dos municípios da região metropolitana. Essa legislação é essencial para garantir que as áreas metropolitanas se desenvolvam de maneira coordenada, promovendo a sustentabilidade e a inclusão social em uma escala maior (Brasil, 2015).

2.4.4 Lei Federal nº 13.465/2017 – Regularização Fundiária Urbana (REURB)

A Lei nº 13.465, promulgada em 11 de julho de 2017, trouxe inovações significativas para a regularização fundiária urbana no Brasil. Esta legislação introduziu mecanismos para facilitar a regularização de áreas ocupadas irregularmente, visando à integração socioespacial e à segurança da posse para os ocupantes dos NUIs (Brasil, 2017). A categorização dos NUIs permite uma abordagem mais estruturada para a regularização fundiária, proporcionando aos moradores a titularidade de suas propriedades e facilitando o acesso a serviços públicos essenciais, crédito e investimentos.

O direito à moradia digna exige que a União, Estados, Distrito Federal e Municípios desenvolvam políticas públicas para sua efetivação, conforme o artigo 23, IX, da Constituição e o artigo 14 da Lei 13.465/2017.

CF, Art. 23. É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios... IX – promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico (Brasil, 1988, s.p.).

Lei 13.465/2017.Art. 14. As áreas ocupadas insuscetíveis de regularização por excederem o limite previsto no § 1º do art. 6º desta Lei poderão ser objeto de titulação parcial até esse limite e nos moldes desta Lei (Brasil, 2017, s.p.).

A União tem a competência exclusiva de elaborar planos de ordenação do território e desenvolvimento econômico e social, além de criar leis federais que regulamentem o desenvolvimento urbano, conforme os artigos 182 e 183 da Constituição Federal (Brasil, 1988, s.p.).

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. § 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. § 2º A propriedade urbana cumpre sua função social quando atende às exigências fundamentais de ordenação da cidade expressas no plano diretor. § 3º As desapropriações de imóveis urbanos serão feitas com prévia e justa indenização em dinheiro. § 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, assegurados o valor real da indenização e os juros legais.

Art. 183. Aquele que possuir como sua área urbana de até duzentos e cinquenta metros quadrados, por cinco anos, ininterruptamente e sem oposição, utilizando-a para sua moradia ou de sua família, adquirir-lhe-á o domínio, desde que não seja proprietário de outro imóvel urbano ou rural. § 1º O título de domínio e a concessão de uso serão conferidos ao homem ou à mulher, ou a ambos, independentemente do estado civil. § 2º Esse direito não será reconhecido ao mesmo possuidor mais de uma vez. § 3º Os imóveis públicos não serão adquiridos por usucapião.

A CF foi um marco fundamental ao incorporar o direito à moradia como um direito social fundamental em seu artigo 6º. Nesse sentido, a habitação social é reconhecida como um direito social, distinto do direito à propriedade privada, que está previsto no artigo 5º, inciso XXII. Para que a propriedade seja garantida, ela deve atender à sua função social, conforme descrito na Constituição (Brasil, 1988).

Art. 6º São direitos sociais a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o transporte, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados, na forma desta Constituição (Brasil, 1988, s.p.).

Art. 5º Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no País a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade, nos termos seguintes: XXII – é garantido o direito de propriedade (Brasil, 1988, s.p.).

Além disso, a regularização fundiária é uma questão multifacetada que envolve desafios legais, ambientais e sociais. O direito de propriedade, embora protegido pela CF, não é ilimitado, devendo atender a exigências do plano diretor da cidade para cumprir sua função social (Gonçalves, 2009). A Lei 13.465/2017, conhecida como Lei REURB trouxe inovações importantes para facilitar a regularização de áreas ocupadas irregularmente. Contudo, sua implementação prática ainda enfrenta diversos obstáculos (Coan, 2022).

Nesse contexto, é fundamental reconhecer que uma parte significativa das ocupações irregulares incluídas nesses programas de regularização fundiária está localizada em áreas de interesse ambiental. Essa realidade demanda a implementação de planos de controle, medidas específicas e investimentos substanciais em infraestrutura, com o objetivo de reduzir a probabilidade de desastres. Além disso, essa situação pode comprometer a qualidade ambiental do território, resultando em impactos irreversíveis (Chaer, 2016).

Por outro lado, a regularização fundiária enfrenta desafios significativos, incluindo a necessidade de conciliar interesses diversos e implementar medidas de compensação ambiental. Coan (2022) destaca que os desafios enfrentados na regularização de ocupações em APP incluem a necessidade de conciliar interesses diversos e a implementação de medidas de compensação ambiental. Além disso, a resistência de alguns setores da sociedade e a falta de clareza nas normas dificultam a efetivação das estratégias de regularização. A participação da comunidade local é essencial para o sucesso dessas estratégias, garantindo que as soluções sejam adequadas às necessidades específicas de cada área (Lima, 2018; Coan, 2022).

Outro desafio relevante é a escassez de recursos financeiros e humanos para implementar as políticas de regularização. Menezes *et al.* (2018) apontam que a falta de recursos financeiros e humanos para implementar as políticas de regularização é um dos principais obstáculos identificados. Essa limitação frequentemente resulta na implementação parcial ou inadequada das medidas planejadas, comprometendo a eficácia das estratégias de regularização. A articulação entre as diferentes esferas de governo é crucial para superar esses desafios e garantir a sustentabilidade das ações de regularização.

Além disso, a interpretação das normas relacionadas à regularização fundiária em APPs é outro ponto crítico. Coan (2022) afirma que a interpretação das normas relacionadas à regularização fundiária em APP é crucial para garantir a proteção ambiental e a inclusão social. Essa interpretação deve considerar tanto os aspectos legais quanto as realidades socioeconômicas das populações afetadas. A legislação deve ser clara e precisa, evitando ambiguidades que possam comprometer sua aplicação. É fundamental que as estratégias de regularização incluam ações de educação ambiental para promover a conscientização sobre a importância da preservação das APPs.

Nesse sentido, a Lei nº 13.465/2017 surge como um instrumento potencial para trazer ordem e legalidade às áreas de ocupação informal, categorizando os NUIs e incentivando a regularização fundiária. Esta lei visa promover a integração socioespacial e oferecer segurança da posse para os ocupantes dos NUIs. A categorização dos NUIs permite uma abordagem mais estruturada para a regularização fundiária, proporcionando aos moradores a titularidade de suas propriedades. Este processo não só oferece segurança da posse, mas também facilita o acesso a serviços públicos essenciais, crédito e investimentos. A regularização fundiária, portanto, desempenha um papel crucial na inclusão social, integrando áreas marginalizadas e contribuindo para a redução das desigualdades urbanas.

A Lei nº 13.465/2017 introduziu dois tipos principais de regularização fundiária urbana: a REURB-S (Regularização Fundiária Urbana de Interesse Social) e a REURB-E (Regularização Fundiária Urbana de Interesse Específico). A REURB-S é voltada para a regularização de assentamentos informais ocupados predominantemente por populações de baixa renda, com o objetivo de garantir o direito à moradia digna e promover a inclusão social. Já a REURB-E destina-se a áreas ocupadas por população de renda média e alta, visando principalmente à integração desses assentamentos ao mercado formal imobiliário.

Além disso, a regularização fundiária em APPs continua sendo uma questão complexa que exige uma abordagem integrada. Buriti e Trentini (2021) observa que a regularização fundiária aparece como medida maquiadora, tentando melhorar essas ocupações, colocando

infraestrutura básica com modelo no planejamento tradicional que desconsidera os condicionantes do meio. A necessidade de promover a regularização dessas áreas em equilíbrio com o meio ambiente tem incentivado buscas por novas formas de gestão e de planejamento.

Em várias localidades do Brasil, as estratégias de regularização enfrentam desafios devido à fragilidade ambiental das áreas e à necessidade de conciliar a preservação dos recursos naturais com as demandas sociais. A falta de coordenação entre as leis urbanísticas e ambientais é um grande impasse, dificultando a implementação de soluções integradas. Coan (2023) reitera que a regularização fundiária em APP deve ser acompanhada de políticas públicas que promovam a sustentabilidade e a justiça social.

Além disso, a participação da comunidade no processo de regularização é essencial para garantir que as soluções atendam às necessidades locais. Cardoso e Aquino (2018) afirmam que a participação da comunidade no processo de regularização é essencial para garantir que as soluções atendam às necessidades locais. A articulação entre as esferas federal, estadual e municipal também é crucial para superar os desafios da regularização em APPs.

A implementação de estratégias de regularização deve ser acompanhada de ações de educação ambiental para promover a conscientização sobre a importância das APPs. Menezes *et al.* (2018) sugerem que as iniciativas de regularização devem ser acompanhadas de ações de educação ambiental para promover a conscientização sobre a importância das APPs. A regularização fundiária deve ser vista como uma oportunidade para promover melhorias ambientais e sociais nas áreas afetadas. Coan (2023) conclui que “a regularização fundiária deve ser vista como uma oportunidade de promover melhorias ambientais e sociais nas áreas afetadas”. A experiência de diversos municípios no Brasil demonstra que, apesar dos desafios, é possível alcançar um equilíbrio entre a regularização fundiária e a preservação ambiental, desde que haja um compromisso real por parte das autoridades e da comunidade.

A Lei nº 13.465/2017 representa um marco importante para a regularização fundiária urbana no Brasil, ao oferecer mecanismos legais e instrumentos para a integração socioespacial das áreas ocupadas irregularmente. No entanto, a complexidade das questões envolvidas exige um esforço contínuo e colaborativo entre governos, sociedade civil e comunidade local para garantir que os objetivos de sustentabilidade, inclusão social e proteção ambiental sejam plenamente alcançados. A regularização fundiária, quando bem executada, pode contribuir significativamente para a redução das desigualdades sociais e para a construção de cidades mais justas e sustentáveis, onde todos os cidadãos tenham acesso a um ambiente digno e saudável.

Em análise e discussão da teoria, a regularização fundiária e ambiental na Amazônia Legal enfrenta uma série de desafios complexos que dificultam a implementação eficaz de

políticas públicas. Um dos principais obstáculos é a presença de conflitos de posse, onde múltiplos ocupantes disputam áreas de terra, gerando incertezas sobre a titularidade. Essa situação é exacerbada pela falta de documentação formal e pela ocupação irregular, que se tornaram comuns na região (Menezes *et al.*, 2018).

Além disso, a pressão do mercado imobiliário tem aumentado significativamente, impulsionada pela demanda por terras para desenvolvimento urbano e atividades agrícolas. Essa especulação imobiliária intensifica a competição por áreas que deveriam ser preservadas ou destinadas a comunidades tradicionais, complicando ainda mais o cenário da regularização fundiária (Santos, 2011).

As mudanças frequentes nas políticas públicas também representam um desafio considerável. A aprovação de novas legislações e códigos florestais pode criar incertezas e dificultar a implementação de processos de regularização eficazes, uma vez que as normas podem mudar rapidamente, afetando os direitos dos ocupantes (Chiavari, 2016).

Outro desafio significativo é o desmatamento e a degradação ambiental, que resultam da exploração desenfreada dos recursos naturais. A expansão das atividades agrícolas e pecuárias compromete a sustentabilidade ambiental, tornando a regularização fundiária ainda mais complexa e urgente (Becker, 2001).

A falta de infraestrutura adequada e a escassez de recursos financeiros e humanos para implementar programas de regularização também limitam a eficácia das políticas públicas. Sem os investimentos necessários, as iniciativas de regularização não conseguem alcançar seus objetivos (Menezes *et al.*, 2018).

A governança também é um desafio, pois a coordenação entre diferentes níveis de governo e a participação da sociedade civil são essenciais, mas muitas vezes falham, resultando em uma abordagem fragmentada e ineficaz para a regularização (Menezes *et al.*, 2018).

2.5 FATORES AMBIENTAIS CONDICIONANTES DA URBANIZAÇÃO E SEUS IMPACTOS

A urbanização causa mudanças significativas no meio físico e biótico. Uma estrutura urbana que ignora a dinâmica dos fatores ambientais do território está sujeita a impactos ambientais que afetam a dinâmica socioeconômica, mesmo quando são implementadas soluções de infraestrutura urbana (Lima, 2018), o que é recorrente em centros urbanos. Em APPs, esses impactos são complexos e exigem uma abordagem multidisciplinar para enfrentá-los.

Abordar os fatores ambientais condicionantes provocados pela urbanização, os desafios legislativos, os impactos socioeconômicos, as mudanças climáticas, os conflitos de uso do solo e a importância da gestão integrada e da participação comunitária para a construção de cidades mais sustentáveis e inclusivas é uma necessidade especialmente diante da recorrência de eventos climáticos extremos.

Esses fatores são percebidos por meio dos problemas ambientais e também geram custos de urbanização que, se não forem adequadamente geridos, aumentam os riscos para as populações que habitam as áreas de maior fragilidade ambiental. Assim, compreender as características do meio ambiente, suas vulnerabilidades e as mudanças resultantes da ocupação do solo. Isso implica considerar as atividades urbanas e as potenciais pressões e impactos sobre esses fatores naturais (Mota, 2003; Lima, 2018). Dentre esses fatores destaca-se a gestão dos recursos hídricos quer seja pela escassez, quer seja pelo excesso

Uma das principais alterações relacionadas ao processo de urbanização é a modificação da topografia do local, que ocorre frequentemente para a construção de infraestruturas, como ruas, edifícios e sistemas de drenagem. Essas intervenções resultam em desníveis, pavimentação do solo e mudanças na drenagem natural da água, podendo levar a problemas como alagamentos, assoreamento, deslizamento de encostas e alteração dos cursos hídricos. Soma-se a isso a problemática dos resíduos sólidos e da poluição das águas relacionadas ao processo de urbanização, com efeitos sobre integridade do ecossistema e na saúde humana (Veloso, 2010).

Outro aspecto importante é a mudança nos recursos hídricos. A urbanização pode afetar os corpos d'água locais, como rios e igarapés, tanto pela alteração do seu curso quanto pela poluição resultante das atividades urbanas. No caso do Parque União no Rio de Janeiro - RJ, por exemplo, a construção de sistemas de drenagem inadequados resultou em frequentes alagamentos, evidenciando a relação complexa entre urbanização e recursos hídricos (Veloso, 2010, Tobias; Lima, 2012)

Os condicionantes a serem analisados são classificados em dois grupos: o meio físico, que serve como base de fatores que podem facilitar ou restringir determinados usos, e o meio antrópico, que se refere às pressões que podem ser exercidas sobre o meio natural (físico biótico ou biofísico) em função das demandas sociais (Lima, 2018).

Considerar os fatores do meio biofísico na definição dos usos do solo pode reduzir os impactos negativos. Contudo, a principal dificuldade surge em áreas já ocupadas irregularmente, onde faltam análises prévias. É crucial reconhecer que a remoção da população

pode causar impactos sociais e que a nova alocação pode gerar efeitos ambientais em outras partes da cidade.

O uso e a ocupação do solo são questões fundamentais para o planejamento ambiental, pois refletem as atividades humanas que podem exercer pressão e causar impactos sobre os elementos naturais. Além disso, representam uma conexão crucial para a análise das fontes de poluição e servem como um importante vínculo entre as informações do meio biofísico e socioeconômico (Batistela, 2018).

Durante o processo de urbanização, o Brasil enfrentou dificuldades em conciliar o crescimento populacional com as condições adequadas para a fixação da população nas cidades. A legislação ambiental, embora estabeleça normas para a proteção ambiental, muitas vezes esbarra na falta de conscientização e engajamento da população, além de enfrentar desafios na implementação de políticas públicas eficazes que integrem aspectos sociais, econômicos e ambientais da sustentabilidade urbana.

A falta de infraestrutura e planejamento urbano adequado resultou em ocupações ilegais que contribuem para a degradação ambiental e aumentam a vulnerabilidade das populações. A regularização fundiária e a urbanização dessas áreas, sem o devido cuidado com os aspectos ambientais, têm sido promovidas como soluções paliativas, mas que, na prática, perpetuam a degradação dos ecossistemas urbanos.

O agravamento dos impactos ambientais provocados pela urbanização gerou desafios sociais associados às ocupações irregulares. A falta de saneamento básico e a contaminação dos recursos hídricos aumentam a incidência de doenças e reduzem a qualidade de vida das populações urbanas. A poluição do ar, intensificada pela ocupação desordenada e pela falta de planejamento, agrava os problemas de saúde pública, especialmente nas comunidades mais vulneráveis.

A resposta política a esses desafios tem se dado por meio de iniciativas de recuperação e proteção das áreas degradadas, embora muitas vezes de maneira insuficiente. Implementar políticas públicas que considerem tanto a preservação ambiental quanto a inclusão social é fundamental para enfrentar os desafios impostos pela ocupação irregular.

Ainda há uma ampla alienação da sociedade em relação aos valores ambientais e às interconexões entre a cultura e os elementos biofísicos (como água, solo, vegetação e clima) que a sustentam. Os valores tradicionais que moldaram a paisagem de nossas cidades têm contribuído de forma limitada para a saúde ambiental dessas áreas e para o seu sucesso civilizatório (Batistela, 2007).

2.5.1 Meio Físico

O meio físico está em constante transformação nas áreas urbanas, resultando em alterações em suas características e processos originais. Isso pode levar a um aumento ou diminuição do risco socioambiental, tanto devido a desequilíbrios que possam ocorrer quanto à perda dos serviços ecossistêmicos que são essenciais para a cidade.

O clima, o substrato rochoso e o relevo são os principais elementos para caracterizar e organizar as paisagens. O meio físico abrange os seguintes componentes: Climatologia (clima), Geomorfologia (que inclui relevo e topografia), Geologia (geotecnia), Solos, Hidrografia e Hidrogeologia (tanto superficiais quanto subterrâneas).

A incorporação de estudos climatológicos é fundamental, especialmente em relação a um dos temas ambientais mais críticos: as mudanças climáticas e seus impactos nas áreas urbanas, sendo uma das metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis (ODS), a ação contra a mudança do clima é o ODS 13. A análise do clima tem como objetivo esclarecer como esse fator afeta a vida, a saúde, a distribuição e as atividades humanas na área em questão. Em uma escala temporal ampla, os dados possibilitam identificar a influência do clima sobre o solo, a fauna e a flora, contribuindo para a compreensão do cenário atual. Algumas cidades enfrentam áreas que são extremamente vulneráveis aos impactos mais severos das mudanças climáticas, como a elevação do nível médio do mar em regiões costeiras, eventos extremos de precipitação que resultam em inundações, e o aumento da temperatura devido ao efeito da ilha de calor urbana (Artaxo, 2022).

Na ocupação do solo para fins urbanos, a quantidade e a qualidade da água disponível são fundamentais para a localização e o desenvolvimento das cidades. Toda a água que temos faz parte do Ciclo Hidrológico, no qual esse líquido circula pelo ar, pela superfície do solo e pelo subsolo. O processo de urbanização pode causar alterações significativas nesse ciclo, como o aumento da precipitação, a diminuição da evapotranspiração devido à redução da vegetação, a diminuição da infiltração de água em razão da impermeabilização e compactação do solo, além de mudanças no nível do lençol freático, que podem levar à sua redução ou esgotamento. Também pode ocorrer um aumento na frequência de enchentes e a poluição das águas superficiais e subterrâneas (Batistela, 2007).

A impermeabilização do solo, resultante da urbanização, aumenta o escoamento superficial e o risco de enchentes. Esse processo impede a infiltração da água no solo, agravando problemas de drenagem e causando inundações frequentes. Além disso, a poluição das águas é uma consequência direta das ocupações irregulares, pois resíduos sólidos e efluentes domésticos são frequentemente descartados de forma inadequada, contaminando os corpos

d'água e prejudicando a qualidade da água disponível para consumo humano e uso agrícola (Silva, 2020; Santos *et al.*, 2014).

Além disso, a falta de conscientização sobre a importância das APPs e o desconhecimento das leis ambientais contribuem para a degradação dessas áreas. Muitas vezes, as comunidades ocupam APPs sem ter plena ciência dos impactos negativos que essas ações podem gerar no meio ambiente e na qualidade de vida das populações locais. A educação ambiental é, portanto, uma ferramenta crucial para prevenir novas ocupações e promover a preservação dessas áreas (Pinheiro; Procópio, 2008).

2.5.2 Meio Biótico

O meio biótico refere-se ao conjunto de organismos vivos que interagem em um determinado ambiente. Isso inclui tanto a flora (plantas) quanto a fauna (animais), além de microrganismos. Esses componentes bióticos são interdependentes e desempenham papéis essenciais nos ecossistemas, como a polinização, a decomposição de matéria orgânica e a regulação de ciclos biogeoquímicos (Neto; Júnior, 2024).

A diversidade do meio biótico é crucial para a manutenção da saúde dos ecossistemas, pois contribui para a resiliência e a capacidade de adaptação a mudanças ambientais. A preservação do meio biótico é fundamental para garantir a sustentabilidade dos recursos naturais e a qualidade de vida das populações humanas, especialmente em áreas urbanas, onde a urbanização pode impactar, de modo negativo, esses elementos.

Em áreas de ocupações irregulares, as características da fauna e da flora estão, em sua maioria, completamente alteradas em comparação com a condição natural. Essa alteração ressalta a importância de analisar esses elementos para identificar potenciais situações de risco, devido à ausência desses fatores bióticos, e para que sejam implementadas medidas de mitigação adequadas (Lima, 2018).

Em análise da urbanização, propriamente se referindo as ocupações irregulares em APPs, geram uma série de problemas socioambientais que afetam tanto os moradores quanto o meio biofísico. Um dos principais problemas é a falta de saneamento básico, que resulta em condições insalubres e riscos à saúde pública. Muitas dessas áreas carecem de infraestrutura adequada, o que compromete a qualidade de vida dos habitantes e gera surtos de doenças (Pinheiro; Procópio, 2008).

Além disso, as condições de salubridade nas ocupações irregulares são alarmantes. A escassez de água potável e a ausência de serviços de coleta de lixo contribuem para um ambiente insalubre, colocando em risco a saúde dos moradores. A falta de acesso a serviços básicos é

uma realidade que agrava ainda mais a situação, levando a um ciclo de pobreza e exclusão social (Pinheiro; Procópio, 2008).

Outro aspecto crítico é o risco de desastres naturais. As ocupações em APPs frequentemente ocorrem em áreas vulneráveis a deslizamentos e enchentes, expondo os moradores a situações de perigo iminente. A degradação ambiental resultante dessas ocupações também é significativa, pois leva à destruição de ecossistemas e à perda de biodiversidade, comprometendo a função ambiental das áreas que deveriam ser preservadas (Menechino; Procópio; Vianna, 2007).

Ademais, as ocupações irregulares frequentemente resultam na violação de direitos humanos. Os moradores enfrentam a negação de direitos fundamentais, como o direito à moradia digna e à saúde, o que agrava a situação de vulnerabilidade social. A falta de acesso a serviços públicos essenciais, como educação e saúde, perpetua a exclusão e a marginalização dessas comunidades (Pinheiro; Procópio, 2008).

A presença de ocupações irregulares pode gerar conflitos sociais, tanto entre os moradores e o poder público quanto entre os próprios habitantes e proprietários de terras. Esses conflitos refletem a complexidade da questão habitacional e a necessidade urgente de políticas públicas que abordem tanto as demandas sociais quanto a proteção ambiental (Pinheiro; Procópio, 2008).

2.6 ANÁLISE DE EXEMPLOS RELEVANTES

Conforme discutido nos tópicos anteriores, as ocupações irregulares em APPs geram diversos fatores ambientais que condicionam a urbanização e resultam em impactos negativos, comprometendo a integridade dos ecossistemas e a qualidade de vida das populações.

Há diversos estudos de caso, tanto no Brasil quanto ao redor do mundo, que exemplificam os desafios e as estratégias adotadas para enfrentar as ocupações irregulares em APPs. No Brasil, foram selecionados casos específicos de ocupações irregulares em áreas de APP, analisando os principais conflitos envolvidos nessas situações.

Esses estudos foram escolhidos por fazerem parte de Cidades Medias, e conter característica biofísicas semelhantes a da áreas de estudo no município de Palmas, Tocantins.

2.6.1 Bacia do Arroio Feijó, Porto Alegre (RS)

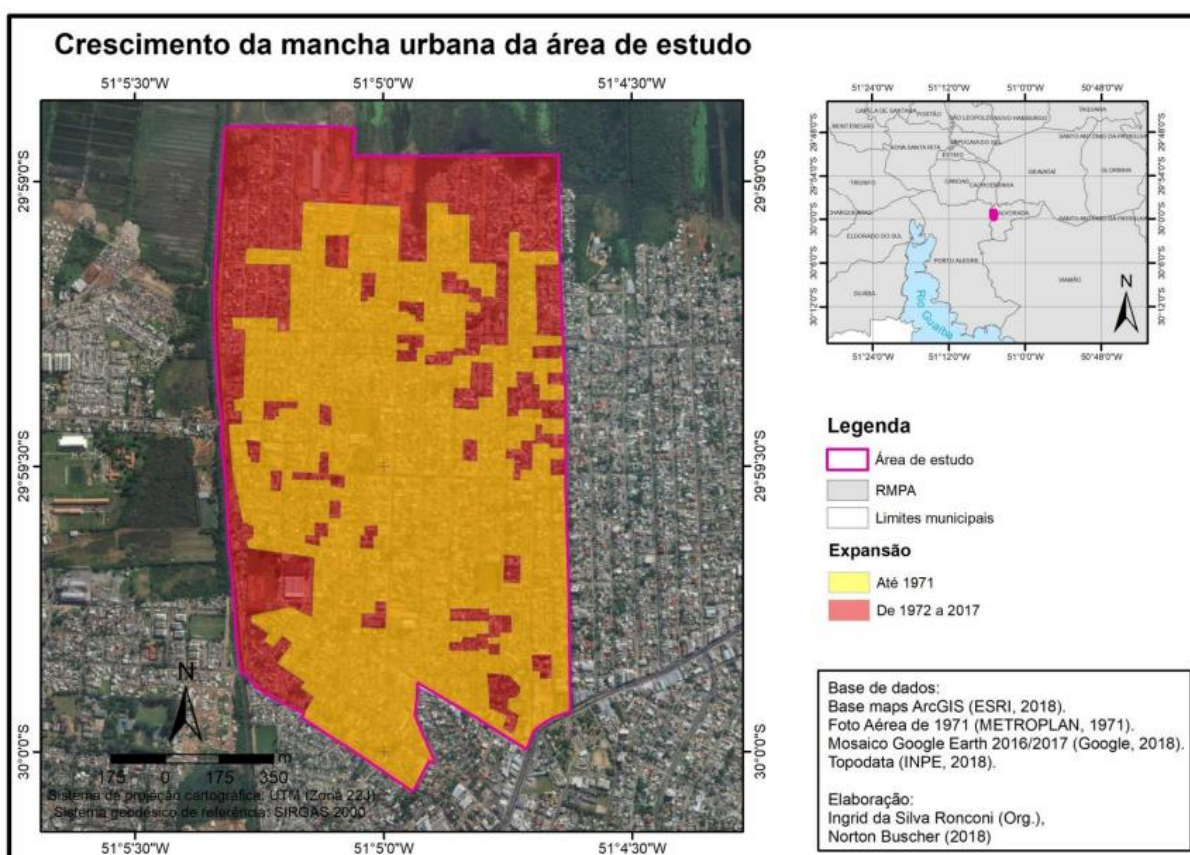
Um exemplo de degradação ambiental e conflitos socioeconômicos decorrentes da ocupação irregular de APPs é o caso da Bacia do Arroio Feijó, em Porto Alegre-RS, a bacia

hidrográfica do Arroio Feijó (Figura 3) fica na Região Metropolitana de Porto Alegre (RMPA) e pertence à bacia hidrográfica do Rio Gravataí. Estudo de Ronconi com título de “Análise Ambiental do Arroio Feijó no Bairro Americana em Alvorada/RS.”

Segundo Silva (2020), nessa região a falta de fiscalização e a especulação imobiliária impulsionaram a ocupação irregular, resultando na perda de biodiversidade e no aumento do risco de enchentes. Além disso, o uso irregular do solo gerou graves conflitos socioambientais e riscos urbanos, evidenciando a precarização das condições de vida para os moradores.

A urbanização desordenada na Bacia do Arroio Feijó também levou à criação de áreas com infraestrutura inadequada, comprometendo o acesso a serviços essenciais e perpetuando as desigualdades socioeconômicas. As iniciativas de recuperação ambiental e regularização fundiária na região sublinham a importância de políticas públicas eficazes e de uma gestão integrada dos recursos naturais para mitigar os impactos negativos e promover a sustentabilidade urbana (Rodvalho; Silva, 2020; Pinheiro; Procópio, 2008).

Figura 3 – Mapa da expansão da mancha urbana no bairro Americana de 1971 a 2017, bacia hidrográfica do Arroio Feijó, Porto Alegre-RS



Fonte: Ronconi (2018).

2.6.2 Córrego Vicente Pires, Brasília (DF)

Em Brasília, a capital federal, localizada na região Centro Oeste. Brasília é uma capital planejada para ser um modelo de urbanização, também enfrenta desafios de expansão urbana desordenada. Estudo de Mesquita; Silvestre; Sterinke com título de “Urbanização e degradação ambiental: Análise da ocupação irregular em áreas de proteção permanente na região administrativa de Vicente Pires, DF, utilizando imagens aéreas do ano de 2016.”

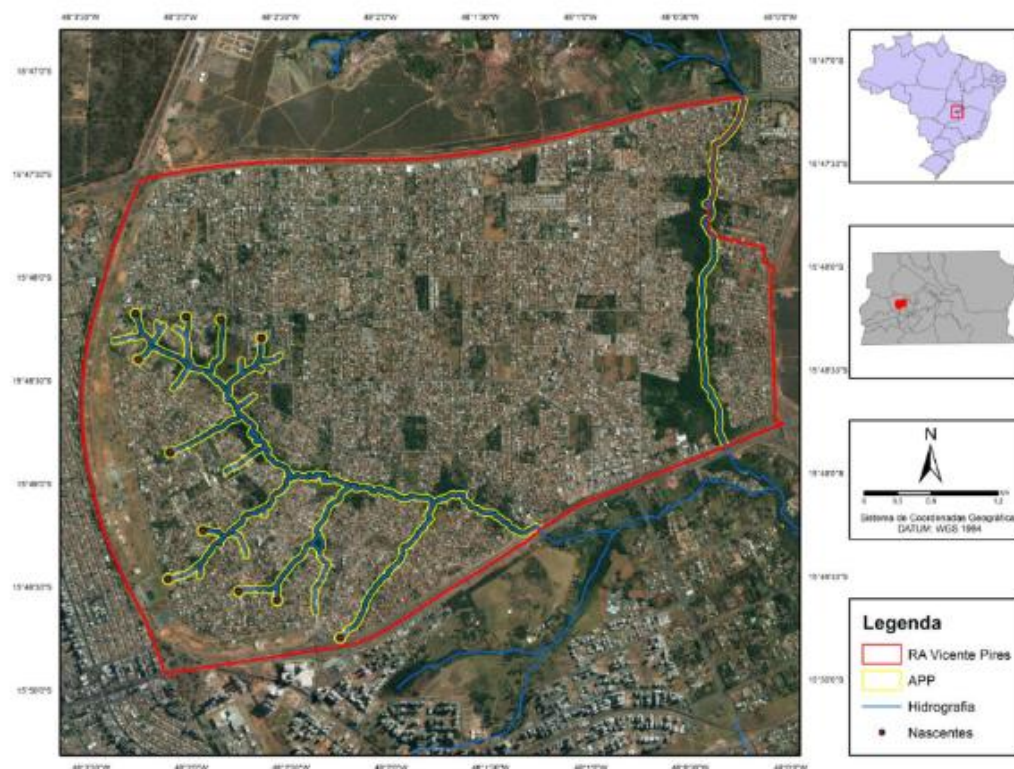
Embora Brasília tenha sido concebida como uma cidade planejada, seu plano urbanístico não considerou de maneira adequada os possíveis cenários de adensamento populacional, o que contribui, na atualidade, para os problemas de ocupação irregular. A capital foi projetada para abrigar 500 mil habitantes (Neto; Júnior, 2024), mas a população do Distrito Federal cresceu rapidamente em um curto espaço de tempo, alcançando a estimativa de 2.817.381 hab. (IBGE, 2022). Dados do IBGE (2010) indicam que, entre 1956, ano da construção de Brasília, e 2010, a população aumentou em cerca de 500.000 habitantes a cada dez anos, um número significativamente superior à média das outras cidades brasileiras. É importante ressaltar o papel da migração nesse crescimento populacional.

Os córregos presentes na região pertencem à sub-bacia do Riacho Fundo, que faz parte da Bacia do Lago Paranoá, integrando a Região Hidrográfica do Paraná. A Região Administrativa XXX, atravessada pelos córregos Samambaia e Vicente Pires, está inserida no Bioma Cerrado e é bastante vulnerável a problemas ambientais. É importante destacar que a Unidade Hidrográfica do Riacho Fundo é a mais poluída da Bacia do Lago Paranoá (Ana, 2016 *apud* Mesquita; Silvestre; Steinke, 2017, p. 726).

Apesar do seu planejamento inicial, áreas periféricas de Brasília têm se expandido sem controle, resultando na ocupação irregular de APPs e na formação de assentamentos precários. A ocupação irregular (Figura 4) em Brasília reflete a falha em implementar políticas habitacionais adequadas que atendam a toda a população, resultando em exclusão social e degradação ambiental. A especulação imobiliária nas áreas planejadas também contribui para a segregação socioespacial, forçando os mais pobres a viver em áreas sem infraestrutura adequada.

Em Mesquita, Silvestre e Steinke (2017), observa-se o crescimento desordenado e acelerado em Brasília, mesmo sendo uma capital planejada. Segundo os autores, o crescimento desordenado das áreas urbanas

Figura 4 – Mapa de Localização da Área de Estudo, Córrego Vicente Pires, Brasília (DF)



Fonte: Mesquita Silvestre e Steinke (2017).

[...] é um dos principais responsáveis pela degradação da qualidade ambiental nos grandes centros urbanos. Apesar de Brasília ter sido planejada, a cidade enfrenta sérios danos ao seu meio ambiente devido à ocupação irregular. Essa situação resulta de diversas intervenções políticas que levaram a um crescimento urbano acelerado, com a instalação de vários loteamentos em áreas inadequadas para urbanização. Um exemplo claro disso é a Região Administrativa de Vicente Pires, que antes era uma colônia agrícola composta por chácaras dedicadas à produção de hortifrutigranjeiros. A partir da metade da década de 1980, impulsionada pela especulação imobiliária, essas chácaras começaram a ser parceladas de forma irregular, dando início à construção de casas e condomínios. Assim, a área rural foi rapidamente transformada em uma zona urbana, gerando múltiplos impactos ambientais (Mesquita; Silvestre; Steinke, 2017).

Antes de se transformar em uma área urbana, Vicente Pires era uma colônia agrícola composta por cerca de 360 chacareiros, que foram deslocados para a região com o objetivo de se dedicar à produção de hortifrutigranjeiros, incluindo hortaliças, leite de cabra, flores e diversas frutas, como manga, banana, laranja, mexerica, limão e uva, além de leguminosas e cereais. A abundância de água dos córregos Vicente Pires e Samambaia, juntamente com a fertilidade do solo, favoreceu o desenvolvimento de colônias agrícolas na área (Mesquita; Silvestre; Steinke, 2017).

Durante o processo de construção em Vicente Pires, ocorreram diversas violações à legislação ambiental, incluindo a ocupação irregular das APPs, o que comprometeu gravemente os recursos hídricos da região. Diante dessa situação, o presente estudo teve como objetivo quantificar e identificar os tipos de ocupações irregulares nas APPs da Região Administrativa de Vicente Pires em 2016, utilizando imagens aéreas de alta resolução e Sistemas de Informação Geográfica (SIG). Com isso, foi possível classificar os principais usos do solo nas APPs em sete categorias. Após a análise dos tipos de ocupações, serão apresentados os principais impactos ambientais resultantes (Mesquita; Silvestre; Steinke, 2017).

O estudo ainda destaca que a região está situada na Área de Proteção Ambiental (APA) do Planalto Central, estabelecida pelo Decreto Federal s/n, de 10 de janeiro de 2002, com o objetivo de “proteger os mananciais, regular o uso dos recursos hídricos e o parcelamento do solo, assegurando o uso sustentável dos recursos naturais e a preservação do patrimônio ambiental e cultural da área” (Mesquita; Silvestre; Steinke, 2017).

Os fatores que contribuíram para o crescimento urbano desordenado em Brasília são diversos e interligados. Um dos principais aspectos é a falta de planejamento adequado. Embora Brasília tenha sido concebida como uma cidade planejada, seu plano urbanístico não considerou de forma eficaz os possíveis cenários de adensamento populacional. Essa lacuna resultou em ocupações irregulares que comprometem a organização e a infraestrutura da cidade (Neto; Júnior, 2024).

Outro fator significativo é o crescimento populacional rápido. A população do Distrito Federal aumentou de maneira intensa, passando de uma projeção inicial de 500 mil habitantes para quase 3 milhões em um curto espaço de tempo. Esse crescimento acelerado pressionou a infraestrutura urbana, tornando difícil a gestão dos serviços públicos e a manutenção da qualidade de vida (IBGE, 2016 *apud* Mesquita; Silvestre; Steinke, 2017).

A ocupação irregular também desempenha um papel crucial nesse cenário. A ocupação de áreas impróprias para urbanização, especialmente em APPs, foi facilitada pela falta de fiscalização e pela ausência de políticas públicas eficazes. Essa situação permitiu que muitas construções fossem realizadas sem a devida autorização, comprometendo a integridade ambiental da região (Eichler, 2012 *apud* Mesquita; Silvestre; Steinke, 2017).

A pressão imobiliária é outro fator que contribui para a expansão desordenada da cidade. A especulação imobiliária, aliada à condescendência dos gestores públicos em regularizar áreas de grilagem, incentivou o parcelamento irregular de terras, resultando em um crescimento urbano sem controle (Sena, 2015 *apud* Mesquita; Silvestre; Steinke, 2017). Além disso, a ingerência política teve um impacto significativo. A intervenção do governo para regularizar

áreas ocupadas irregularmente incentivou o parcelamento indevido de terras, promovendo uma ocupação descontrolada que desrespeita as normas urbanísticas e ambientais (Sena, 2015 *apud* Mesquita; Silvestre; Steinke, 2017). O desrespeito à legislação ambiental é um fator que não pode ser ignorado. A construção de residências e a ocupação de APPs ocorreram sem o devido respeito às normas ambientais, o que comprometeu os recursos hídricos e a qualidade do meio ambiente (T6).

Esses fatores, combinados, resultaram em um crescimento urbano que ignora as diretrizes de planejamento e sustentabilidade, gerando diversos problemas urbanos e ambientais que afetam a qualidade de vida dos habitantes de Brasília.

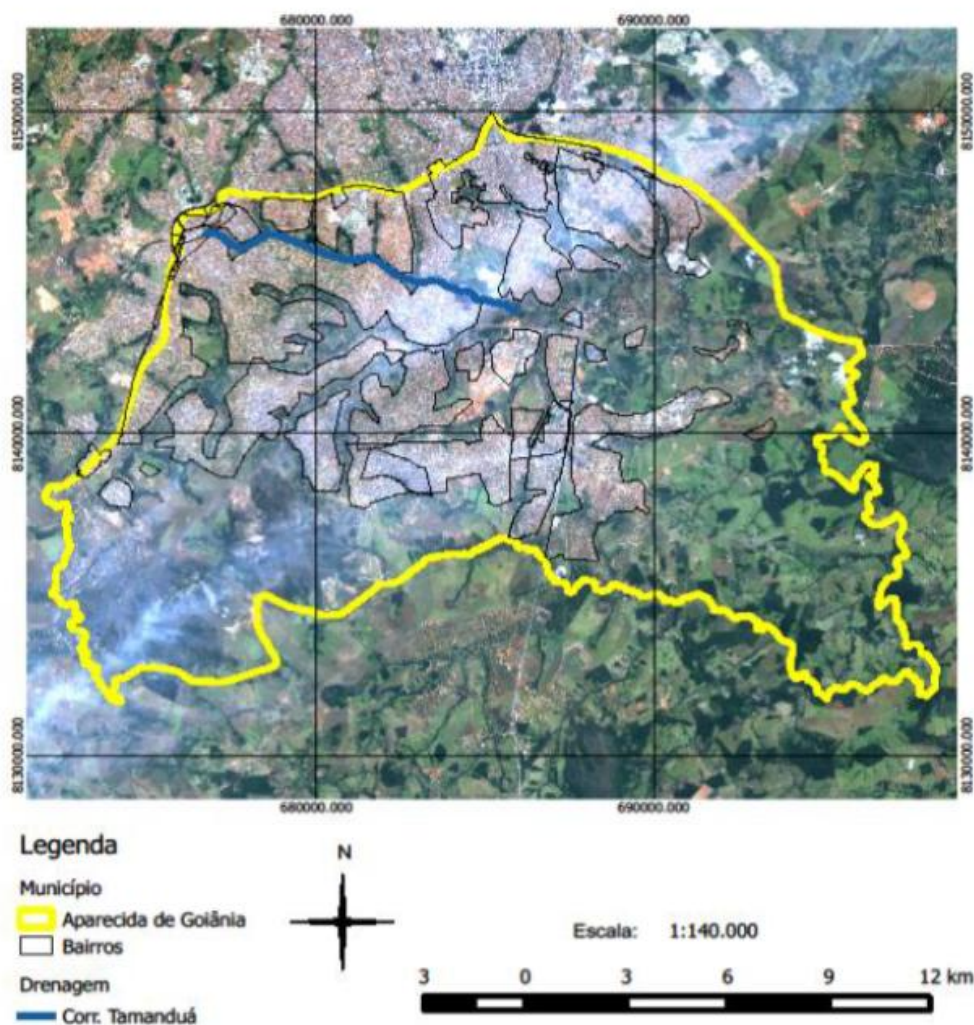
Nos resultados, foi visto que as ocupações irregulares nas APPs, foi possível observar que a maioria dos lotes está concentrada nas APPs do córrego Samambaia e seus afluentes. No que diz respeito às APPs de nascentes e cursos d'água situados na Colônia Agrícola Samambaia e na Vila São José, dos 970 lotes localizados em áreas de APP, 684 estão em desacordo com a Lei 12.567/2012. Dentre esses, 547 são classificados como “Residências”, 51 como “superfícies impermeabilizadas”, 93 como “APP degradada”, 144 como “APP sem uso” e 86 como “outros”.

Nas conclusões do estudo foi possível observar que três nascentes dos córregos que fazem parte da bacia do córrego Samambaia estão não apenas com grande parte de sua área de proteção desmatada e impermeabilizada, mas também aterradas. Além disso, todas as nascentes da bacia apresentam alguma forma de ocupação irregular dentro de suas APPs. A maior parte da bacia do córrego Samambaia está localizada na Região Administrativa do Vicente Pires, e sua área de drenagem abrange as regiões da Colônia Agrícola Samambaia e da Vila São José. A situação de ocupação nessa área é complexa, pois foram identificadas oito ruas completamente inseridas nas APPs, com dezenas de casas situadas em ambos os lados.

2.6.3 Microbacia do Córrego Tamanduá, Aparecida de Goiânia (GO)

Em Aparecida de Goiânia, Goiás, com uma população estimada de 527,796 hab. (IBGE, 2022, a Microbacia do Córrego Tamanduá (Figura 5), apresenta uma extensão de aproximadamente 9 km² e é composta por doze bairros, incluindo o Setor Garavelo Residencial Park e o Jardim Helvécia. A APP do córrego está praticamente toda urbanizada, resultando em uma significativa degradação ambiental. A principal nascente do córrego se encontra na região oeste, mas, das nove nascentes existentes, apenas duas permanecem preservadas, enquanto as demais estão em estado avançado de degradação devido à urbanização e à ausência de vegetação nativa (Santana, 2011).

Figura 5 – Mapa da Bacia do Córrego Tamanduá, aparecida de Goiânia-GO



Fonte: Junior (2016).

A ocupação irregular na APP tem gerado diversos impactos ambientais. A impermeabilização do solo, decorrente da construção de residências e infraestrutura urbana, reduz a infiltração de água e aumenta o escoamento superficial, contribuindo para a ocorrência de enchentes e a concentração de enxurradas (Santana, 2011). Além disso, a remoção da vegetação nativa compromete a biodiversidade local e favorece a introdução de espécies exóticas, que não contribuem para a recuperação da flora nativa (Santana, 2011).

Os processos erosivos e o assoreamento do córrego são consequências diretas da falta de vegetação e da urbanização desordenada. A erosão acelera a degradação do solo e aumenta o risco de escorregamentos, enquanto o assoreamento diminui a qualidade da água, que se torna contaminada devido à disposição inadequada de resíduos sólidos e efluentes domésticos

(Santana, 2011). Esses fatores não apenas afetam o meio ambiente, mas também colocam em risco a saúde e a qualidade de vida dos moradores da região.

Santana (2011, p. 3) comenta

[...] que durante as visitas de campo, observou-se que eram raros os locais na área de preservação permanente (APP) onde a vegetação nativa estava presente sem a introdução de espécies exóticas. Devido à completa urbanização da APP, as espécies exóticas, como bananeiras, mangueiras, bambus e mamonas, são muito mais comuns do que as nativas. A ausência de vegetação nativa na região contribui significativamente para a degradação da flora e da fauna locais. Embora o bambu seja frequentemente utilizado em processos de revegetação em áreas de córregos, ele não é uma espécie adequada para a recuperação de matas ciliares, uma vez que suas raízes são superficiais e não se fixam adequadamente no solo.

Nas considerações do estudo, Santana (2011) ressalta que diante do exposto, a legislação federal, estadual e municipal indica que a APP do Córrego Tamanduá, localizada no município de Aparecida de Goiânia, foi ocupada de maneira desordenada em decorrência da expansão urbana. Essa área é considerada de risco para a população em geral, uma vez que várias residências estão situadas muito próximas de erosões. Portanto, é fundamental desenvolver um Plano de Recuperação de Área Degradada que inclua um projeto para a recuperação das erosões, especialmente nas áreas desprovidas de vegetação ou onde as edificações foram removidas.

2.6.4 Conflitos Socioambientais

A análise dos conflitos de ocupação nas Áreas de Preservação Permanente é um aspecto relevante pois envolve a identificação das atividades humanas que ocorrem nas APPs e sua conformidade com a legislação ambiental vigente, como o Código Florestal Brasileiro, e legislação urbana como Estatuído das Cidades, já estudados nos tópicos anteriores.

A identificação das atividades humanas permite compreender como o uso do solo pode impactar a função ecológica das APPs. Por exemplo, a urbanização e a agricultura intensiva podem levar à degradação das áreas ripárias, comprometendo a vegetação nativa e, consequentemente, a qualidade da água (Crestana; Lima; Zakia, 1993). Assim, é necessário avaliar se essas atividades estão em conformidade com as diretrizes estabelecidas pela legislação, que proíbe a remoção da vegetação nativa em APPs e exige a manutenção de áreas de mata ciliar.

Além disso, a avaliação da adequação da ocupação do solo nas APPs é essencial para determinar a necessidade de intervenções, como a recuperação de áreas degradadas. Essa situação demanda ações de recomposição florestal para restaurar a vegetação nativa e mitigar

os impactos das atividades humanas, promovendo a sustentabilidade e a conservação dos recursos naturais.

Levando em consideração (Quadro 2) os Estudos de Exemplos, podemos observar os seguintes conflitos, suas causas e efeitos provados.

Quadro 2 – Síntese dos conflitos de ocupação em Área de Preservação Permanente

CONFLITO DE USO DO SOLO	CAUSA	EFEITOS
Ocupação de APPs (Áreas de Preservação Permanente)	Falhas no planejamento urbano, falta de fiscalização, pressão por moradia	Aumento da vulnerabilidade a desastres naturais, degradação ambiental
Falta de infraestrutura urbana	Inexistência de planejamento e investimento em serviços públicos	Dificuldade de acesso a serviços básicos, aumento da vulnerabilidade social
Conflito entre áreas urbanas e naturais	Expansão urbana descontrolada, especulação imobiliária	Perda de biodiversidade, degradação dos ecossistemas locais
Concentração de águas pluviais	Lançamento inadequado de águas pluviais em áreas urbanas	Aumento do risco de inundações e alagamentos
Execução deficiente de aterros	Falta de técnicas adequadas na construção de aterros e taludes	Instabilidade do solo, aumento da probabilidade de deslizamentos
Conflitos de uso entre agricultura e urbanização	Pressão por expansão urbana sobre áreas agrícolas	Redução da produção agrícola, insegurança alimentar pública
Invasões em áreas de risco	Busca por moradia em áreas urbanas sem alternativas habitacionais	Exposição a riscos ambientais e sociais, como deslizamentos e falta de serviços
Conflitos por políticas de regularização fundiária	Implementação de leis que favorecem a regularização de terras ocupadas irregularmente	Conflitos entre ocupantes irregulares e proprietários legais, impactos ambientais negativos

Fonte: Autor.

A análise dos conflitos socioambientais nas APPs revela a complexidade da relação entre as atividades humanas e a preservação ambiental. Identificar e entender como essas atividades, como urbanização, afetam as funções ecológicas das APPs é relevante para a formulação de estratégias que assegurem a conformidade com a legislação ambiental vigente. A necessidade de intervir em áreas onde o uso inadequado do solo compromete a vegetação nativa e a qualidade dos recursos naturais destaca a importância de uma abordagem integrada e eficaz. A recuperação de áreas degradadas e a promoção de práticas sustentáveis são medidas essenciais para garantir a conservação ambiental e o desenvolvimento sustentável nas regiões de APPs. Assim, a gestão desses conflitos não apenas preserva o meio ambiente, mas também promove o equilíbrio entre o desenvolvimento urbano e a conservação dos recursos naturais, essencial para o bem-estar das gerações futuras.

3 ENTRE ÁGUAS E TERRAS: CRIAÇÃO E FORMAÇÃO DE PALMAS

Este capítulo explora a criação e a formação da cidade de Palmas, capital do estado do Tocantins, destacando os aspectos históricos, políticos e urbanísticos que moldaram seu desenvolvimento. Fundada em 1989, Palmas foi concebida como uma cidade planejada, com o objetivo de atender às demandas administrativas e promover o desenvolvimento regional no recém-criado estado de Tocantins. O capítulo começa com uma análise do contexto histórico que levou à criação de Palmas, incluindo as motivações políticas e econômicas que influenciaram a escolha de seu local e o desenho de seu plano diretor. Em seguida, examina os principais atores envolvidos no processo de urbanização inicial, bem como as primeiras diretrizes de planejamento urbano que buscavam integrar a cidade ao ambiente natural circundante.

A formação de Palmas também é discutida em termos de seus desafios e contradições, especialmente no tocante à ocupação do solo e à conservação dos recursos naturais. O capítulo aborda como as expectativas iniciais de uma cidade modelo foram confrontadas com as realidades de um crescimento urbano acelerado e, muitas vezes, desordenado. A análise inclui a evolução do plano diretor ao longo dos anos, as alterações feitas para acomodar o crescimento populacional e as pressões econômicas, e como essas mudanças impactaram a paisagem urbana e o meio ambiente. Estudos de caso específicos, como a ocupação ao redor do Córrego Machado, são utilizados para ilustrar os conflitos entre a expansão urbana e a preservação ambiental. Finalmente, o capítulo reflete sobre as lições aprendidas ao longo da história de Palmas, propondo diretrizes para um planejamento urbano mais sustentável e equilibrado no futuro.

3.1 TRAJETÓRIAS E DESVIOS: O PLANEJAMENTO URBANO DE PALMAS

Com a criação do novo Estado do Tocantins e a eleição do governador Siqueira Campos, iniciou-se a disputa pela localização da capital. Conforme previsto na Constituição Federal, o governo do Estado deveria se instalar em uma capital provisória até a escolha definitiva. Nessa época, os estudos avançavam em duas direções: instalar a capital em uma cidade já existente ou escolher um novo local para construir uma cidade do zero (Teixeira, 2009).

As cidades de Araguaína, no Norte, e Gurupi, no Sul, foram consideradas, mas ambas apresentavam desvantagens políticas e estratégicas. Araguaína estava próxima a áreas conflituosas de mineração e garimpo no Pará, enquanto Gurupi poderia manter a capital sob a

influência de Goiás, o que contrariava o objetivo de separação dos dois Estados. Com o tempo, a ideia de construir uma nova cidade ganhou força, evitando disputas políticas nas cidades existentes e intervindo positivamente na organização espacial do Tocantins.

Diante dessa decisão, o Executivo estadual editou a Medida Provisória n. 009, de 1º de janeiro de 1989, que definiu que a capital definitiva seria localizada na porção central do novo Estado, justificando essa centralidade como uma forma de assegurar “equânimes distâncias e acesso às autoridades governamentais e aos benefícios do poder público” para todas as regiões (Grupo Quatro, 1989).

O governador Siqueira Campos identificou uma área no centro geográfico do Estado como a mais favorável para a nova capital. Estudos preliminares, amparados pelo IBGE, foram conduzidos para que a Assembleia Constituinte do Estado escolhesse a área mais adequada. Esses estudos consideraram aspectos como topografia, hidrografia, paisagem e infraestrutura, e identificaram quatro áreas com potencial para abrigar a capital, sendo duas na margem esquerda e duas na margem direita do Rio Tocantins (Melo Junior, 2008; Santana, 2011; Lucini, 2018).

A Constituição Estadual, promulgada em 5 de outubro de 1989, definiu Palmas como a capital do Estado e estabeleceu a data de 1º de janeiro de 1990 para a transferência da capital de Miracema do Tocantins para Palmas. Antes disso, em 29 de dezembro de 1989, o município de Taquaruçu do Porto teve sua sede transferida para o local onde a capital estava sendo construída, e seu nome foi alterado para Palmas. A pedra fundamental da cidade foi lançada em 20 de maio de 1989. Uma lei de 13 de fevereiro de 1990 anexou o Distrito de Canela ao novo município de Palmas, e outra lei, de 19 de dezembro de 1995, anexou o Distrito de Taquaralto, que hoje é um bairro de Palmas. Atualmente, além da sede, o Município de Palmas inclui os Distritos de Taquaruçu e Buritirana.

Em virtude deste estudo, fazemos a análise do processo que define Palmas, capital do estado, ressaltado por Bottura (2023, p. 53):

Palmas nascia com a peculiar característica de ter o Estado ao mesmo tempo como proprietário do solo urbano, seu primeiro especulador e encarregado das vendas, atuando em consórcio com grandes empresários de todo o país do ramo da construção civil e da incorporação imobiliária e fazendo com que a ocupação do solo urbano estivesse desde sempre associada ao mercado imobiliário.

O sítio urbano de Palmas tem limites bem definidos e uma forte identidade paisagística, formado por uma faixa de terra com baixas declividades, estendendo-se por cerca de 15 km

entre a margem direita do Rio Tocantins e a encosta da Serra do Lajeado. A serra é protegida por uma reserva ecológica estadual, com altitudes que ultrapassam 600 metros, enquanto a área indicada para a cidade está a uma altitude média de 260 metros, onde existe a APA do Lajeado. O lago formado pela Usina Hidrelétrica do Lajeado inundou uma significativa faixa de terra até a cota de 212 metros. A área destinada ao plano básico cobre 11.085 hectares, com capacidade para abrigar cerca de 1,2 milhão de habitantes.

Áreas adicionais ao norte e ao sul foram reservadas para futura expansão, aumentando o potencial de Palmas para acomodar mais de 2 milhões de habitantes. Os recursos hídricos e a proteção das matas de galeria foram elementos fundamentais na configuração urbanística, onde a bacia hidrográfica organiza o território.

A região central do estado, ainda pouco desenvolvida, mas com povoamento significativo em torno de cidades como Porto Nacional, Miracema do Tocantins e Paraíso do Tocantins, poderia ser positivamente influenciada pela presença da nova capital. A Constituição Estadual definiu Palmas como capital, estabelecendo a transferência da sede de Miracema do Tocantins para Palmas em 1º de janeiro de 1990.

Ao longo dos anos, o espaço urbano de Palmas revelou uma ocupação dispersa, um ordenamento fragmentado e uma intensificação da segregação residencial, aprofundando a fragmentação social no espaço urbano (Bessa; Lucini; Souza, 2018). Essa ocupação dispersa rompeu com o planejamento inicial e se estendeu para áreas de expansão ao sul e ao norte, reconfigurando o espaço urbano. Como observado por Brito (2011), a desordem se deu também em função de uma esfera exterior ao plano, por decisões políticas.

O ordenamento fragmentado reflete diferentes usos da terra urbana, com áreas de macroparcelamento destinadas ao comércio, serviços, indústria e residências, além de grandes glebas vazias mantidas como reserva de valor fundiário e imobiliário. As áreas residenciais se expandiram além do macroparcelamento, caracterizadas pela segregação social e pela periferização dos loteamentos populares ao sul, enquanto a autosegregação é visível na expansão ao norte, com a presença de condomínios fechados (Bessa; Lucini; Souza, 2018). Como observado por Brito (2011, p. 100), “muitos lotes vazios serão valorizados pela construção vizinha, algumas vezes podendo ser supervalorizados”.

Nos primeiros anos, o projeto da cidade não foi seguido conforme o planejado. A ideia era expandir a cidade gradualmente, mas em 1990, com cerca de 25 mil habitantes, o governo promoveu a expansão para a região sul, reservando as quadras centrais valorizadas para venda, troca e pagamento de dívidas, tornando o Estado um agente decisivo na especulação imobiliária.

Em 1990, já se observava o adensamento da região de Taquaralto, impulsionado pelo próprio Estado ao direcionar os trabalhadores para aquele local (Coriolano; Tellez; Nobre, 2020).

A configuração espacial de Palmas preserva características do projeto original, mas ao longo de sua ocupação expressa práticas de apropriação político-econômico-territorial (Bessa; de Oliveira, 2017). O processo inclui a escolha do sítio e as desapropriações de terras para a construção da capital. A desapropriação, sustentada na propriedade privada do solo urbano, conferiu ao Estado do Tocantins e aos que adquiriram terras na área projetada e no entorno o controle sobre esse espaço, transformando-os nos principais agentes na configuração espacial da cidade.

Em Palmas, os mecanismos políticos e jurídicos mostram como a terra urbana é essencial nas estratégias de acumulação de poder e capital. Desde o início do processo desapropriatório, toda a terra envolvida, antes rural, passou a ter domínio do Estado, tornando-se urbana. Esse processo transforma terras rurais, de baixo valor de troca, em produtos imobiliários de alto valor de troca, refletindo a dinâmica de centralização urbana e transformação do espaço rural em urbano (Sposito, 2011).

As desapropriações de terras rurais e a produção do espaço urbano já se iniciam com a mercantilização dessas terras, visto que um hectare de terra rural é transformado em vários lotes urbanos. Essa estratégia, determinada pelo governo do Estado, geraria recursos para a construção da nova capital com a venda dos lotes urbanos (Teixeira, 209), tornando o Estado um agente determinante nesse processo.

As transformações na forma como o solo é utilizado e ocupado ocorrem frequentemente durante o desenvolvimento e expansão das áreas urbanas, representando uma das principais causas de degradação ambiental em bacias hidrográficas localizadas em regiões urbanizadas, conforme destacado por Branchet *et al.* (2021).

A urbanização desencadeia a substituição da vegetação nativa por áreas com superfícies que não permitem a infiltração de água, afetando a capacidade do solo de absorver e infiltrar água. Este fenômeno, juntamente com o crescimento populacional e o avanço econômico, exerce uma pressão crescente sobre os recursos naturais. As APP localizadas ao longo dos rios estão cada vez mais vulneráveis às ações humanas, incluindo a remoção de vegetação nativa, o descarte inadequado de esgoto, a construção de canais de drenagem e práticas de manejo inadequadas, conforme descrito por Matiello *et al.* (2017).

Além disso, as florestas ribeirinhas, que margeiam os rios, têm um papel crucial na manutenção da qualidade da água dos mananciais, atuando como uma barreira contra os impactos das atividades humanas nas bacias hidrográficas. Segundo Valera *et al.* (2019), essas

áreas não apenas protegem, mas também oferecem diversos serviços ecossistêmicos, como fornecimento de habitat para diversas espécies, promoção da biodiversidade do solo, filtragem de sedimentos, controle de enchentes, estabilização dos leitos dos rios e preservação dos aquíferos.

Na dinâmica capitalista que rege as cidades, o solo urbano é transformado em um bem comercial, sujeito às regras do mercado, com seu valor determinado por diversos fatores, destacando-se a infraestrutura disponível e a localização. A distribuição espacial da população é influenciada pela sua capacidade econômica, levando a uma segregação territorial que reflete as disparidades socioeconômicas existentes. Esta realidade promove a formação de zonas diferenciadas conforme o perfil econômico dos habitantes, estabelecendo uma relação direta entre a organização do espaço urbano e as desigualdades sociais, conforme Ribeiro aponta: a dinâmica de acumulação urbana se baseia nessas desigualdades enraizadas na utilização do solo. Assim, surge uma cidade marcada pela segregação socioespacial, conforme descrito por Coriolano (2011). É relevante destacar que em contextos periféricos ao capitalismo, como o brasileiro, onde as desigualdades sociais e de renda são mais pronunciadas, a segregação e fragmentação urbana tornam-se ainda mais intensas e visíveis do que nas nações de economias mais desenvolvidas.

Palmas, a despeito de seu rápido crescimento, que a coloca entre as cidades com maiores taxas de expansão no Brasil, destaca-se por ter a menor população e o menor histórico entre as capitais. A capital enfrenta desafios similares aos de muitas cidades brasileiras que não foram adequadamente planejadas. Contudo, existe otimismo quanto à possibilidade de corrigir a desorganizada ocupação de seu território, a qual, apesar de inicialmente baseada em um projeto urbanístico, evoluiu de forma bastante distinta do previsto (Coriolano; Tellez; Nobre, 2020).

A ocupação do solo em Palmas exemplifica os problemas gerados pela expansão desordenada. Famílias de imigrantes, atraídas pela construção da cidade, ocuparam áreas sem seguir as diretrizes do planejamento original, resultando na formação de vazios urbanos e na especulação imobiliária. Essas ocupações irregulares contribuíram para a desarticulação do espaço urbano, como observado por Da Silva (2009) e Bessa e de Oliveira (2017), entre outros.

Nos primeiros momentos de sua formação, as terras selecionadas para a construção da cidade foram expropriadas pelo governo estadual, tornando-o o principal proprietário de terras na área. Esse controle sobre as terras permitiu ao governo estadual negociar com o setor imobiliário e usar o território urbano como moeda de troca para saldar dívidas com as construtoras responsáveis pela edificação da cidade. Assim, o governo do Tocantins implementou uma política de reserva de terras na área central, incentivando a ocupação das

zonas periféricas através de loteamentos voltados para a população de baixa renda. Esse movimento estimulou a especulação e a valorização imobiliária nas áreas centrais, um processo diretamente influenciado pelo próprio Estado (Coriolano; Rodrigues; Oliveira, 2013; Rodovalho; Silva, 2019).

O Plano Diretor Urbanístico de Palmas (PDUP) inicial estabelecia uma visão estratégica para a ocupação da cidade, definindo uma densidade habitacional mínima de 300 pessoas por hectare, com o objetivo de otimizar a implantação da infraestrutura necessária. A previsão era que, seguindo um plano de ocupação em etapas sequenciais, a cidade poderia se expandir até alcançar 38.400 hectares, oferecendo moradia para cerca de 2,5 milhões de habitantes (Rodovalho; Silva, 2020) - Figura 6.

O Plano Diretor Básico estabelecia a divisão da capital em três setores, designando áreas específicas para comércio, indústrias e residências. A área macroparcelada incluía uma estratégia para a implantação e ocupação do solo urbano, que seria realizada por meio de um método de adensamento urbano em fases. Na 1ª Fase, estava prevista a ocupação da área central, com uma densidade estimada de 200.000 habitantes. A 2ª Fase contemplava a ocupação ao sul da primeira fase, entre os córregos Brejo Comprido e da Prata, para, aproximadamente, 260.000 habitantes. A 3ª Fase se concentraria ao norte da primeira fase, entre Sussuapara e Ribeirão Água Fria, com capacidade para 185.000 habitantes. A 4ª Fase abrangeria a área entre Córrego da Prata e Ribeirão Taquaruçu Grande, prevendo cerca de 440.000 habitantes. Por fim, a 5ª Fase incluiria áreas de expansão ao sul e ao norte do projeto piloto de Palmas, com a possibilidade de acomodar mais 800.000 habitantes (Palmas, 2015) - Quadro 3.

Quadro 3 – Etapas previstas pelo plano para a ocupação da malha urbana de Palmas-TO.

Primeira Fase Ano: 1990	Ocupação da área central (Praça dos Girassóis, entre córrego Sussuapara e Córrego Brejo Comprido) com aproximadamente 2100 hectares, seguindo os parâmetros de adensamento proposto seriam 200.000 habitantes
Segunda Fase Ano: 1995	Ocupação ao sul da primeira fase (entre Córrego Brejo Comprido e Córrego da Prata), com cerca de 2500 hectares e 260.000 habitantes
Terceira Fase Ano: 2000	Ocupação ao norte da primeira fase (entre Sussuapara e Ribeirão Água Fria) com aproximadamente 1700 hectares e 185.000 habitantes.
Quarta Fase Ano: 2010	Ocupação ao sul da segunda fase (entre Córrego da Prata e Ribeirão Taquaruçu Grande) com aproximadamente 4500 hectares e 440.000 habitantes.
Quinta Fase	Área de expansão ao sul e ao norte do projeto piloto de Palmas (ao sul do Ribeirão Taquaruçu Grande) que completariam a ocupação com mais 800.000 habitantes.

As cores seguem a legenda da Figura 6.

Fonte: Adaptado pelo Autor com dados de Grupo Quatro (1989 *apud* Melo Junior, 2008) e Palmas (2015).

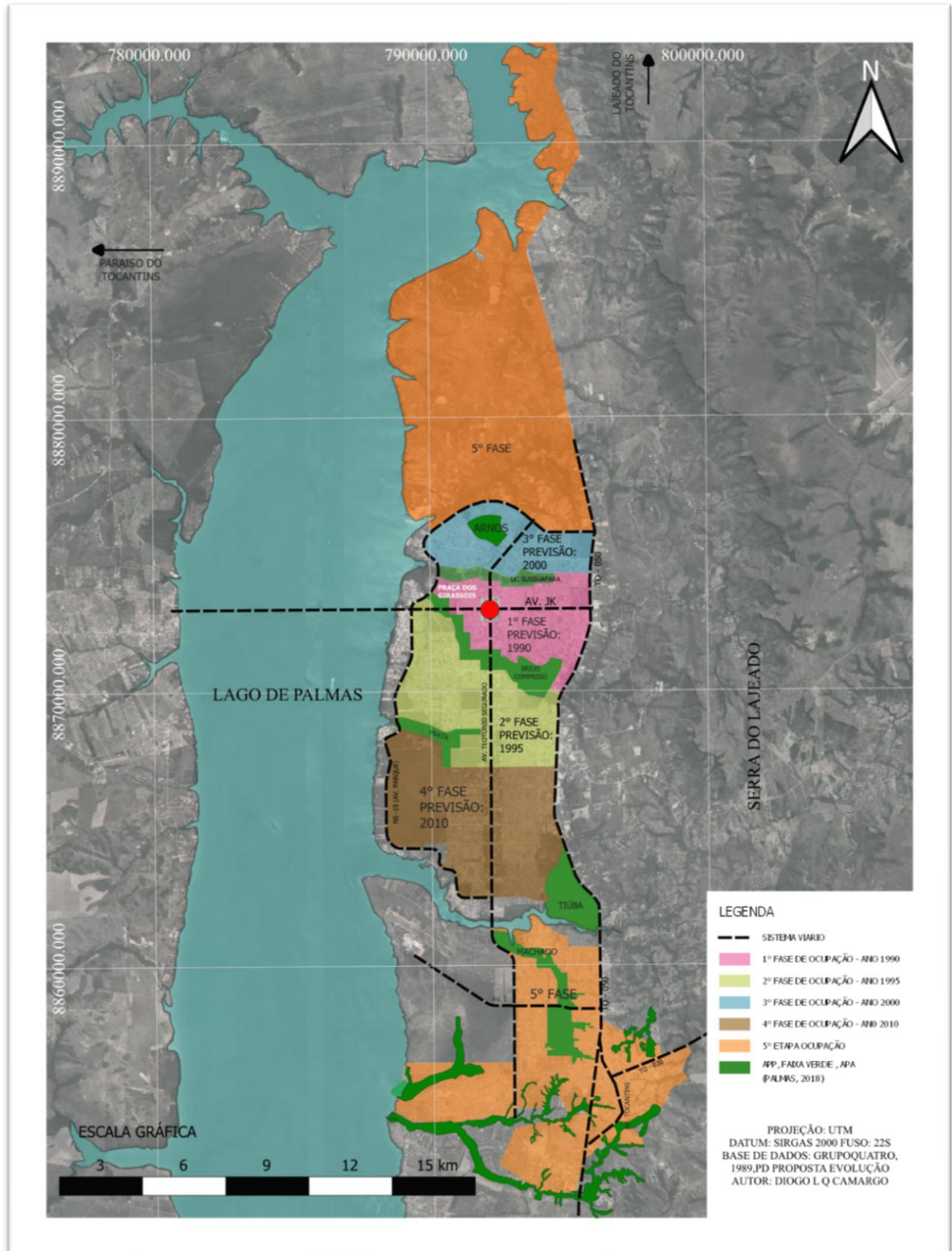
No entanto, os primeiros anos de formação de Palmas foram marcados por ações do governo do Estado do Tocantins que divergiram significativamente desse planejamento inicial. Buscando facilitar a construção da capital, o Estado promoveu a urbanização de forma desorganizada, incentivando a dispersão urbana, a especulação fundiária e a segregação socioespacial. A aquisição apressada de propriedades rurais e a criação de novas matrículas para terras que não puderam ser desapropriadas resultaram na comercialização dessas áreas como terras urbanas a preços elevados (Coriolano; Tellez; Nobre, 2020). Assim, a expansão da cidade seguiu mais uma lógica de mercado, baseada na disponibilidade de terras para venda ou doação, do que o planejamento urbano previsto, que propunha uma ocupação por fases para melhor aproveitamento da infraestrutura.

[...destaca que os primeiros cinco anos seguintes da apresentação do projeto foram determinantes para a produção do espaço urbano presente em Palmas. A primeira gestão, entre 1989 e 1991, quando o governo do Estado teve como representante do executivo Siqueira Campos, e o segundo momento, entre 1991 e 1995, quando o seu sucessor, o governador Moises Avelino, tomou posse.]

Essa discrepância entre o projeto urbanístico e a realidade da implementação contribuiu para a marginalização da população de baixa renda no desenvolvimento urbano de Palmas e alimentou uma insegurança jurídica relacionada às irregularidades fundiárias. Conforme Rodovalho destaca, tal cenário alimentou uma “cultura política da desconfiança” na cidade, prejudicando a relação entre democracia e qualidade de vida. Segundo Baquero e González (2016), a qualidade da democracia e a qualidade de vida estão interligadas; a falta de resposta às demandas dos cidadãos pode diminuir o apoio à democracia e suas instituições, fomentando

uma desconfiança generalizada e minando a confiança na possibilidade de construir uma cultura política cidadã ativa.

Figura 6 – Palmas: as fases de ocupação previstas no projeto da capital



Fonte: Autor com dados Grupo Quatro (1989) e Palmas (2015).

A política adotada pelo governo estadual, conforme discutido por Coriolano, Tellez, Nobre (2020), delineou um cenário onde a distribuição de terrenos em Palmas seguiu uma lógica dual. Por um lado, famílias de baixa renda receberam lotes e habitações em regiões estabelecidas como Taquaralto e os conjuntos Aurenys, localizados na denominada “Zona de Expansão Sul” atualmente Região de Planejamento Sul (Palmas, 2018), que estava prevista para desenvolvimento posterior à ocupação substancial do centro urbano. Essa estratégia procurava não apenas promover a ocupação territorial, mas também – e paradoxalmente – inflar a periferia com uma população carente, tendo essas áreas uma concentração de mão de obra acessível, distantes do centro administrativo e imobiliário que Palmas aspirava a ser (Rodvalho, 2012; Coriolano, 2011).

Por outro lado, as elites e figuras políticas de destaque receberam o direito de adquirir lotes em áreas centrais privilegiadas, uma prática que visava garantir apoio político e consolidar uma base de poder sólida. Como Lira (2011) observa, a influência do desenvolvimento de Taquaralto sobre o projeto urbano de Palmas foi significativa, marcando um crescimento explosivo de uma pequena comunidade para uma população de 20.000 habitantes em um curto período. Esse crescimento, embora planejado pelo Estado, contradizia o espírito original do plano urbanístico da cidade, promovendo, em vez disso, uma disparidade socioespacial acentuada.

Essa distorção do espaço urbano em Palmas, fruto de decisões políticas e econômicas, reflete o conceito de “mercadoria política” descrito por Brito (2010), onde o espaço urbano e as decisões sobre seu uso e ocupação são manipulados para favorecer interesses específicos, oscilando entre a promoção de acordos políticos e a prática de clientelismo.

A segregação socioespacial, portanto, tornou-se uma característica marcante de Palmas desde seus primórdios, com a alocação de espaços urbanos seguindo critérios socioeconômicos que favoreciam a elite governamental e marginalizavam os trabalhadores mais pobres. Como Brito (2010) destaca, essa segmentação não resultou apenas de ações diretas de políticas públicas, mas também da dinâmica social que pressionou por ocupações informais e a criação de comunidades em terras concedidas pelo Estado, muitas vezes sem a infraestrutura necessária. Esse processo não só reforçou as linhas de divisão social e econômica na cidade, mas também sublinhou a complexidade dos desafios enfrentados na busca por um desenvolvimento urbano mais inclusivo e equitativo.

3.2 MARGENS DA HISTÓRIA: A OCUPAÇÃO DO ENTORNO DO CÓRREGO MACHADO

Ao longo dos anos, a ocupação em torno do Córrego Machado evoluiu de uma área de preservação para um mosaico de desenvolvimento urbano misturado com ocupações irregulares. Esse processo reflete os desafios enfrentados por Palmas e muitas outras cidades brasileiras em equilibrar o crescimento urbano com a sustentabilidade ambiental e a justiça social. A necessidade de abordagens integradas que contemplam regularização fundiária, melhorias de infraestrutura e conservação ambiental tornou-se cada vez mais evidente na busca por soluções duradouras para os problemas que surgiram com o povoamento em torno do Córrego Machado.

As ocupações irregulares são uma realidade em muitas áreas urbanas em expansão, especialmente nas periferias das cidades brasileiras, onde a busca por habitação acessível empurra as populações de baixa renda para áreas menos desejáveis e mais vulneráveis. A área em torno do córrego Machado, originalmente destinada ao plantio de hortifrúteis através de concessões de títulos ou licenças de ocupação pelo Governo do Estado do Tocantins, passou por um processo de parcelamento e venda clandestina, transformando-se em lotes com características urbanas. Esse desenvolvimento levou à formação de um Núcleo Urbano Informal, destacando-se a avenida M como principal via de conexão e de usos mistos, incluindo o recolhimento de lixo e a distribuição dos principais fluxos diários.

A irregularidade fundiária reflete a ausência de legalização dos terrenos e a insegurança da posse, caracterizando-se por uma densidade populacional elevada e uma diversidade demográfica significativa. As condições físicas nessas áreas incluem terrenos em encostas íngremes, margens de córregos e áreas de proteção ambiental, onde a infraestrutura urbana básica é escassa ou inexistente. A construção de moradias segue a lógica da autoconstrução, com materiais reciclados e de baixa qualidade, resultando em habitações que variam amplamente em termos de conforto e estabilidade.

As condições de vida nessas ocupações são extremamente desafiadoras. A falta de acesso a serviços básicos como saneamento adequado, água potável e coleta de lixo compromete a saúde e o bem-estar dos moradores, enquanto a infraestrutura de transporte inadequada dificulta o acesso ao emprego, educação e serviços de saúde. A marginalização e estigmatização dessas comunidades exacerbam sua vulnerabilidade social e econômica, criando um ciclo difícil de pobreza e exclusão.

A insegurança da posse de terra nessas ocupações impede investimentos significativos em melhorias habitacionais, com os moradores temendo despejos forçados. A violência e criminalidade, exacerbadas pela falta de presença e serviços do Estado, são preocupações adicionais que afetam, negativamente, a qualidade de vida nessas áreas.

A área em torno do córrego Machado, originalmente destinada ao plantio de hortifrútis pelo Governo do Estado do Tocantins, experimentou uma transformação significativa devido ao parcelamento e venda clandestina dos terrenos. Isso resultou na formação de um NUI, caracterizado pela presença de habitações precárias e falta de infraestrutura básica. Essa transformação evidencia a ausência de políticas públicas eficazes para acomodar as necessidades habitacionais da população de baixa renda, impulsionando a ocupação irregular como alternativa.

A área macro parcelada pelo plano limitava-se à quatro etapas de ocupação, com uma previsão populacional de um milhão e duzentos mil habitantes, previa a 5ª Etapa em forma de áreas de futura expansão, inicialmente não macroparceladas no plano, que, depois de incorporadas à cidade, esta totalizaria cerca de dois milhões de habitantes (Grupo Quatro, 1989). Contudo, esse plano de ocupação ocorreu de modo distinto do descrito, e a área compreendida como Expansão Sul foi ocupada ainda nos primeiros anos de implantação da cidade.

Em Santos e Martins (2001), que escreveram sobre uso e a ocupação da sub-bacia do córrego Machado, ficou demonstrada a relação entre a densidade habitacional e a impermeabilização do solo, refletindo o impacto da urbanização acelerada e do planejamento deficiente na drenagem urbana e nas áreas ocupadas. Os autores identificaram uma média de impermeabilização de 56,55% na área estudada, com densidade média de 5.007 habitantes por hectare, sugerindo um cenário de região urbana com impermeabilidade média. Essa situação ressalta a necessidade urgente de políticas públicas eficazes em habitação e planejamento urbano que considerem a preservação ambiental, a infraestrutura adequada e a legalização fundiária para mitigar os efeitos negativos das ocupações irregulares e promover o desenvolvimento sustentável das áreas urbanas.

Fim dos anos 1980 e início dos anos 1990: o período inicial após a fundação de Palmas foi marcado pelo estabelecimento de infraestrutura básica e a atração de moradores de outras partes do Brasil. A região em torno do Córrego Machado permaneceu relativamente intocada nos primeiros anos, com a ocupação concentrando-se mais nas áreas centrais designadas para o desenvolvimento urbano.

Meio dos Anos 1990 até início dos anos 2000: com o crescimento da população de Palmas e a expansão das zonas urbanas, começaram a surgir as primeiras ocupações irregulares em áreas periféricas, incluindo as proximidades do Córrego Machado. Essas ocupações foram, em grande parte, impulsionadas pela falta de opções habitacionais acessíveis e pela inexistência de uma política habitacional eficaz para atender à demanda crescente por moradia.

Anos 2000 até a atualidade: o processo de ocupação das áreas ao redor do Córrego Machado intensificou-se, com o surgimento de assentamentos informais. A falta de regulamentação e a ausência de planejamento específico para a conservação ambiental dessas áreas resultaram em impactos significativos sobre o córrego e sua bacia hidrográfica. Além disso, o desenvolvimento de infraestrutura urbana nesses locais não acompanhou o ritmo da ocupação, levando a problemas sociais e ambientais.

3.3 A ORIGEM DA IRREGULARIDADE: REGIÃO SUL DE PALMAS

No início da formação da capital, muitas pessoas buscaram adquirir lotes, mas apenas algumas áreas da cidade estavam devidamente regularizadas. Com a escassez de oferta e a alta demanda por lotes na fase inicial da criação de Palmas, os preços desses terrenos aumentaram consideravelmente. Como resultado, o mercado imobiliário passou a ter uma demanda reduzida, levando os moradores a construir suas casas e a se estabelecer em áreas irregulares, que careciam de infraestrutura adequada para uma moradia digna (Reis, 2018).

Estudos de Teixeira (2009), Lucini (2018) e Soares (2020) indicam que a ocupação em torno do Córrego Machado tem suas raízes na fundação da capital “planejada” como parte do processo de criação do estado do Tocantins. Na Região de Planejamento Sul, áreas ao redor do Córrego Machado e suas adjacências – como a Bacia do Córrego Taquari e a Bacia do Córrego Pé do Morro (Figura 7) – representam locais de significativo valor ambiental, marcados pela presença de vasta vegetação nativa e pela função essencial de manutenção do equilíbrio ecológico local.

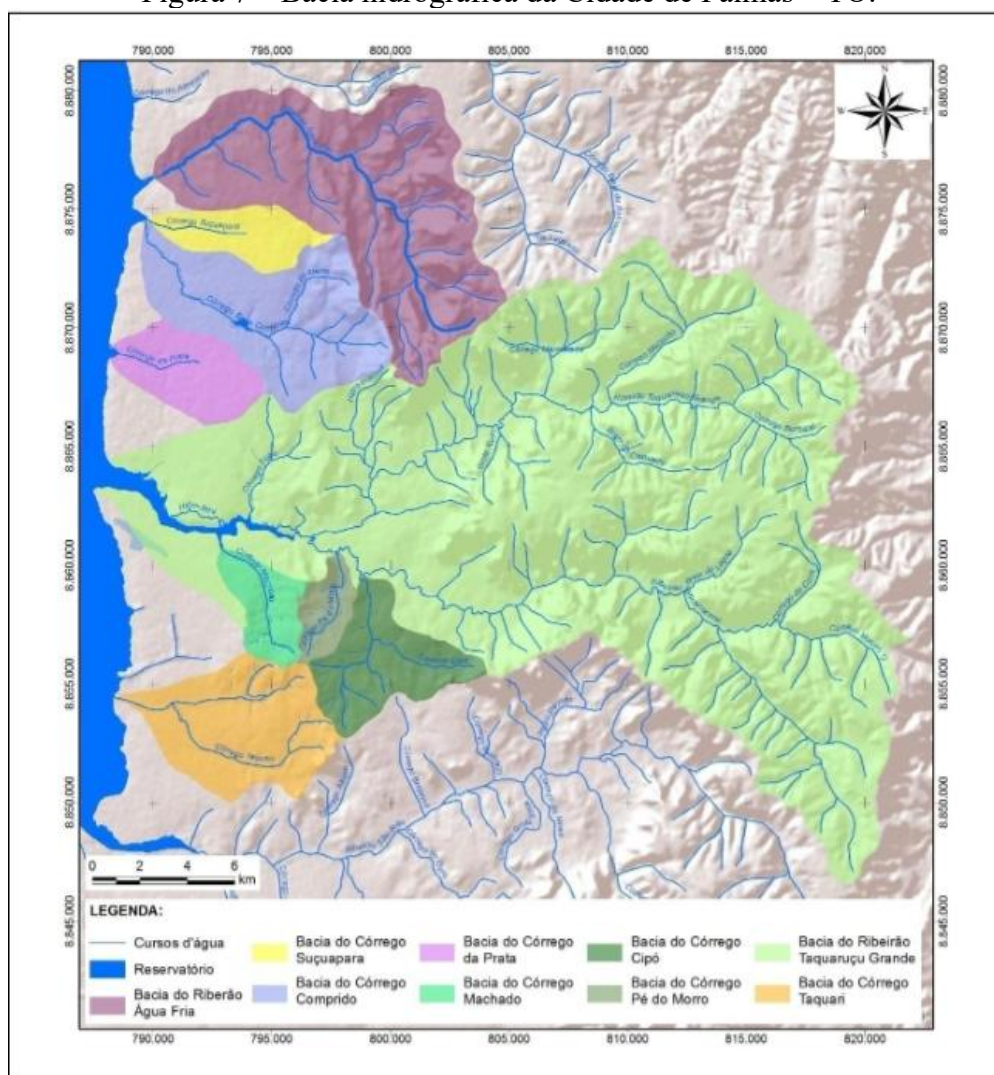
Com a expansão de Palmas, a pressão por moradia e a busca por espaços urbanizáveis levaram ao povoamento progressivo dessas áreas na região sul da cidade. Essas ações estavam vinculadas a práticas de especulação imobiliária, como a utilização do solo para “negociação e captação de recursos financeiros por parte do Estado” (Melo Junior, 2008, p. 66), sob a justificativa de implantação da cidade.

Segundo Teixeira (2009, p. 98), “com o crescimento da urbanização, o Estado desapropriava terras rurais e comercializava terrenos urbanos que já haviam sido valorizados

pela intervenção governamental”. Essa prática promoveu a ocupação desordenada em Palmas, resultando em uma segregação socioespacial que separava indivíduos de diferentes níveis de renda e criava uma distinção entre áreas centrais e periféricas. Assim, “o processo de gestão e desenvolvimento urbano realizado pelo governo foi guiado, em grande parte, por interesses políticos, em detrimento das diretrizes estabelecidas no plano diretor” (Teixeira, 2009, p. 97).

Em 1990, o governo realizou o parcelamento do Jardim Aurenys I e a doação de “1500 lotes residenciais e 78 casas no loteamento denominado Jardins Aurenys” (Melo, 2008, p. 68). Depois, foram doados cerca de 11.768 lotes em assentamentos de baixa renda nos Aurenys I, II, III e IV (Melo Junior, 2008), levando à ocupação desses locais nos anos de 1991 e 1992, respectivamente.

Figura 7 – Bacia hidrográfica da Cidade de Palmas – TO.



Fonte: Prefeitura de Palmas (2014).

Com o tempo, outros loteamentos surgiram na região, tanto por iniciativa do governo quanto da prefeitura e do mercado privado. Em apenas 10 anos, uma periferia adensada e consolidada foi formada, em contraste com a área central, que ainda apresentava muitos vazios urbanos. As áreas de maior densidade na cidade, como a “Vila União” na região noroeste e Palmas Sul, são justamente as marcadas por históricos de lutas sociais. A dificuldade de acesso à terra urbana, devido aos altos preços, provocou o surgimento de ocupações irregulares ainda nos primeiros anos de implantação da cidade, em resposta ao crescimento populacional não atendido pela oferta de unidades habitacionais e pela economia local, incapaz de gerar empregos suficientes para a população migrante (Amaral, 2009).

Essas ocupações irregulares se espalharam por todo o território, mas se concentraram principalmente na região sul de Palmas, inclusive em áreas de fragilidade ambiental, como o entorno do Córrego Machado, que será objeto de estudo adiante.

Além disso, a expansão urbana desordenada em Palmas resultou na ocupação irregular de Áreas Públicas Municipais (APMs), APPs e AVUs, exacerbando os desafios de infraestrutura na cidade. Esse fenômeno reflete a ausência de uma gestão urbana eficaz, que, em vez de ordenar o crescimento, perpetuou desigualdades socioespaciais e dificultou o desenvolvimento de uma cidade integrada e sustentável.

A especulação imobiliária teve um papel crucial nessa expansão desordenada. Segundo Maricato (2000), a especulação imobiliária envolve a aquisição de terrenos com a expectativa de valorização, sem a necessidade de melhorias significativas. Em Palmas, essa prática resultou na valorização artificial do solo, excluindo populações de baixa renda do acesso à moradia e agravando a fragmentação urbana.

Como proprietário das terras em Palmas, o Estado falhou em custear as despesas necessárias para urbanização e infraestrutura, o que permitiu o avanço de NUIs e ocupações precárias. Esse cenário, comum em muitas cidades brasileiras, evidencia a ausência de um planejamento urbano eficaz e a falta de políticas públicas para regular o uso do solo de forma justa e sustentável.

Em resumo, a expansão urbana desordenada em Palmas é resultado de uma combinação de fatores políticos, econômicos e sociais, incluindo especulação imobiliária, ocupação irregular do solo e intervenção inadequada do governo. Esses fatores contribuíram para a formação de um espaço urbano fragmentado e mal distribuído, que não atende às necessidades reais da população e perpetua desigualdades socioespaciais. Portanto, é essencial que políticas públicas integradas e um forte compromisso com o planejamento urbano sejam adotados para promover uma urbanização ordenada e sustentável.

A ocupação prematura das áreas periféricas trouxe problemas relacionados ao espalhamento urbano, visto o alto custo para conectar as regiões centrais com a área de expansão sul. Essa divisão entre locais de maior oferta de serviços, como “Palmas-Centro”, e áreas com maior concentração de moradias, como “Palmas-Sul”, ocasiona movimentos pendulares diários que aumentam a demanda por transporte público e os custos com infraestrutura.

4 PROCEDIMENTOS DE GEORREFERENCIAMENTO E LEVANTAMENTO DE DADOS

Este capítulo descreve os procedimentos de georreferenciamento e levantamento de dados adotados para conduzir a pesquisa sobre a ocupação irregular e o uso do solo em Palmas, com foco na APP ao redor do Córrego Machado. A metodologia para os procedimentos combina utiliza abordagens qualitativas e quantitativas para assegurar uma análise abrangente e detalhada do fenômeno estudado.

O capítulo começa apresentando o delineamento do estudo, que se baseia em um estudo de caso exploratório. Essa escolha metodológica se justifica pela complexidade do tema e pela necessidade de uma investigação aprofundada, que considere tanto o contexto específico de Palmas quanto as particularidades do Córrego Machado. Em seguida, o capítulo detalha as etapas de coleta de dados, que envolvem a utilização de fontes primárias e secundárias.

4.1 ÁREA DE ESTUDO

As informações e os dados coletados nos levantamentos bibliográficos, documentais e de campo foram sistematizados por meio da elaboração de tabelas e de mapas temáticos, utilizando o *software* QGIS versão 3.32.3. Em seguida, procedeu-se à análise e interpretação desses dados. A seguir, apresenta-se a primeira análise de mapeamento das áreas ocupadas irregularmente, realizada por meio de uma classificação manual, onde o mapeamento do uso e ocupação do solo foi conduzido com base nas seguintes metodologias:

A área de estudo está localizada na expansão sul de Palmas, especificamente na Área Verde Urbana Machado (figura, que faz parte da Microbacia do Córrego Machado, situada na Região Sul de Palmas, Tocantins. Essa microbacia abrange uma extensão de aproximadamente 3.600.000 m² (109,07 hectares ou 1,09 km²) e inclui as Áreas Verdes Urbanas adjacentes ao Córrego Machado (Figura 8), que se estende desde sua nascente até a foz no Reservatório da Usina Hidrelétrica (UHE) Lajeado. A localização específica dessa área envolve a Região de Planejamento Sul I e a AVU – Parque Linear Urbano do Machado, onde foram identificados Núcleos Urbanos Informais (Silva, 2014).

Historicamente, a ocupação urbana nessa região foi impulsionada pela criação do estado do Tocantins e pela necessidade de desenvolvimento urbano, o que levou a um processo conturbado de desapropriação de propriedades rurais para a formação da nova capital. Desde o início dos anos 1990, essa área tem enfrentado pressões por ocupações irregulares,

especialmente por populações de baixa renda (Bottura, 2023; Melo Junior, 2008). O entorno do Córrego Machado passou por diversas mudanças legais na definição de uso, intervenções governamentais e ações judiciais ao longo dos anos, gerando insegurança para seus ocupantes até os dias atuais. Esses conflitos fundiários, urbanísticos e ambientais caracterizam a região e exigem um olhar detalhado para a busca de soluções adequadas (Soares; Albieri, 2020).

O perfil socioeconômico das populações residentes na área de estudo revela uma realidade de vulnerabilidade e precariedade. As famílias que ocupam irregularmente a região do Córrego Machado, em Palmas-TO, são, em sua maioria, de baixa renda e enfrentam dificuldades significativas no acesso a serviços essenciais e infraestrutura adequada. Para Hiar e Maia (2020), a área abriga populações que não conseguiram acesso ao mercado formal de terras e, por isso, se instalaram em APPs, como o Parque Linear Urbano Machado. Essas famílias dependem majoritariamente de empregos informais e têm acesso limitado a serviços básicos, como saneamento e saúde.

As condições de vida nessas áreas são marcadas pela falta de infraestrutura adequada, incluindo ruas não pavimentadas, ausência de iluminação pública e redes de esgoto precárias. Leite (2014) destaca que a proliferação de assentamentos informais no Brasil é um fenômeno histórico, resultado do processo de urbanização que marginaliza os mais pobres, forçando-os a ocupar áreas inadequadas para moradia. A situação é agravada pela falta de políticas públicas eficazes que promovam a regularização fundiária e a inclusão dessas comunidades no planejamento urbano formal (Leite, 2014).

O crescimento populacional desordenado e os fluxos migratórios contribuem significativamente para a expansão das ocupações irregulares na área do Córrego Machado. A migração interna, muitas vezes motivada pela busca de melhores condições de vida, leva muitas famílias a se estabelecerem em áreas urbanas sem a infraestrutura necessária. Em Leite (2014), vê-se que a urbanização acelerada, sem o devido planejamento, resulta em ocupações irregulares e na degradação ambiental das áreas urbanas. A falta de informações precisas sobre a população migrante e as áreas ocupadas irregularmente dificulta a implementação de políticas públicas eficazes para mitigar os impactos negativos desse processo.

As áreas urbanas de médio e pequeno porte, como Palmas, enfrentam desafios únicos no gerenciamento do crescimento populacional e da migração. A pesquisa realizada por Hiar e Maia (2020) revela que o adensamento populacional nessas áreas é frequentemente acompanhado por uma demanda crescente por serviços públicos e infraestrutura, que o município muitas vezes não consegue atender adequadamente. A falta de planejamento urbano

e a insuficiência de políticas de habitação agravam os problemas socioeconômicos e ambientais, criando um ciclo de exclusão e vulnerabilidade (Hiar; Maia, 2020).

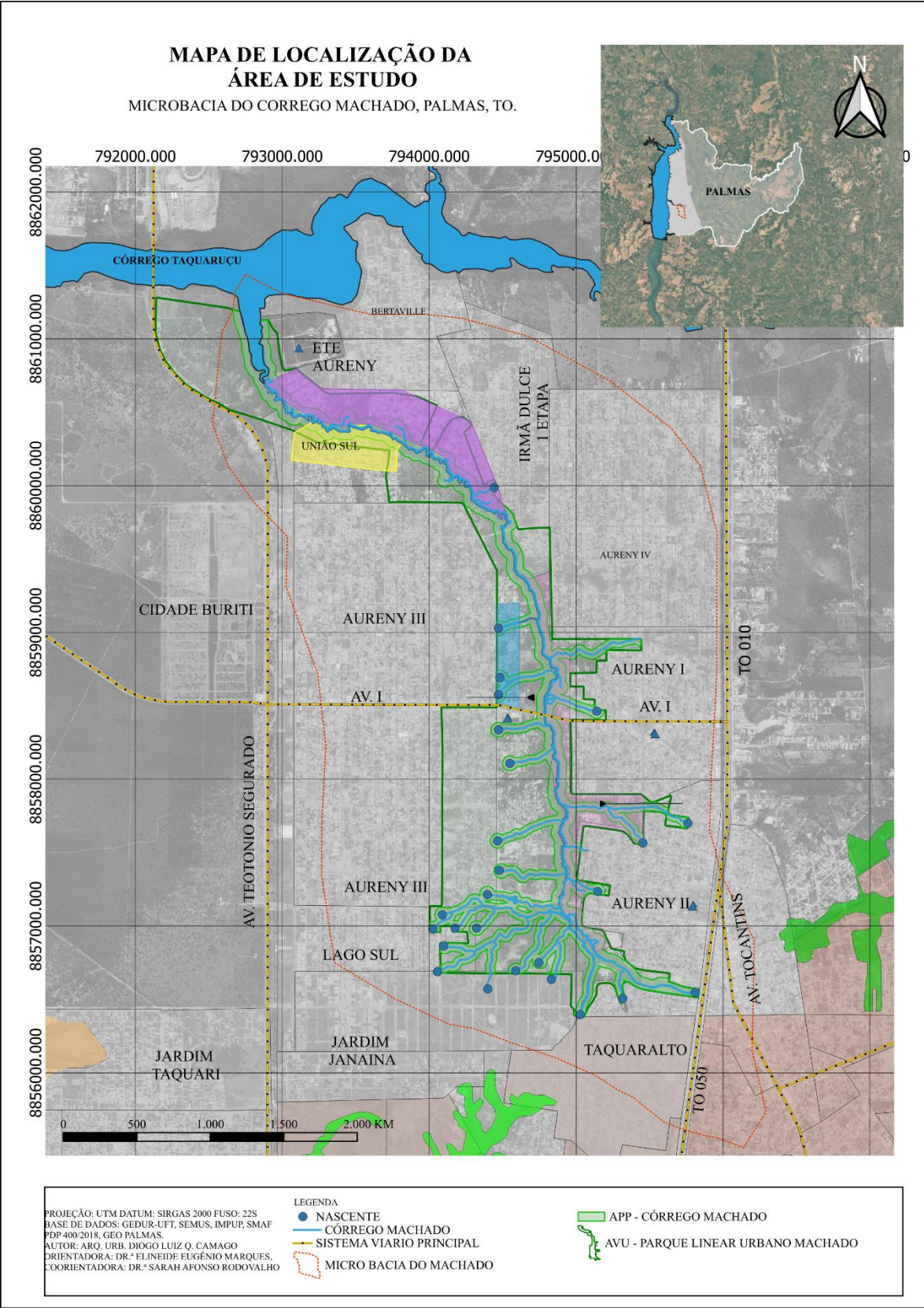
A Bacia do Córrego Taquaruçu, situada na divisa entre a região central e a Região Sul de Palmas, desempenha um papel essencial na infraestrutura de drenagem urbana da cidade. Esta bacia, uma das mais extensas em termos de área de drenagem, é vital para a gestão das águas pluviais e para prevenir problemas como alagamentos, especialmente durante períodos de chuva intensa (Palmas, 2022). A urbanização acelerada de Palmas trouxe consigo o aumento da impermeabilização do solo, impactando diretamente a capacidade da bacia de absorver e escoar água de forma eficiente. Isso aumenta os desafios relacionados à manutenção e ao aprimoramento das estruturas existentes para lidar com o aumento do volume de água durante eventos pluviais.

Além do controle de drenagem, a bacia do Ribeirão Taquaruçu Grande, situada na margem direita do reservatório do Lago, também é crucial para o abastecimento de água e para a gestão de efluentes na região. Essas águas são utilizadas para fornecer recursos hídricos a partes significativas de Palmas, incluindo os bairros de Taquaralto e Aurenny (Palmas, 2022). A bacia também é responsável pela diluição dos efluentes tratados pela Estação de Tratamento de Esgoto da Região Sul (ETE Aurenny), desempenhando um papel duplo essencial tanto para o abastecimento quanto para a manutenção da saúde ambiental da área.

A extensão das áreas ocupadas irregularmente ao redor do Córrego Machado é um indicativo da ausência de políticas públicas eficazes de planejamento urbano e regularização fundiária. Essas áreas incluem regiões significativas de preservação ambiental, comprometendo a integridade dos ecossistemas locais. Conforme Hiar e Maia (2020), a ocupação dessas áreas de APPs, como o Parque Linear Urbano Machado, resulta em impactos ambientais severos, incluindo a degradação da vegetação nativa e a poluição dos recursos hídricos.

Além do mapeamento das áreas ocupadas, foram realizados levantamentos das edificações em risco ambiental dentro da poligonal da AVU e nas APPs. Esses levantamentos são fundamentais para identificar as construções que representam maior risco tanto para os habitantes quanto para o meio ambiente. A falta de planejamento urbano desde os loteamentos e a ocupação desordenada resultam em edificações vulneráveis a desastres naturais e à degradação ambiental, exacerbando os conflitos entre as necessidades habitacionais e a proteção ambiental. A correlação entre os dados de mapeamento e os riscos ambientais permite uma visão integrada dos desafios enfrentados, destacando a necessidade de intervenções sustentáveis e políticas eficazes de regularização fundiária e proteção ambiental.

Figura 8 – Mapa de Localização da Área de Estudo, AVU – Parque Linear Urbano do Machado, Palmas-TO



Fonte: Autor.

4.2 GEORREFERENCIAMENTO DAS IMAGENS MULTITEMPORAIS

A análise multitemporal é realizada através da interpretação de imagens aéreas, que podem ser fotografias ou imagens de satélites, organizadas no formato de um mapa. A disponibilização das fotografias em formato de mosaicos georreferenciados alinha essas imagens ao sistema de coordenadas que é compatível com a base cartográfica, permitindo uma análise abrangente da área em estudo (Rosenfeld; Loch, 2013). Isso possibilita a avaliação da expansão urbana do município, identificando os processos de organização espacial do território e a consolidação da estrutura fundiária municipal. A obtenção de mapas multitemporais de cobertura do solo e edificações possibilitou identificar a dinâmica da ocupação e avaliar as mudanças das ocupações irregulares.

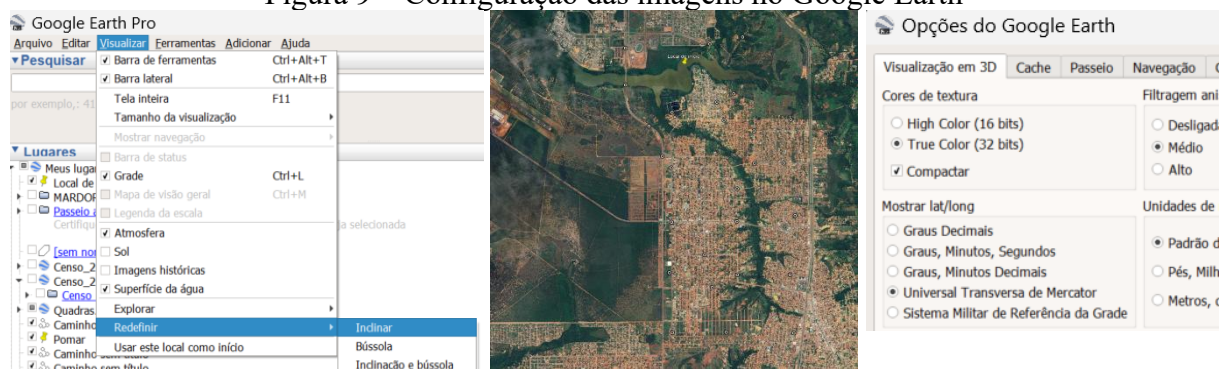
A “*Interpretação de Imagens*” é uma etapa essencial no mapeamento do uso e ocupação do solo, especialmente ao se utilizar dados de sensoriamento remoto, como imagens de satélite. Esse processo consiste na análise visual e na identificação de características da superfície terrestre capturadas nas imagens.

Após a interpretação das imagens escolhidas, foi realizada a edição manual das imagens para criar os mapas temáticos correspondentes, utilizando imagens do Google Earth Pro. O *software* QGIS 3.28.2 foi utilizado para a entrada, o processamento e a análise das imagens. A geração dos *shapefiles* dos mapas foi realizada no módulo Datum, SIGAS 2000, UTM 22S.

A metodologia para o georreferenciamento de imagens entre o Google Earth e o QGIS foi estruturada da seguinte forma:

Inicialmente, a imagem de interesse foi obtida do Google Earth nos anos de 2007, 2018 e 2023, após ajustar o zoom e o ângulo de visão para garantir a melhor visualização da área de estudo. As coordenadas geográficas (latitude e longitude) foram configuradas para Universal Transversas de Mercator (UTM), no “Painel de Opções” do Google Earth, “Visualização em 3D”. Foram incluídos marcadores no mapa do Google Earth, facilitando a localização dos pontos conhecidos, que serviram como referência para o processo de georreferenciamento. Posteriormente, foi realizada a captura da imagem por meio da ferramenta “Salvar Imagem”, com resolução máxima: (8192x4227).

Figura 9 – Configuração das imagens no Google Earth

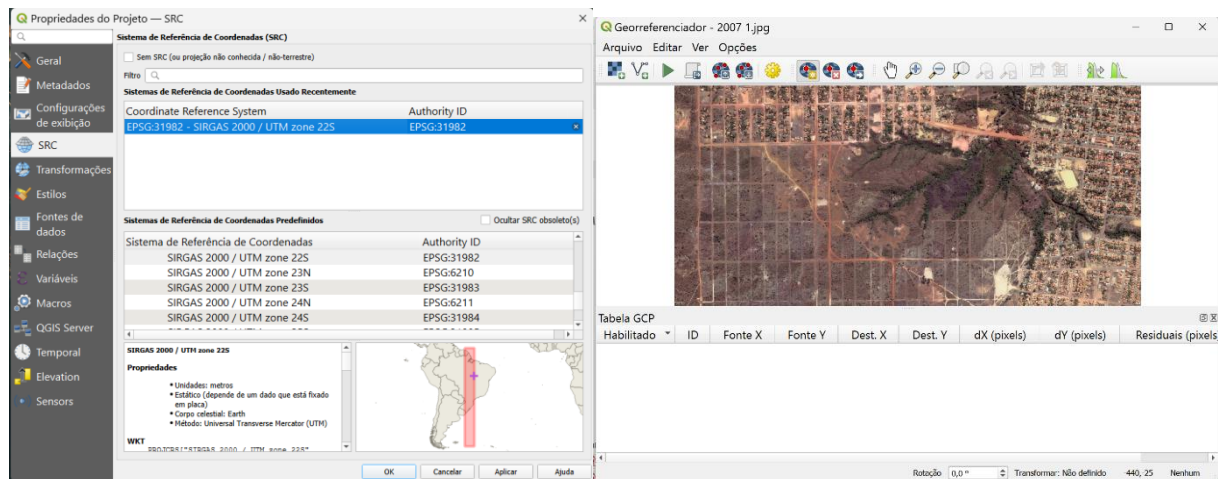


Fonte: Autor.

Após a aquisição da imagem, o próximo passo envolveu a sua importação para o QGIS. A imagem foi carregada utilizando o menu de importação de camadas *raster*. Em seguida, foi realizada a verificação da resolução espacial e o ajuste da projeção do projeto no QGIS, assegurando que coincidia com a do Google Earth, SIGAS 2000/UTM (EPSG:4326). Os marcadores criados no Google Earth foram exportados para o QGIS em formato *Keyhole Markup Language* (KML), onde serviram de pontos de controle coletados no plugin de Georreferenciamento do QGIS.

O processo de georreferenciamento foi realizado através do plugin de Georreferenciamento do QGIS. A imagem foi carregada no *plugin*, e os pontos de controle coletados foram inseridos manualmente (Figura 10), associando os pontos na imagem com suas coordenadas geográficas anotadas. Com a definição de pelo menos quatro pontos de controle bem distribuídos, escolheu-se o método de transformação adequado, como o método Polinomial de 1ª Ordem, e definiu-se o sistema de referência de coordenadas.

Figura 10 – Processo de georreferenciamento das imagens no QGIS



Fonte: Adaptada pelo Autor (Google Earth; QGIS).

Após o georreferenciamento, foi importante verificar a precisão do processo. A imagem georreferenciada foi sobreposta a outras camadas georreferenciadas no QGIS para garantir o alinhamento correto (Figura 11).

Figura 11 – Interpretação das imagens, 2007 e 2018



Fonte: Autor.

A imagem georreferenciada foi salva no formato *GeoTIFF*, preservando as informações de georreferenciamento. Documentou-se cada etapa do processo detalhadamente, incluindo os pontos de controle utilizados e as transformações aplicadas, para garantir a replicabilidade e a precisão do georreferenciamento. A metodologia incluiu também a consideração de questões legais relacionadas ao uso de imagens do Google Earth, especialmente em contextos acadêmicos e comerciais.

4.3 ANÁLISE DE MULTITEMPORAL DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

A identificação das áreas de estudo, foram selecionadas as imagens dos anos de 2007, 2018 e 2023, que foram interpretadas visualmente para identificar diferentes classes de uso e ocupação do solo, incluindo vegetação arbórea, vegetação rasteira, solo exposto e áreas urbanizadas (pavimento e calçadas feito em concreto, arruamento sem pavimentação, cobertura de edificações com telhas de concreto, fibrocimento, metálicas, cerâmicas e outras).

Após a interpretação das imagens escolhidas, foi realizada a edição manual das imagens para criar os mapas temáticos correspondentes, utilizando imagens do Google Earth Pro. O *software* QGIS 3.28.2 foi utilizado para a entrada, o processamento e a análise das imagens. A geração dos *shapefiles* dos mapas foi realizada no módulo Datum, SIGAS 2000, UTM 22S.

O *shapefiles* das áreas de estudo da poligonal da Área de Estudo (APP, AVU), da microbacia do Machado, das quadras dos NUIs, e quadras consolidadas em torno da região de estudo, entre os aspectos físicos, córrego, nascente e outras áreas verdes no entorno.

Ainda foram padronizados a interpretação das imagens através das classes por cores, texturas e padrões presentes nas imagens para distinguir diferentes tipos de cobertura do solo:

Quadro 4 – Descrição das classe dos aspectos a serem analisados

CLASSE	id	SEGMENTO DE IMAGEM	COR ATRIBUÍDA A CLASSE	DESCRIÇÃO
Vegetação arbórea	1		Verde escuro	Copas das Árvores
Vegetação rasteira	2		Verde claro	Áreas de vegetação rasteira, grama
Solo exposto	3		Marrom	Áreas de solo exposto
Área urbanizada	4		Rosa	Pavimento feito em concreto, cobertura de edificações com telhas de concreto, fibrocimento, metálicas, cerâmicas
Hidrografia	5		Azul	Córrego Machado

Fonte: Autor.

Em continuidade, foram padronizados classe por cores, texturas e padrões para o mapeamento da ocupação irregular (Quadro 5).

Quadro 5 – Classe para o mapeamento da ocupação na AVU

CLASSE	SEGMENTO DE IMAGEM	COR ATRIBUÍDA A CLASSE	DESCRIÇÃO	ID
Poligonal AVU		Verde escuro	Área da AVU (<i>shapefiles</i>)	
Poligonal APP		Verde claro	Área da APP (<i>shapefiles</i>)	
Hidrografia		Azul Claro	Córrego Machado e Nascentes	
Bacia do Córrego Machado		Azul Escuro	Bacia do Córrego Machado	
Vias Principais		Amarelo	Avenidas Teotonio Segurado, AV. I, TO 010, TO 050.	
EDIFICAÇÕES				
Ano 2007	AVU	ROXO	Edificação	
	AAP	VERMELHO	Edificação	
Ano 2018	AVU	ROXO	Edificação	
	AAP	VERMELHO	Edificação	
Ano 2023	AVU	ROXO	Edificação	
	AAP	VERMELHO	Edificação	

Fonte: Autor.

A documentação e o registro das decisões tomadas durante a interpretação asseguram a transparência e a reprodutibilidade do mapeamento, combinando habilidades analíticas, conhecimento do terreno e tecnologia para criar mapas que refletem com precisão o uso e a ocupação do solo ao longo do tempo.

A área de estudo compreende o Loteamento de Chácaras Irmã Dulce 1ª Etapa, localizado na cidade de Palmas, Tocantins. Essa região é caracterizada pela presença de 66 chácaras, das quais oito estão diretamente inseridas na área de intervenção definida pelo estudo: as chácaras de números 46, 47, 19, 14, 15, 16, 17 e 18. O processo de aprovação desse loteamento ainda está pendente, conforme informações do GEOPALMAS (Palmas, 2022). A titularidade das terras que compõem essa área remonta à década de 1990, quando a área foi desapropriada por utilidade pública pelo Estado do Tocantins, sob a Lei 3.365 de 21/06/1941. Posteriormente, o loteamento foi subdividido, e a ocupação das chácaras foi licenciada, com o Instituto de Terras do Estado do Tocantins (ITERTINS) emitindo os Títulos Definitivos (TD) entre os anos de 1990 e 1995, garantindo a regularização da posse para os proprietários.

As chácaras dentro da área de intervenção têm passado por diversos processos de regularização fundiária ao longo dos anos. Em 2002, a área foi incluída no Macrozoneamento Urbano de Palmas, sendo classificada como área urbana, alterando sua natureza jurídica de rural para urbana. A partir de 2007, com a aprovação da Lei Complementar nº 155/07, a área foi designada como ZEIS, conforme estabelecido no Capítulo IV, Artigo 25, Item III da referida lei. Essa designação permitiu que a região recebesse investimentos específicos para habitação social e infraestrutura, além de facilitar a implementação de programas de regularização

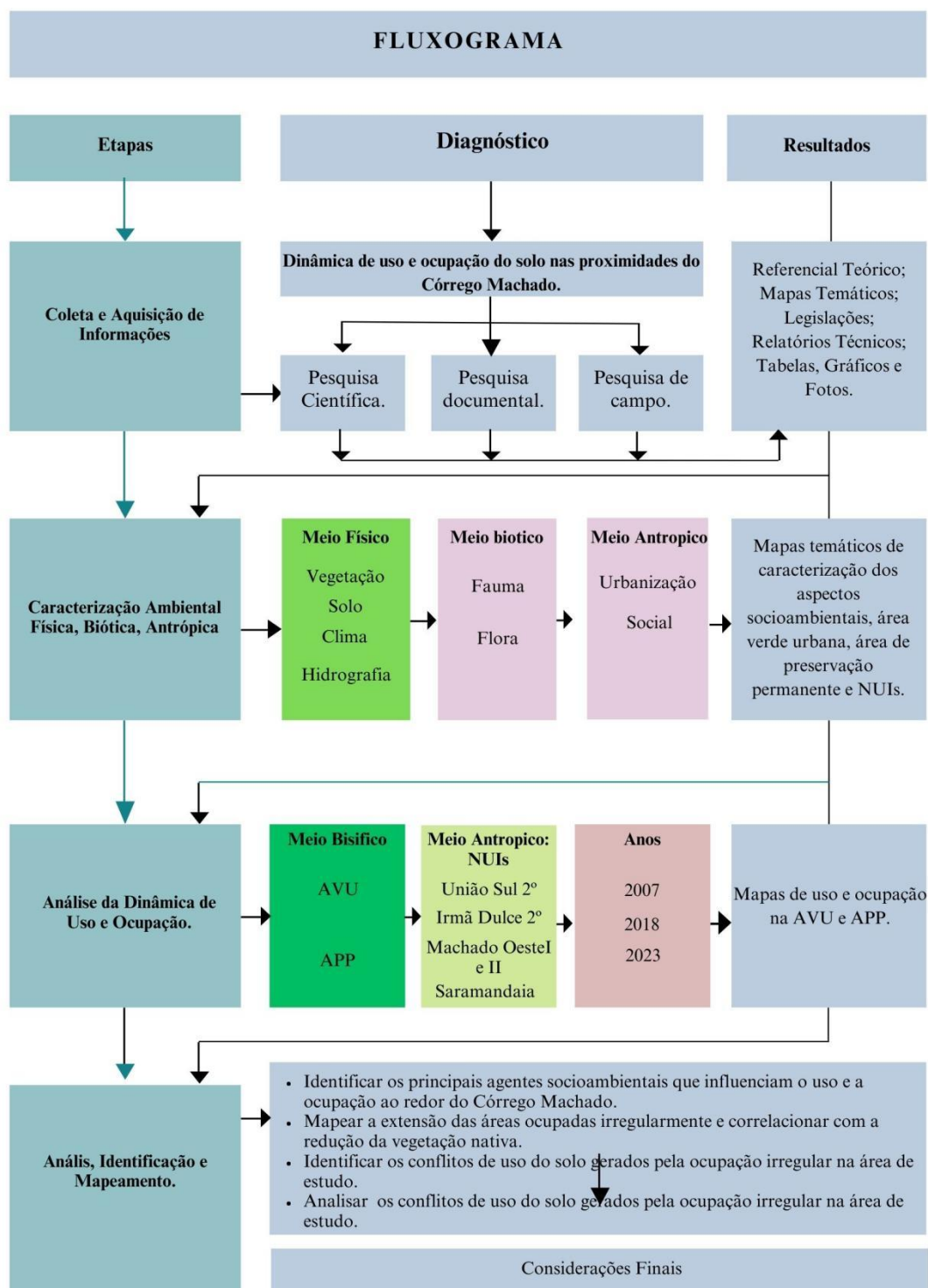
fundiária. Em 2013, a documentação relativa a esses processos foi consolidada com um acordo de cooperação técnica firmado entre a Prefeitura de Palmas e o Estado do Tocantins para a continuidade das ações de regularização.

O processo de regularização fundiária na área de estudo incluiu etapas complexas, como o levantamento topográfico e cadastral, o georreferenciamento e o microparcelamento das chácaras, visando transformar o uso da terra para fins urbanos. Em 2007, foi realizado o levantamento topográfico e cadastral das ocupações, seguido pela elaboração de um Relatório de Controle Ambiental (RCA) e de um Plano de Controle Ambiental (PCA), culminando na aprovação do projeto de microparcelamento pelo município de Palmas em 2008. No entanto, esse processo enfrentou obstáculos legais, como a paralisação temporária do registro imobiliário devido a dúvidas levantadas pelo judiciário. A ação discriminatória envolvendo a titularidade da área foi concluída apenas em 1999, com a reintegração das áreas ao domínio do Estado do Tocantins.

Além disso, a área foi impactada por projetos de infraestrutura urbana, como a implantação do sistema de *Bus Rapid Transit* (BRT) em Palmas. Iniciado em 2015, esse projeto resultou na desapropriação de algumas chácaras da 2ª Etapa do Loteamento Irmã Dulce, especificamente as chácaras de números 14, 15, 16 e 17, para a construção das vias necessárias ao novo sistema de transporte. A contínua expansão e urbanização da região, aliada às políticas de regularização fundiária, reflete a dinâmica de transformação do espaço urbano de Palmas, evidenciando tanto os desafios quanto as oportunidades para o desenvolvimento sustentável e inclusivo da cidade.

Assim, a área de estudo não apenas representa uma zona de interesse social, mas também serve como exemplo da complexa relação entre planejamento urbano, gestão fundiária e desenvolvimento econômico na capital do Tocantins.

Figura 12 – Fluxograma do processo metodológico



4.4 ESPACIALIZAÇÃO DOS NUIs

Com base no levantamento dos Núcleos Urbanos Informais (NUIs), foram elaborados mapas utilizando imagens georreferenciadas, visando à espacialização desses núcleos dentro da área de estudo. Esse processo envolveu a identificação e a delimitação dos NUIs, permitindo uma visualização clara de sua distribuição geográfica.

A espacialização dos NUIs foi realizada de forma a destacar as características específicas de cada núcleo, incluindo a identificação das unidades habitacionais, os tipos de edificação, a infraestrutura disponível e a proximidade com áreas de preservação ambiental. Esses mapas temáticos proporcionaram uma visão abrangente das dinâmicas espaciais dos NUIs, oferecendo subsídios importantes para a compreensão da dinâmica socioambiental no entorno do Córrego Machado.

Além disso, a espacialização possibilitou a análise das transformações ocorridas ao longo do tempo, evidenciando o crescimento dos NUIs e as mudanças no uso e ocupação do solo, facilitando a identificação de tendências e padrões de expansão urbana informal.

O mapeamento do crescimento ocupacional é uma etapa para compreender a evolução das edificações nas áreas de AVU e APP na região de estudo. Este processo envolveu a coleta de dados sobre as edificações existentes, com o objetivo de analisar o avanço da ocupação ao longo dos anos, especialmente em áreas classificadas como de Risco Ambiental. A análise se concentrou em três períodos específicos: 2007, 2018 e 2023.

Ao mapear as mudanças ocorridas nessas áreas, foi possível identificar padrões de ocupação irregular e o impacto dessas construções sobre o meio ambiente e a segurança das populações locais. A comparação dos dados ao longo dos anos permitiu uma visão detalhada do ritmo e da extensão do crescimento das edificações, fornecendo subsídios importantes para análise socioambiental para área de estudo e de mitigação de riscos.

A partir dos mapas gerados, é possível visualizar como o crescimento desordenado impactou as áreas de preservação e os recursos naturais da região. Essa análise não apenas revela o histórico de expansão ocupacional, mas também alerta para os desafios contínuos na gestão sustentável do território urbano em Palmas.

5 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo caracteriza e analisa os NUIs localizados na AVU do Parque Linear Urbano do Machado, em Palmas-TO. Esta seção descreve as cinco áreas de ocupação irregular no entorno do Córrego Machado, destacando a descrição e o mapeamento resultantes da urbanização nessas áreas de vulnerabilidade ambiental. Discute os conflitos fundiários e os impactos socioambientais associados à pressão urbana sobre os recursos naturais da região. Este capítulo também oferece uma visão das condições atuais dos NUIs a partir de mapeamentos georreferenciados e análises das transformações ocorridas ao longo do tempo.

5.1 DESCRIÇÃO DOS NUIS LOCALIZADOS NA AVU DO CÓRREGO MACHADO

A área de estudo refere-se a cinco áreas de ocupação irregular localizadas no entorno do Córrego Machado, que são os NUIs: União Sul 2ª Etapa, Irmã Dulce 2ª Etapa, Saramandaia, Machado Oeste e Machado Oeste II (Figura 13). Considerou-se que o núcleo Irmã Dulce 1ª Etapa encontra-se regularizado, conforme o relatório da SEMAF (2023).

Em Palmas, a Lei Complementar Municipal nº 400/2018 exige uma largura de 42 metros de APP ao redor da área do aeroporto (Palmas, 2018). Ademais, as APPs desempenham funções cruciais na conservação da biodiversidade e na mitigação dos efeitos das mudanças climáticas. No entanto, a ocupação irregular dessas áreas compromete gravemente suas funções ambientais, resultando em impactos negativos que afetam tanto o meio ambiente quanto a saúde e o bem-estar das populações humanas (Menezes *et al.*, 2018).

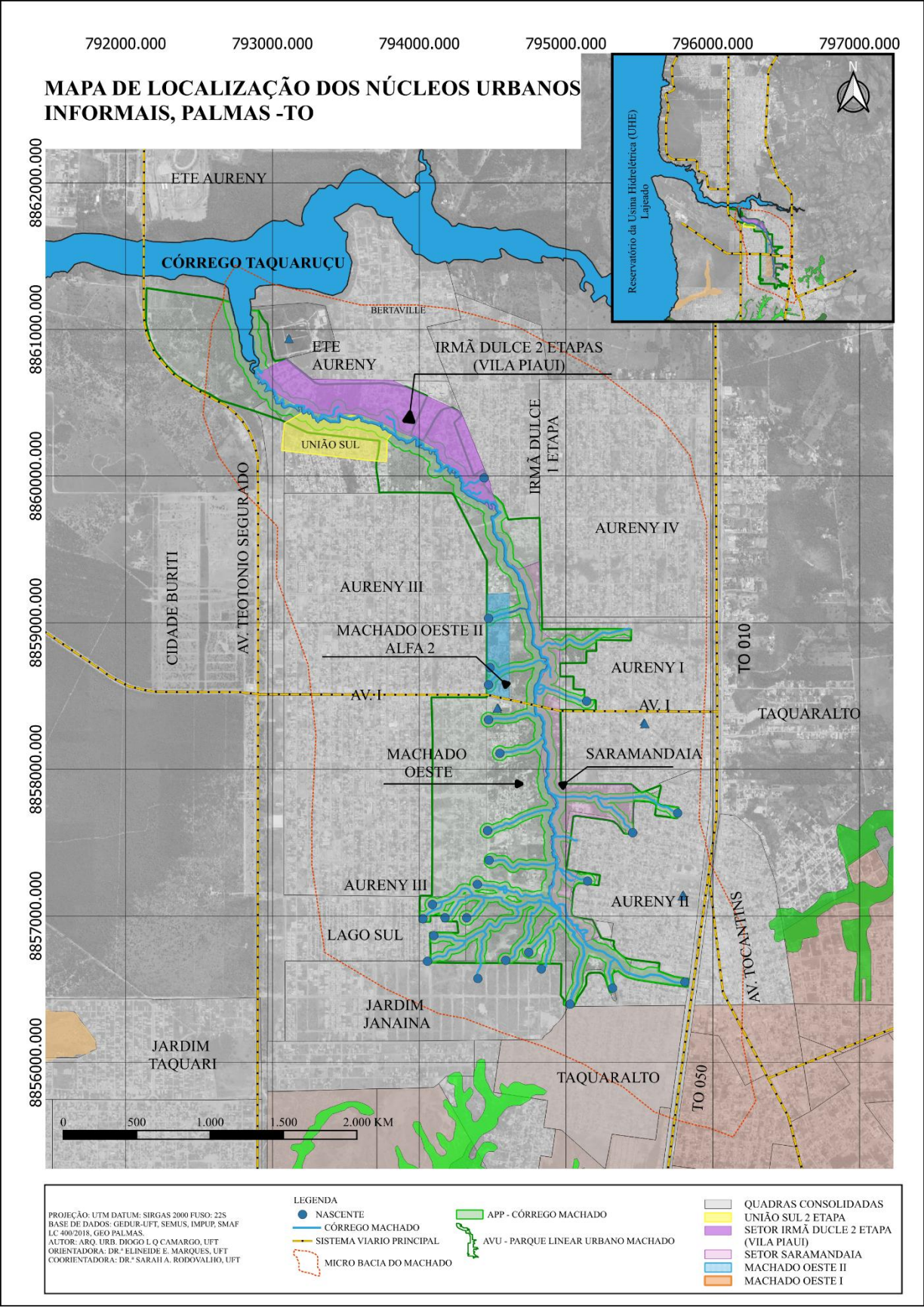
No contexto urbano de Palmas, as Áreas Especiais de Relevante Interesse Ambiental (AERIAS) são instituídas para conservar e preservar a natureza, melhorar a qualidade de vida e mitigar os impactos da fragmentação dos ecossistemas. As AERIAS incluem Áreas Ambientalmente Protegidas (AAPs), AVUs, Corredores Verdes (CVs) e Áreas Prioritárias para Conservação (APCs), conforme definido pela legislação municipal (Palmas, 2018).

A legislação municipal, como a Lei Complementar nº 400/2018 de Palmas, estabelece diretrizes claras para a proteção das APPs e outras áreas de interesse ambiental. No entanto, a ocupação irregular das áreas de interesse ambiental continua, e as intervenções urbanas desrespeitam as diretrizes ambientais (Palmas, 2018).

Com base nos dados coletados e nas coordenadas geográficas, foi possível mapear os Núcleos Urbanos Informais (NUIs) na região de estudo, o que permitiu uma análise das suas características. Esse mapeamento revelou a distribuição espacial dos assentamentos e a

extensão das áreas ocupadas irregularmente, fornecendo subsídios importantes para a elaboração do estudo. A descrição detalhada dos NUIs, representada na Figura 14, oferece uma visão abrangente das condições atuais dessas áreas e das necessidades de intervenção, uma vez que estão localizados dentro da AVU Machado, bem como de sua APP.

Figura 13 – Mapa de localização dos núcleos urbanos informais na AVU Parque Linear Urbano do Machado, Palmas-TO



Fonte: Autor.

O estudo realizado por Santos e Martins (2001), apontou irregularidades em relação ao uso do solo e à ocupação ilegal nas áreas de preservação permanente microbacia do Córrego Machado, indicando que parte do traçado urbano era ocupado de forma planejada e o restante de forma espontânea, sendo que a mata de galeria (vegetação ripária), que está na APP, compreendia 2,3% da área (32,38 ha).

Esses autores dimensionaram a zona de *buffer*⁵ em 60,9500 ha que corresponde a área de conservação, e cruzaram com as informações com o mapa de uso e ocupação do solo. Constataram que 67,4% (41,1 ha) desta área estava ocupada ilegalmente, dentro da área total destinada à preservação, demonstrando preocupação com os usos ilegais para fins urbano, uso com pastagem e exposição do solo pela retirada da vegetação, dos quais 11,24% referiam-se à retirada da mata de galeria em áreas de uso ilegal” (Santos; Martins; 2001). Esses autores também pontuaram problemas no uso do solo próximo a algumas nascentes como acúmulo de lixo, construção de vias e a existência de um loteamento (Santos; Martins; 2001). A área de *buffer* pode ser comparada a área de AVU do Córrego Machado onde estão contidas a área de APP.

A área em estudo é caracterizada por remanescentes de vegetação nativa do bioma Cerrado, incluindo áreas de vegetação ripária ao longo do Córrego Machado. No entanto, a urbanização e os loteamentos irregulares resultaram na supressão significativa da vegetação, afetando tanto a biodiversidade local quanto a estabilidade do solo. A região possui uma topografia variada, com áreas inclinadas que são suscetíveis a processos erosivos, agravados pela ocupação desordenada e irregular, aumentando o risco de deslizamentos de terra, especialmente nas encostas.

O Córrego Machado é um contribuinte da microbacia do Taquaruçu Grande, que se destaca por ser a principal fonte de abastecimento da cidade, atendendo 66% da população urbana. A microbacia do Córrego Machado é composta por cursos d'água que influenciam a drenagem local, contendo várias nascentes que contribuem para o Taquaruçu Grande, mas que

⁵ Área destinada a conservação. A Zona de *Buffer* ou faixa de tamponamento compreende uma área que dista 30 metros das margens do córrego, em ambos os lados, num total de 60,9500 ha, no caso do Córrego Machado. O Código Florestal Brasileiro determina que estas áreas sejam de preservação permanente, com a finalidade de proteger o ambiente natural e representar os ecossistemas brasileiros (Santos e Martins, 2001).

passam por um processo acelerado de urbanização. Esse processo foi relatado por Santos e Martins (2001). Ademais, o solo na região é particularmente suscetível à erosão, principalmente em áreas que foram desmatadas e urbanizadas. O Diagnóstico Ambiental de 2017 identificou a erosão do solo como um dos principais impactos ambientais, contribuindo para problemas como voçorocas e degradação da qualidade do solo (Palmas, 2017).

A AVU Machado está situada em uma área urbana, onde a maior parte do espaço é ocupada por moradias, o que resultou na ausência significativa de animais silvestres, conforme inferências e observações diretas realizadas no local. Quanto à vegetação, o estudo de Arrais et al. (2017), “Espécies de plantas utilizadas pela população residente nas margens do Córrego Machado, Jardim Aurenys III – Palmas – Tocantins.”, relatou uma série de plantas medicinais na região como, alfavaca, açafraão, amora, arnica, boldo, campim-santo, mangaba e outros. Apesar da maioria das plantas utilizadas não serem nativas da região, o uso dessas denota a proximidade dos moradores com o ambiente pelo fato de recorrerem primeiramente aos “remédios” naturais.

No meio biótico da área de estudo do Córrego Machado, pode-se observar características que refletem a saúde do ecossistema local. A degradação do habitat, com a modificação da vegetação ripária, essencial para a proteção do córrego, tem sido severamente afetada pela urbanização. Isso resultou na degradação e na invasão de espécies exóticas, colocando em risco diversas espécies de fauna e flora com a poluição, comprometendo sua função de retenção de sedimentos e controle da temperatura da água, conforme relatado por Faveri (2013). Do ponto de vista microscópico, análises laboratoriais revelaram a presença de coliformes fecais e da bactéria *Echerichia coli*, indicadores de contaminação que surgem em decorrência do despejo de resíduos domésticos e industriais no córrego (Machado, 2016).

O processo de assoreamento, acentuado pelo desmatamento e pela ocupação desordenada, tem impactado a qualidade do habitat aquático, reduzindo a profundidade do córrego e alterando seu fluxo natural, o que afeta negativamente a fauna aquática (Sánchez, 2013).

Em relação ao meio antrópico, segundo o IBGE (2022), a população de Palmas, no Tocantins, era de 302.692 habitantes, com uma densidade demográfica de 135,9 habitantes por quilômetro quadrado. A população residente no entorno do Córrego Machado é atendida por um sistema de saúde que inclui pequenas Unidades de Saúde da Família nos setores vizinhos, como Aurenys I, II, III e IV (Figura 14 e Figura 15). Os atendimentos principais são realizados

na Policlínica de Taquaralto, e, quando essa unidade não possui capacidade ou recursos técnicos necessários, os pacientes são encaminhados para o Hospital Regional de Palmas.

A infraestrutura básica disponível na região é desigual. A população residente nas proximidades da UC Machado (AVU Machado) recebe água tratada fornecida pela BRK. No entanto, apenas os bairros Aurenny I, II e parte do Aurenny III contam com um sistema de coleta e tratamento de esgoto (Palmas, 2017). Todo o esgoto coletado é direcionado para a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Aurenny I, situada a jusante do Córrego Machado, nas proximidades do reservatório da Usina Hidrelétrica Luis Eduardo Magalhães (Palmas, 2017). A região que fica descoberta pela coleta de esgoto sanitário tem um alto potencial de contaminação dos recursos hídricos.

As condições socioeconômicas e de infraestrutura das áreas de ocupação irregular, especialmente nas margens do Córrego Machado, evidenciam sérias deficiências. A análise dos fatores sociais que influenciam essas ocupações revela uma complexa interação de elementos que perpetuam a situação precária. Os moradores dessas áreas são geralmente pessoas de baixo poder aquisitivo, vivendo em condições precárias, com casas inacabadas e ruas não pavimentadas. Dados coletados em setembro de 2019 indicam que 62,5% dos entrevistados afirmaram possuir mais de três filhos, e que um a dois membros da família exercem atividade remunerada. Metade dos moradores possui uma renda de zero a 1,5 salário-mínimo, enquanto a outra metade tem uma renda de 1,5 a 3 salários mínimos. Essa realidade reflete a ausência de políticas públicas eficazes para a inclusão dessas comunidades na cidade formal (Hair; Maia, 2020).

O sistema de esgotamento sanitário urbano em Palmas atende principalmente a sede municipal, além de algumas quadras na Região Central e na Região Sul. As áreas atendidas por esgoto, de acordo com os sistemas, incluem: a) Parte da Região Central: Sistema de Tratamento ETE Prata, Sistema de Tratamento ETE Norte; b) Parte da Região Sul: Sistema de Tratamento ETE Aurenny, Sistema de Tratamento ETE Santa Fé, Sistema de Tratamento ETE Taquari (Palmas, 2017), deixa descoberta a área do Machado.

A vulnerabilidade social, agravada pela precariedade habitacional, coloca essas famílias em constante temor de remoção por parte das autoridades (Flovet, 2017). A falta de acesso a serviços básicos, como saúde e educação, perpetua a exclusão social e intensifica a marginalização dessas famílias (Soares; Corrêa 2023; Silva *et al.*, 2019). Além disso, a ausência de infraestrutura adequada, como saneamento básico e ruas pavimentadas, agrava os desafios enfrentados pelos moradores, resultando em um ambiente de constante incerteza e precariedade.

A falta de um sistema de endereçamento formal é outro desafio significativo enfrentado pelas comunidades NUIs na AVU PLUM (Hair; Maia, 2020). Essa ausência de reconhecimento oficial das residências inviabiliza questões básicas, como receber encomendas ou comprovar residência, dificultando a comunicação e o acesso a serviços essenciais. A falta de endereços oficiais impede os moradores de receber correspondências e encomendas, o que pode afetar a obtenção de documentos essenciais, como contas e notificações legais (Hair; Maia, 2020). Além disso, a comprovação de residência torna-se um obstáculo para acessar serviços públicos, abrir contas bancárias ou matricular crianças em escolas (Hair; Maia, 2020).

A vulnerabilidade econômica dessas populações é um fator determinante para a ocupação irregular de Áreas de Preservação Permanente. Essas populações, em sua maioria de baixa renda, enfrentam dificuldades significativas no acesso ao mercado formal de terras (Leite, 2014). A proliferação de assentamentos informais no Brasil, como destaca Leite (2012), é um fenômeno histórico com raízes no início do processo de urbanização do território brasileiro. Essas famílias, ao migrar para a capital na esperança de se inserir na cidade formal, acabaram se estabelecendo em áreas irregulares devido à falta de opções habitacionais acessíveis.

Essa situação é agravada pela falta de informações e dados sobre essas regiões, que se tornam obstáculos para a implementação de políticas públicas eficazes (Soares, 2020). As condições econômicas precárias dos moradores refletem-se na infraestrutura deficiente e na qualidade de vida dessas comunidades. As ruas não pavimentadas e as casas construídas em terrenos erosivos são testemunhos das dificuldades enfrentadas por essas populações (Flovet, 2017). A falta de políticas habitacionais inclusivas e de clareza em relação à regularização fundiária contribui para a perpetuação desse ciclo de pobreza e exclusão social.

Figura 14 – Habitação no NUI Setor Machado Oeste, Palmas-TO



Figura 15 – Habitação no NUI Setor Machado Oeste, Palmas-TO



Legenda: Habitação tipo barracão em madeira e lona.
Fonte: Autor (2024), agosto 2004.

Os impactos econômicos das ocupações irregulares também se estendem ao meio ambiente. A degradação dos corpos hídricos, como o Córrego Machado, e a perda de Áreas de Preservação Permanente são consequências diretas de um modelo de crescimento urbano desordenado. A relação entre o crescimento urbano e a degradação ambiental é evidente na urbanização desordenada, que resulta em problemas de escoamento superficial e aumento da impermeabilização do solo, são evidentes. Portanto, a necessidade de políticas de regularização fundiária que considerem os aspectos econômicos e ambientais é clara e urgente.

O medo da remoção é um fator constante na vida dos moradores das áreas de ocupação irregular. Muitas vezes, as intervenções governamentais e as mudanças legais na definição de uso do solo são realizadas sem considerar as realidades sociais e econômicas desses habitantes, resultando em soluções inadequadas e ineficazes (Soares; Corrêa, 2023). As tensões entre os moradores e as autoridades são exacerbadas pela falta de diálogo e pela imposição de medidas que não atendem às necessidades específicas da comunidade. A identificação das irregularidades presentes e a implementação de soluções diferenciadas são essenciais para enfrentar esses desafios e promover a inclusão social e a sustentabilidade urbana (Hiar, 2020).

A segregação socioespacial é outro fenômeno marcante nas áreas de ocupação irregular. Essas comunidades são frequentemente estigmatizadas e excluídas do mercado formal de terras (Soares; Corrêa, 2023). A convivência em condições precárias, sem acesso a serviços básicos, cria um terreno fértil para conflitos sociais e tensões entre os moradores e as autoridades (Silva, 2008). A falta de diálogo e de medidas inclusivas por parte do governo aumenta a resistência

das comunidades a mudanças e intervenções que não consideram suas especificidades e necessidades.

As condições socioeconômicas e a ineficácia de aplicação das políticas públicas contribuem para deterioração da área e das condições de vida das populações que habitam áreas de ocupação irregular no Córrego Machado. Nesse sentido, a seguir, encontra-se o mapeamento dos NUIs localizados na AVU Córrego Machado e suas modificações considerando os anos de 2007, 2018 e 2023.

5.2 MAPEAMENTO DOS NUIs NA AVU DO CÓRREGO MACHADO

Nesta seção, será apresentado o mapeamento dos NUIs localizados na AVU do Córrego Machado, em Palmas. O mapeamento dos NUIs é um passo crucial para identificar e compreender a extensão e a distribuição das ocupações irregulares na região, permitindo uma análise detalhada dos impactos socioambientais resultantes. Utilizando técnicas de geoprocessamento e análise espacial, esta seção documenta a localização dos NUIs, destacando as áreas mais afetadas pela ocupação irregular e as suas consequências para a preservação dos recursos naturais, especialmente da cobertura vegetal e dos corpos hídricos. Além disso, o mapeamento serve como base para a discussão sobre as possíveis intervenções urbanísticas e ambientais necessárias para mitigar os efeitos negativos dessas ocupações e promover a regularização fundiária sustentável na AVU do Córrego Machado.

5.2.1 Descrição do Núcleo Urbano Informal: União Sul 2ª Etapa

O loteamento de chácaras União Sul (Figura 16), localizado entre o Jardim Aurenny III e o Córrego Machado, é composto por 20 chácaras, sendo que parte delas está situada dentro da AVU. A história desse loteamento está profundamente conectada com a propriedade denominada Taquari ou Tatá, também conhecida como “Fazenda Janaína”, registrada no Cartório de Registro de Imóveis de Palmas sob a matrícula nº 17.748, em 5 de novembro de 1991 (Palmas, 2021). Esta propriedade, com uma área total de 1.464,3088 hectares, foi transferida na mesma data, por meio de Escritura Pública de Dação em Pagamento, para o senhor Reinaldo Pires Querido.

Com a conclusão do processo da Ação Discriminatória, que resultou em sentença transitada em julgado em 22 de fevereiro de 1999, o registro da matrícula nº 17.748 foi

cancelado, conforme averbação no Cartório de Registro de Imóveis de Palmas (AV07-17.748 de 5 de abril de 1999), e a área retornou ao domínio do Estado do Tocantins.

No período entre 1990 e 1995, o ITERTINS delimitou e expediu Licenças de Ocupação (LOs) e TDs para as chácaras do loteamento União Sul, especificamente a 2ª Etapa. Em 16 de outubro de 1996, três dessas chácaras (nº 18, 19 e 20) foram registradas no Cartório de Registro de Imóveis de Palmas sob a matrícula nº 24.554, com uma área total de 4,9279 hectares, em nome dos proprietários João Gomes de Souza (chácara nº 18), Luiz Gonzaga Monteiro da Silva (chácara nº 19) e José Aires de Toledo (chácara nº 20).

Entretanto, com a conclusão do processo da Ação Discriminatória, a matrícula nº 24.554 também foi cancelada, retornando a área ao domínio do Estado do Tocantins em 5 de abril de 1999, conforme averbação no Cartório de Registro de Imóveis de Palmas (AV02-24.554).

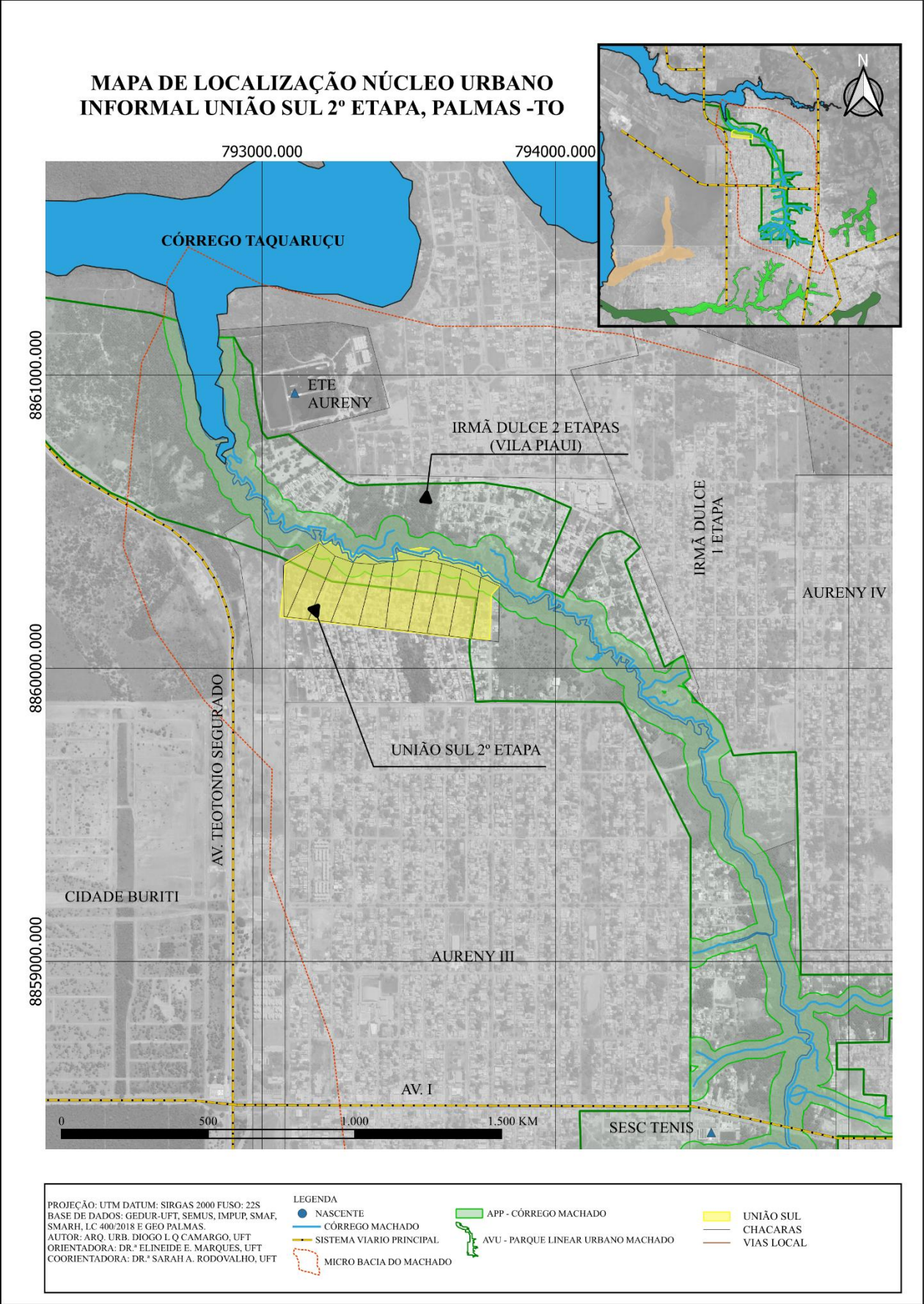
Em 2001, a Portaria Nº 0154/2001, publicada no Diário Oficial Nº 1.045, determinou o cancelamento administrativo das LOs concedidas a pequenos produtores. Essa decisão foi motivada pela necessidade de regularizar a ocupação e o uso das áreas no contexto da “Ação Discriminatória dos Imóveis Canela, Taquarassú [*sic*] e Taquari ou Tatá” (Palmas, 2001, p. 12), situados no Plano de Expansão Sul da Capital. Além disso, a portaria levou em consideração que as LOs já estavam com seus prazos de validade expirados.

No mesmo ano, iniciou-se o desmembramento das chácaras em lotes urbanos, levando à ocupação dessas áreas por, aproximadamente, 400 famílias até 2013. Em 2002, a Prefeitura Municipal de Palmas, por meio da Lei Complementar nº 058/2002, aprovou o Macrozoneamento Urbano de Palmas, que classificou as áreas das chácaras do Loteamento União Sul 2ª Etapa como urbanas.

Em 2006, a Agência de Desenvolvimento do Estado do Tocantins (AD-TOCANTINS) realizou o cadastramento das famílias ocupantes das chácaras, visando à regularização fundiária. Com a extinção da AD-TOCANTINS em janeiro de 2007, o processo foi assumido pela Secretaria da Habitação, que deu continuidade à regularização, realizando levantamentos topográficos, cadastrais e georreferenciados, além de projetos de macroparcelamento e microparcelamento. O projeto foi licenciado ambientalmente em 17 de setembro de 2007 e aprovado pela Prefeitura Municipal de Palmas em 11 de novembro de 2007.

Apesar desses avanços, o Cartório de Registro de Imóveis de Palmas suscitou dúvida quanto ao registro do projeto em 2008, paralisando o processo. Depois, em 2010, uma decisão do ministro Gilson Dipp, Corregedor Nacional de Justiça, restabeleceu a matrícula primitiva nº 17.748, tornando sem efeito as matrículas nº 24.554 e nº 92.147, que correspondiam às chácaras nº 18, 19 e 20 e ao Loteamento União Sul, respectivamente.

Figura 16 – Mapa de Localização do Nucleo Urbano Informal: União Sul 2ª Etapa



Fonte: Autor.

Em 2017, o núcleo urbano informal localizado no Loteamento União Sul foi declarado como REURB-S, para fins de regularização fundiária, conforme o Decreto Nº 1.480, publicado no Diário Oficial de Palmas. No ano seguinte, foi iniciada a elaboração de uma minuta para um Acordo de Cooperação Técnica entre o Estado do Tocantins e a Prefeitura Municipal de Palmas, visando ao desenvolvimento imobiliário e à regularização fundiária no município, incluindo o setor União Sul.

O levantamento realizado pela Companhia Imobiliária do Estado do Tocantins, Terra Palmas (atual Terratins), destacou características fundiárias específicas das chácaras, complementadas por análises de imagens de satélite de 2020, que evidenciaram a situação dessas áreas dentro da Área de Intervenção.

5.2.1.1 Mapeamento do Núcleo Urbano Informal: União Sul 2ª Etapa

A análise da evolução das ocupações na área da União Sul 2ª Etapa ao longo de três anos distintos (2007, 2018 e 2023) conforme Figura 17, revela uma preocupante tendência de expansão urbana desordenada que impacta diretamente as APP e o parque linear urbano (AVU) situados ao longo do Córrego Machado.

Em 2007, as construções estavam concentradas exclusivamente dentro da área do parque linear urbano (AVU), conforme indicado pelos pontos roxos no mapa. Naquele momento, não havia edificação alguma dentro da área de preservação ambiental (APP), o que refletia um cenário de preservação satisfatória. As normas de proteção ambiental pareciam ser respeitadas, mantendo as construções restritas às áreas urbanas planejadas e protegendo as zonas sensíveis.

No entanto, o cenário começa a mudar em 2018. Observa-se um aumento na quantidade de edificações, com a aparição de pontos laranja no mapa, representando construções que invadiram a APP. Esse desrespeito aos limites previamente estabelecidos sugere uma expansão urbana que compromete a preservação do ecossistema local. A ocupação torna-se mais densa e abrange uma área maior em comparação a 2007, indicando que a pressão urbana sobre as áreas protegidas estava aumentando.

A situação se agrava ainda mais em 2023. Nesse ano, o mapa mostra uma expansão significativa das edificações tanto na área urbana quanto nas zonas de preservação ambiental. A quantidade de pontos laranja cresce, evidenciando a intensificação das invasões nas áreas protegidas.

Figura 17 – Mapa de levantamento ocupação Nucleo Urbano Informal: União Sul 2ª Etapa



Fonte: Autor.

A maioria da área do AVU está ocupada por construções, e a invasão da APP se torna ainda mais pronunciada, ameaçando a integridade ambiental do Córrego Machado e suas adjacências.

Essas mudanças revelam uma tendência preocupante de ocupação irregular das áreas de preservação ambiental, o que pode ter sérias consequências para o meio ambiente e a qualidade de vida na região. A análise espacial apresentada pelo mapa é um alerta para a necessidade urgente de políticas públicas e intervenções urbanísticas que possam controlar essa expansão desordenada, proteger as áreas ambientalmente sensíveis e garantir um desenvolvimento sustentável para a comunidade local.

5.2.2 Descrição do Núcleo Urbano Informal: Irmã Dulce 2º Etapa “Vila Piau”

A área de estudo compreende o Loteamento de Chácaras Irmã Dulce 2ª Etapa, localizado na cidade de Palmas, Tocantins. Essa região é caracterizada pela presença de 66 chácaras, das quais oito estão diretamente inseridas na área de intervenção definida pelo estudo: as chácaras de números 46, 47, 19, 14, 15, 16, 17 e 18. O processo de aprovação desse loteamento ainda está pendente, conforme informações do GEOPALMAS (2018). A titularidade das terras que compõem essa área remonta à década de 1990, quando a área foi desapropriada por utilidade pública pelo Estado do Tocantins, sob a Lei 3.365 de 21/06/1941. Posteriormente, o loteamento foi subdividido, e a ocupação das chácaras foi licenciada, com o Instituto de Terras do Estado do Tocantins (ITERTINS) emitindo os Títulos Definitivos (TD) entre os anos de 1990 e 1995, garantindo a regularização da posse para os proprietários.

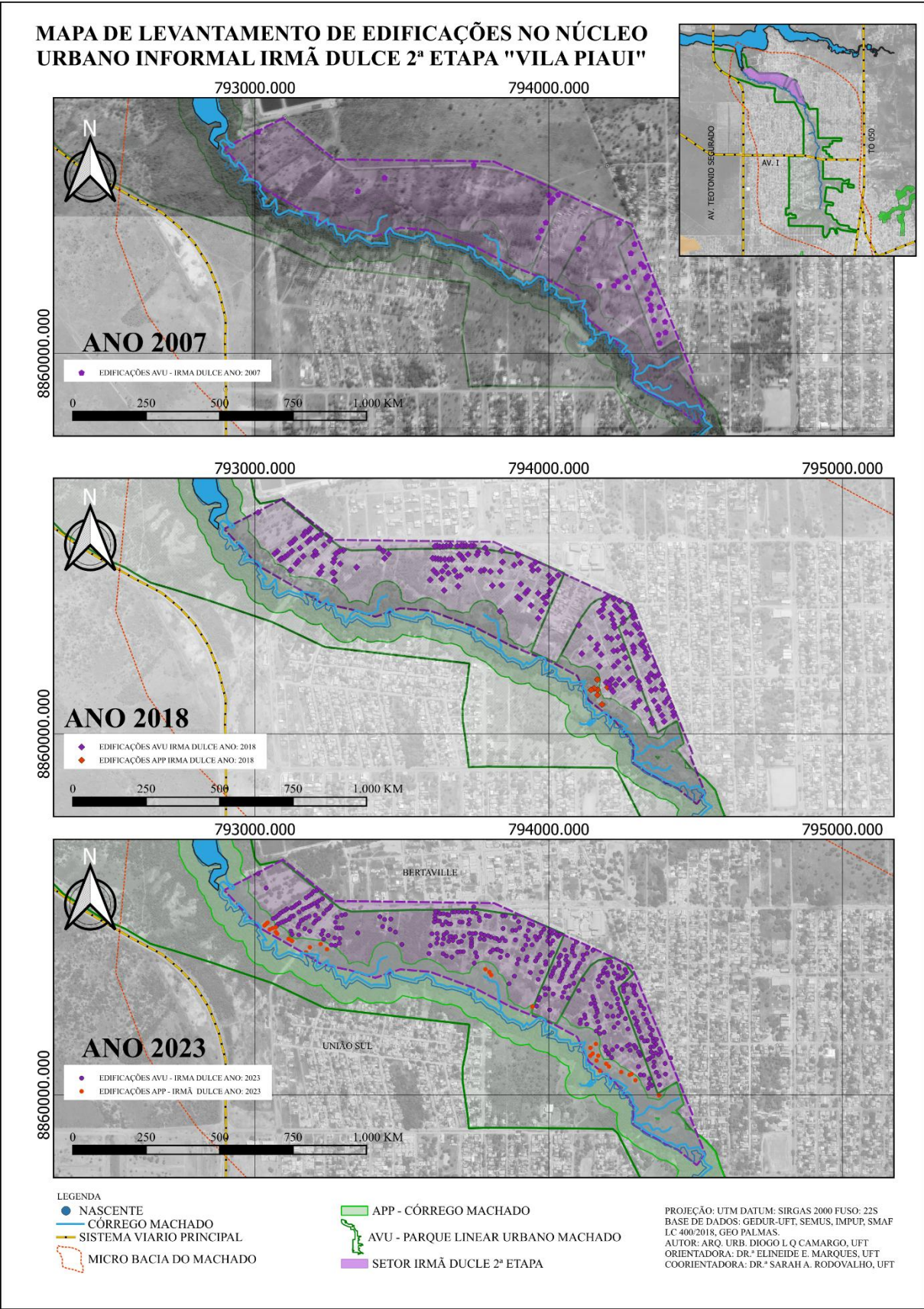
As chácaras dentro da área de intervenção têm passado por diversos processos de regularização fundiária ao longo dos anos. Em 2002, a área foi incluída no Macrozoneamento Urbano de Palmas, sendo classificada como área urbana, alterando sua natureza jurídica de rural para urbana. A partir de 2007, com a aprovação da Lei Complementar nº 155/07, a área foi designada como Zona Especial de Interesse Social (ZEIS), conforme estabelecido no Capítulo IV, Artigo 25, Item III da referida lei. Essa designação permitiu que a região recebesse investimentos específicos para habitação social e infraestrutura, além de facilitar a implementação de programas de regularização fundiária. Em 2013, a documentação relativa a esses processos foi consolidada com um acordo de cooperação técnica firmado entre a Prefeitura de Palmas e o Estado do Tocantins para a continuidade das ações de regularização.

O processo de regularização fundiária na área de estudo incluiu etapas complexas, como o levantamento topográfico e cadastral, o georreferenciamento e o microparcelamento das chácaras, visando transformar o uso da terra para fins urbanos. Em 2007, foi realizado o levantamento topográfico e cadastral das ocupações, seguido pela elaboração de um Relatório

de Controle Ambiental (RCA) e de um Plano de Controle Ambiental (PCA), culminando na aprovação do projeto de microparcelamento pelo município de Palmas em 2008. No entanto, esse processo enfrentou obstáculos legais, como a paralisação temporária do registro imobiliário devido a dúvidas levantadas pelo judiciário. A ação discriminatória envolvendo a titularidade da área foi concluída apenas em 1999, com a reintegração das áreas ao domínio do Estado do Tocantins.

Além disso, a área foi impactada por projetos de infraestrutura urbana, como a implantação do sistema de Bus Rapid Transit (BRT) em Palmas. Iniciado em 2015, esse projeto resultou na desapropriação de algumas chácaras da 2ª Etapa do Loteamento Irmã Dulce, especificamente as chácaras de números 14, 15, 16 e 17, para a construção das vias necessárias ao novo sistema de transporte. A contínua expansão e urbanização da região, aliada às políticas de regularização fundiária, reflete a dinâmica de transformação do espaço urbano de Palmas, evidenciando tanto os desafios quanto as oportunidades para o desenvolvimento sustentável e inclusivo da cidade.

Figura 18 – Mapa de localização Nucleo Urbano Informal: Irmã Dulce 2ª Etapa (Villa Piau)



Fonte: Autor.

A imagem apresentada oferece um mapa comparativo que ilustra a evolução das edificações na região de União Sul ao longo dos anos 2007, 2018 e 2023 (Figura 19). Esta área é de particular interesse, pois abrange tanto o Parque Linear Urbano Machado (AVU) quanto uma APP, ambos localizados ao longo do Córrego Machado. O mapa permite uma análise detalhada da ocupação urbana ao longo dos anos e dos impactos dessa ocupação sobre as áreas de preservação ambiental.

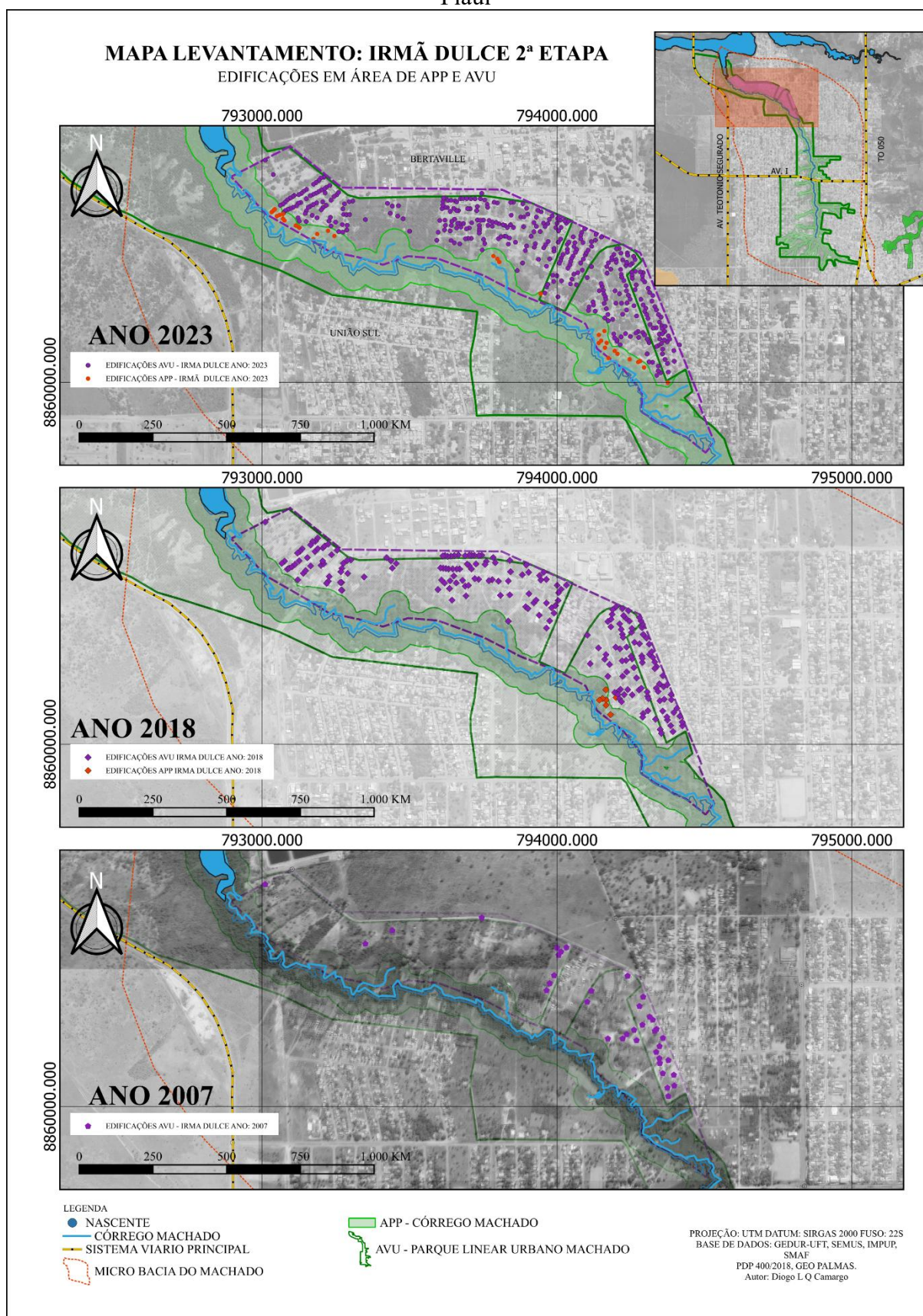
Em 2007, as edificações estavam concentradas principalmente dentro da área demarcada como AVU, com poucas construções dispersas. Os pontos roxos no mapa indicam que todas as construções estavam situadas fora das APPs, sugerindo que, durante esse período, havia um respeito considerável pelas zonas protegidas. A ausência de construções na APP destaca que, até então, as políticas de proteção ambiental estavam sendo seguidas, preservando o Córrego Machado e suas áreas adjacentes.

Entre os anos de 2007 e 2018, observa-se uma expansão significativa das edificações na região. O número de construções dentro da área da AVU aumentou consideravelmente, como indicado pela maior densidade de pontos roxos no mapa. Além disso, aparecem pela primeira vez pontos vermelhos, que representam as construções dentro da APP. Este avanço das edificações sobre as áreas protegidas sinaliza o início de uma tendência de urbanização desordenada, com potenciais riscos ambientais, especialmente para a integridade do Córrego Machado.

O cenário em 2023 evidencia uma intensificação dessa tendência de expansão urbana descontrolada. O mapa mostra uma alta densidade de construções tanto dentro da área da AVU quanto na APP. O aumento dos pontos vermelhos na área de preservação indica que as invasões a essas áreas se tornaram mais frequentes e generalizadas. Essa ocupação desordenada das áreas de preservação representa uma ameaça crescente ao meio ambiente local, tornando urgente a necessidade de intervenções para conter esse avanço e proteger as zonas ambientalmente sensíveis.

A análise dos mapas de 2007, 2018 e 2023 revela uma preocupante tendência de invasão das áreas de preservação permanente na região. Um dos focos de ocupação mais visíveis ao longo dos anos é o Irmão Dulce 2ª Etapa, cuja ocupação na APP nos anos subsequentes mostra uma progressiva invasão dessas áreas, o que pode comprometer seriamente a conservação do Córrego Machado e sua função ecológica.

Figura 19 – Mapa de levantamento do Nucleo Urbano Informal: Irmã Dulce 2ª Etapa “Vila Piauí”



Fonte: Autor.

5.2.3 Descrição do Núcleo Urbano Informal: Machado Oeste

O loteamento de Chácaras Machado Oeste (Figura 20), situado entre o Córrego Machado e o loteamento Jardim Aurenny III, abrange uma área total de 87,4018 hectares. Inicialmente, os ocupantes dessas chácaras receberam dois tipos de documentos: o TD, expedido em 1994, e a LO de Terras Públicas, conforme registrado pelo ITERTINS. Essas licenças permitiram a ocupação temporária das terras, mas com o tempo, mudanças no ordenamento territorial alteraram significativamente a situação desses terrenos.

Em 1996, com o registro dos loteamentos Jardins Aurenny I, II, III e IV, parte da área originalmente parcelada em chácaras foi reclassificada como Área Verde desses novos loteamentos. Essa reclassificação começou uma série de ajustes territoriais, culminando no cancelamento das LOs por meio da Portaria Nº 0154/2001, publicada no Diário Oficial Nº 1.045 (Palmas, 2001). Como acima já indicado, essa portaria foi motivada pela necessidade de regularizar a ocupação e o uso das áreas, no contexto da Ação Discriminatória dos Imóveis Canela, Taquarassú [*sic*] e Taquari ou Tatá, localizados no Plano de Expansão Sul de Palmas. O cancelamento das LOs também se deu pelo vencimento dos prazos de validade dessas licenças (Palmas, 2001).

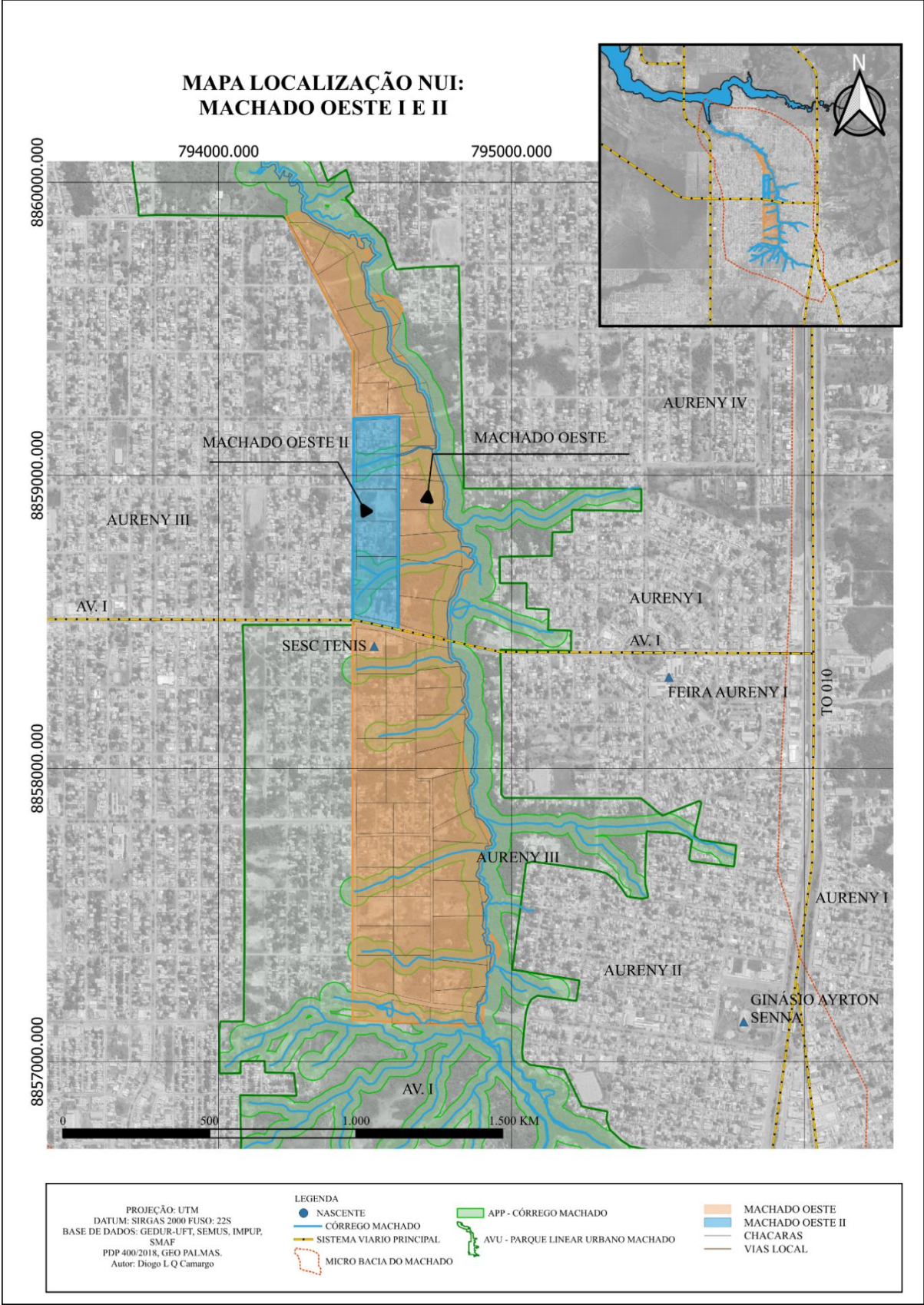
O NUI Machado Oeste localiza-se à margem oeste do Córrego Machado. Essa área, composta por 58 chácaras que inicialmente possuíam título definitivo e licença de ocupação (L.O.), passou por significativas mudanças jurídicas e territoriais, incluindo o cancelamento desses títulos por decisão judicial, por meio da Portaria Nº 0154/2001, publicada no Diário Oficial Nº 1.045 (Palmas, 2001). Essa portaria foi motivada pela necessidade de regularizar a ocupação e o uso das áreas, no contexto da Ação Discriminatória dos Imóveis Canela, Taquarassú e Taquari ou Tatá, localizados no Plano de Expansão Sul de Palmas. O cancelamento das L.O.s também se deu pelo vencimento dos prazos de validade dessas licenças (PALMAS, 2001). A área foi posteriormente repassada pelo Governo do Estado do Tocantins ao município de Palmas, por meio do ITERTINS, como Área Verde-01. As chácaras fazem divisa com o setor Jardim Aurenny III e o próprio Córrego Machado, e algumas delas foram microparceladas pelos ocupantes e transferidas a terceiros através de cessões de direito (Palmas, 2021).

A área do Machado Oeste, situada no centro da região sul de Palmas, é historicamente marcada pela segregação e abriga uma população de baixa renda e alta densidade. Apesar de estar próxima à cidade formal e contar com uma boa rede de infraestrutura, enfrenta sérios desafios em termos de infraestrutura básica e serviços públicos. Classificada pela prefeitura

como Área de Preservação Ambiental (AAP), a área exige uma faixa de proteção não edificável de 42 metros, conforme a Lei Municipal nº 400/18 (Plano Diretor), ou de 30 metros, conforme o Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/2012).

A partir de 2007, a regularização fundiária no município de Palmas ganhou nova orientação com a aprovação do primeiro Plano Diretor Participativo do Município de Palmas/TO (PDPP), instituído pela Lei Complementar nº 155/07. Nesse plano, o loteamento de Chácaras Machado Oeste foi inserido na Unidade de Conservação Machado, estabelecendo novas diretrizes para o uso e ocupação do solo na área (Palmas, 2007).

Figura 20 – Mapa de Localização dos Núcleos Urbano Informal: Machado Oeste I e II



Fonte: Autor.

Ainda em 2018, iniciou-se a elaboração de uma minuta para um Acordo de Cooperação Técnica entre o Estado do Tocantins e a Prefeitura Municipal de Palmas. Esse acordo previa o compartilhamento de pessoal técnico, equipamentos e bens para fomentar o desenvolvimento imobiliário, urbano e habitacional no município. Um dos principais objetivos desse acordo era a regularização fundiária no Setor Machado Oeste, onde residem cerca de 1.450 famílias.

O plano de ação conjunto incluía a apresentação de mapas e certidões de matrículas das chácaras registradas no Loteamento Chácaras Machado Oeste, restabelecidas por determinação do Conselho Nacional de Justiça em 2010. O Estado comprometeu-se a reconhecer e legitimar a posse das terras, expedindo títulos definitivos com a anuência do Município de Palmas. O município, por sua vez, ficou responsável por realizar estudos para delimitação do perímetro da Unidade de Conservação do Córrego Machado Oeste e desmembrar áreas específicas para fins de regularização (Palmas, 2018).

Figura 21 – Habitação no NUI Machado Oeste



Figura 22 – Habitação no NUI Machado Oeste



Fonte: Autor.

Além disso, o acordo previa a desafetação de partes das áreas, convertendo-as de Área Verde para Imóvel Dominial do Município de Palmas, bem como alterações no Uso e Ocupação do Solo. Após a formalização do acordo com os chacareiros, o termo deveria ser homologado judicialmente, incluindo o cancelamento das matrículas junto ao Cartório de Registros de

Imóveis de Palmas. Para assegurar a efetividade da regularização fundiária, seriam necessários levantamentos topográficos ocupacionais, cadastrais das famílias, e o trabalho técnico social das ocupações irregulares.

O município e o estado também se comprometeram a elaborar o projeto de regularização fundiária, que incluía a produção de um laudo geológico, obtenção de licença ambiental, aprovação do projeto de microparcelamento e o registro imobiliário do mesmo. Após a regularização, seriam expedidos os títulos de propriedade ou de legitimação de posse para as famílias ocupantes, concluindo o processo de regularização fundiária no loteamento Machado Oeste.

Em resumo, o loteamento Machado Oeste, composto por 58 chácaras, das quais 19 estão registradas no Cartório de Registro de Imóveis de Palmas, passa por um processo complexo de regularização que envolve múltiplas etapas e a cooperação entre diferentes esferas de governo. A resolução dessas questões fundiárias é fundamental para assegurar a estabilidade jurídica e a inclusão social das famílias que habitam essa área.

Atualmente, o Machado Oeste abriga 460 famílias, segundo imagens de satélite e levantamentos recentes, com um aumento populacional de 529 famílias em 2014 para aproximadamente 740 em 2019 (Palmas, 2021).

5.2.3.1 Mapeamento do Núcleo Urbano Informal: Machado Oeste I

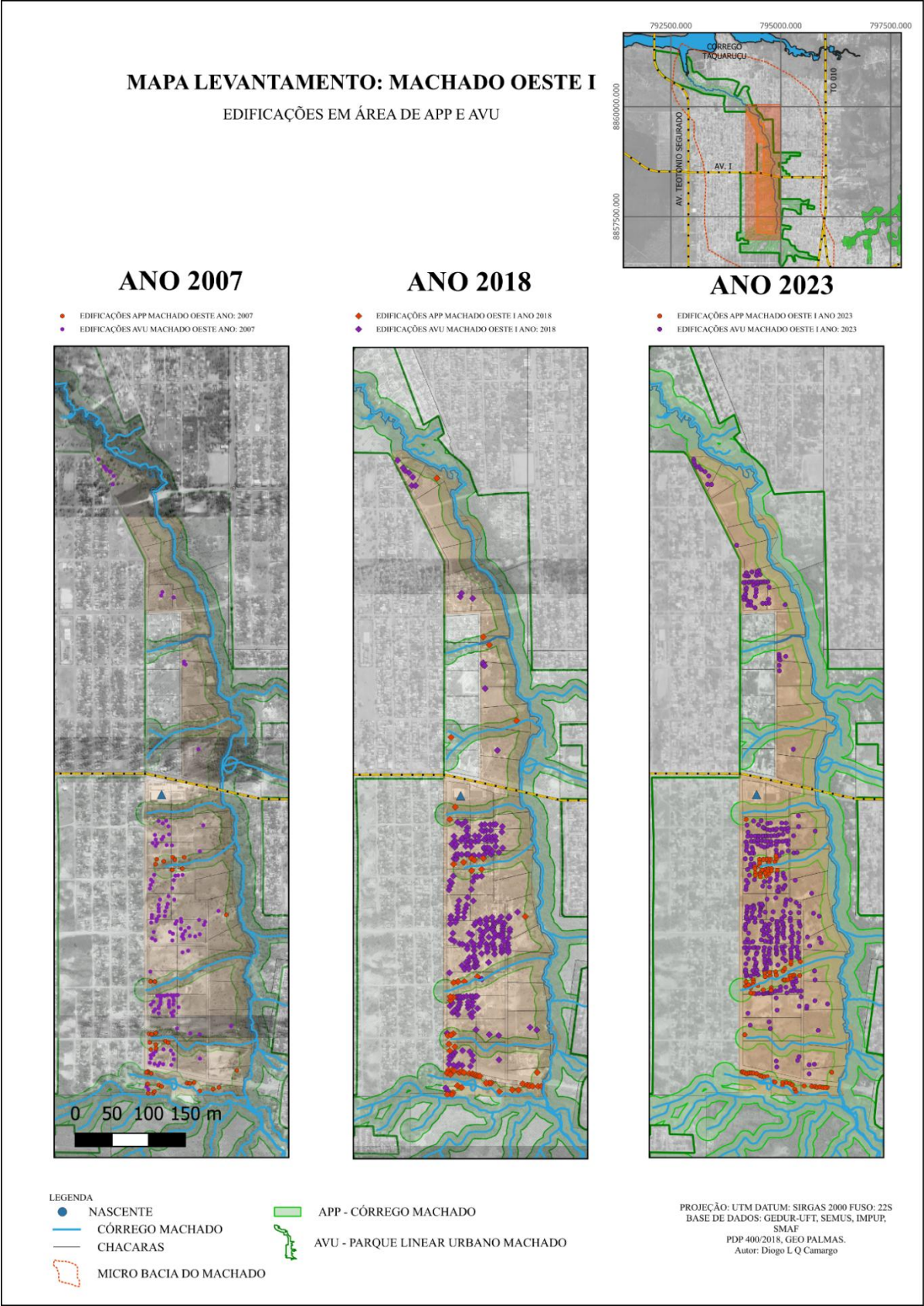
O mapeamento apresenta uma comparação temporal da ocupação urbana na área de Machado Oeste I (Figura 23), destacando a evolução das edificações nos anos de 2007, 2018 e 2023. Este mapeamento permite visualizar o avanço das construções sobre APPs e sobre o parque linear urbano (AVU), ao longo do Córrego Machado.

Em 2007, as edificações estavam predominantemente concentradas na área do AVU, ao sul da região estudada. As construções eram limitadas e não se observava a presença de ocupações na APP, o que indica que, naquele período, as áreas de preservação ambiental ainda estavam preservadas e sem invasões urbanas.

No ano de 2018, o cenário começa a mudar. Nota-se um aumento considerável no número de edificações, com uma expansão das construções dentro do AVU. Mais preocupante é o surgimento de edificações dentro da APP, mostrando uma tendência de invasão e ocupação irregular das áreas protegidas. A concentração de construções no sul da área estudada continua a crescer, refletindo um processo de urbanização acelerada.

Em 2023, a ocupação urbana se intensifica ainda mais, com uma densa concentração de edificações tanto na área do AVU quanto na APP. A presença marcante de pontos vermelhos nas áreas de preservação revela que a invasão dessas zonas se tornou mais comum, comprometendo a integridade ambiental da região. O avanço das construções é evidente, cobrindo uma área maior e com uma densidade maior do que nos anos anteriores, sugerindo um desafio crescente para a preservação ambiental e o planejamento urbano sustentável.

Figura 23 – Mapa de levantamento do NUI: Machado I



Fonte: Autor.

5.2.3 Descrição do Núcleo Urbano Informal: Machado Oeste II

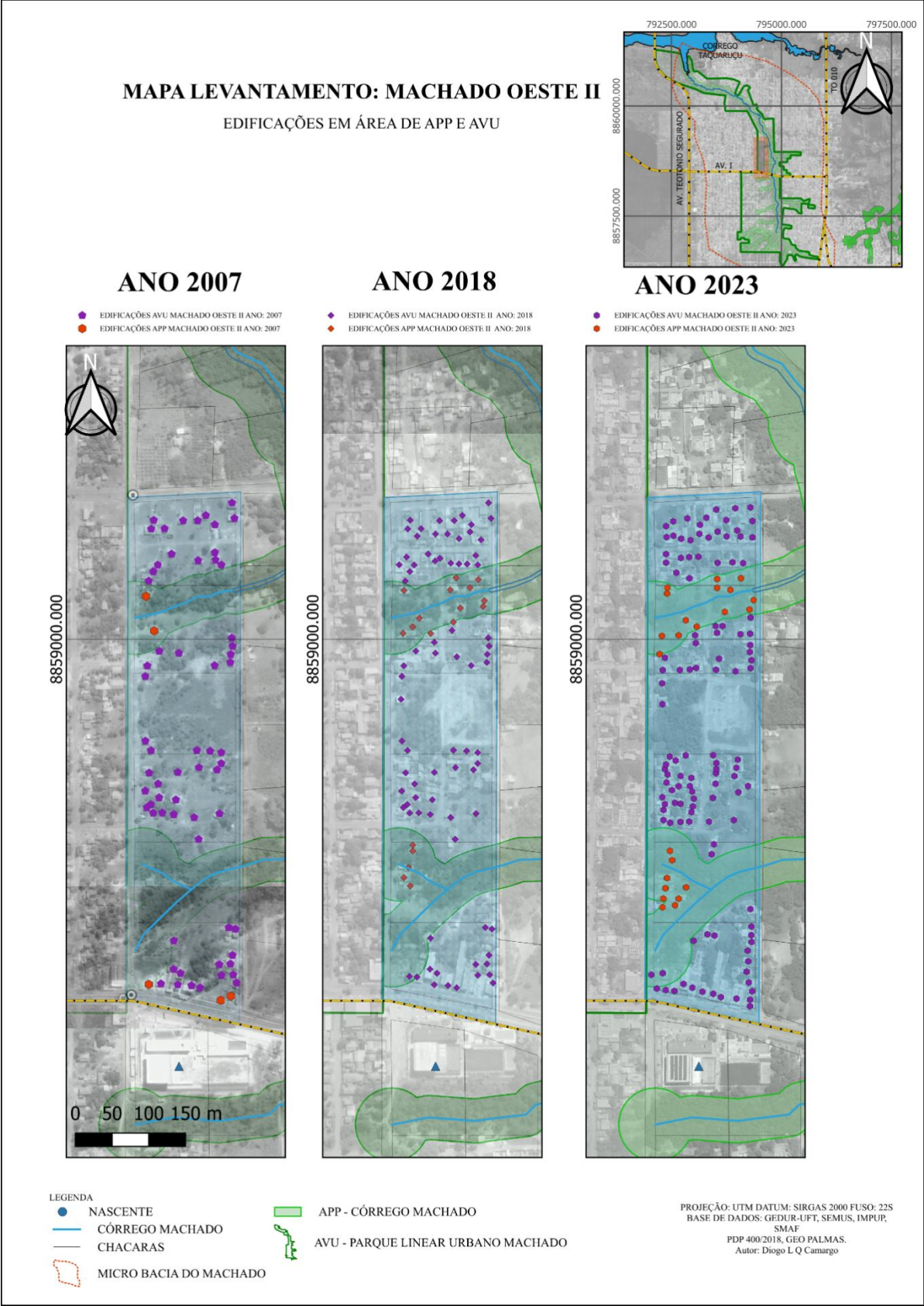
5.2.3.2 Mapeamento do Núcleo Urbano Informal: Machado Oeste II

O mapeamento proporciona uma visão detalhada da evolução das edificações na área de Machado Oeste II (Figura 24) nos anos de 2007, 2018 e 2023. Esse mapeamento compara a ocupação urbana em relação às APPs e ao parque linear urbano (AVU) ao longo do Córrego Machado, destacando as mudanças ocorridas ao longo de quase duas décadas.

Em 2007, as edificações estavam concentradas principalmente no centro da área designada como parque linear urbano. As construções eram poucas e bem delimitadas, com pouca interferência nas áreas de preservação permanente. O número reduzido de edificações dentro da APP sugere um respeito relativamente maior pelas zonas protegidas nesse período, com invasões mínimas.

No ano de 2018, verifica-se uma expansão das construções, tanto dentro do AVU quanto na APP. O aumento no número de edificações, especialmente dentro das áreas de preservação, indica uma tendência de ocupação mais intensa e dispersa. Em 2023, essa tendência observada anteriormente se intensifica. O mapa mostra um aumento contínuo na densidade de edificações dentro do AVU, acompanhado por uma presença mais expressiva de construções na APP. A invasão das áreas de preservação tornou-se mais pronunciada, evidenciando um crescimento urbano que desafia a manutenção e a proteção das áreas naturais.

Figura 24 – Mapa de levantamento do Núcleo Urbano Informal: Machado II



Fonte: Autor.

5.2.4 Descrição dos Núcleo Urbano Informal: Saramandaia

O loteamento de chácaras Saramandaia (Figura 25), localizado à margem leste do Córrego Machado, entre este e os loteamentos Jardim Aurenny I e II, compreende 70 chácaras. Esta área faz parte de um imóvel maior, denominado Taquary ou Tatá, registrado no Cartório de Registro de Imóveis de Palmas sob a matrícula nº 2.734/1990, com uma área total de 914,7600 hectares, pertencente a Josimar Lima Teixeira e outros proprietários.

Em 1990, o Estado do Tocantins desapropriou por utilidade pública parte dessa área, nos termos da Lei 3.365 de 21 de junho de 1941, conforme certidão de imissão de posse expedida pelo Cartório do 2º Ofício Civil da Comarca de Porto Nacional-TO (Palmas, 2001). Posteriormente, o ITERTINS delineou o loteamento de Chácaras Saramandaia, onde 21 chácaras foram delimitadas e seus ocupantes receberam LO e TD (Palmas, 2001).

Os títulos definitivos foram emitidos em 1994 para os proprietários que adquiriram as chácaras (Palmas, 2001). Contudo, com o registro dos loteamentos Jardins Aurenny I, II, III e IV, em 1996, parte da área anteriormente parcelada em chácaras pelo ITERTINS foi reclassificada como Área Verde desses novos loteamentos, o que alterou a destinação original das terras.

Em 2001, por meio da Portaria Nº 0154/2001, publicada no Diário Oficial Nº 1.045, o ITERTINS cancelou administrativamente as LOs concedidas aos pequenos produtores. Esse cancelamento foi justificado pela necessidade de disciplinar a ocupação e o uso das áreas dentro da Ação Discriminatória dos Imóveis Canela, Taquaruçu e Taquari ou Tatá, situados no Plano de Expansão Sul da Capital. Além disso, a portaria levou em consideração que as LOs já estavam com os prazos de validade expirados (Palmas, 2001).

A situação fundiária do loteamento Saramandaia foi redefinida em 2007, com a aprovação do primeiro PDPP de Palmas-TO, instituído pela Lei Complementar nº 155/2007. Nesse novo ordenamento territorial, o loteamento Saramandaia foi incluído na Unidade de Conservação Machado, o que impôs novas diretrizes para o uso e ocupação do solo na área (Palmas, 2007).

Em 2018, a Lei Complementar nº 155/2007 foi revogada pela Lei Complementar nº 400/2018, que implementou o novo Plano Diretor Participativo de Palmas. Com essa nova regulamentação, Saramandaia foi classificada como uma ZEIS tipo III, destinada à regularização fundiária, respeitando as condicionantes ambientais (Palmas, 2018).

No mesmo ano, foi iniciada a elaboração de uma minuta com vistas a um Acordo de Cooperação Técnica entre o Estado do Tocantins e a Prefeitura Municipal de Palmas. Esse acordo buscava fomentar o desenvolvimento imobiliário, urbano e habitacional no município,

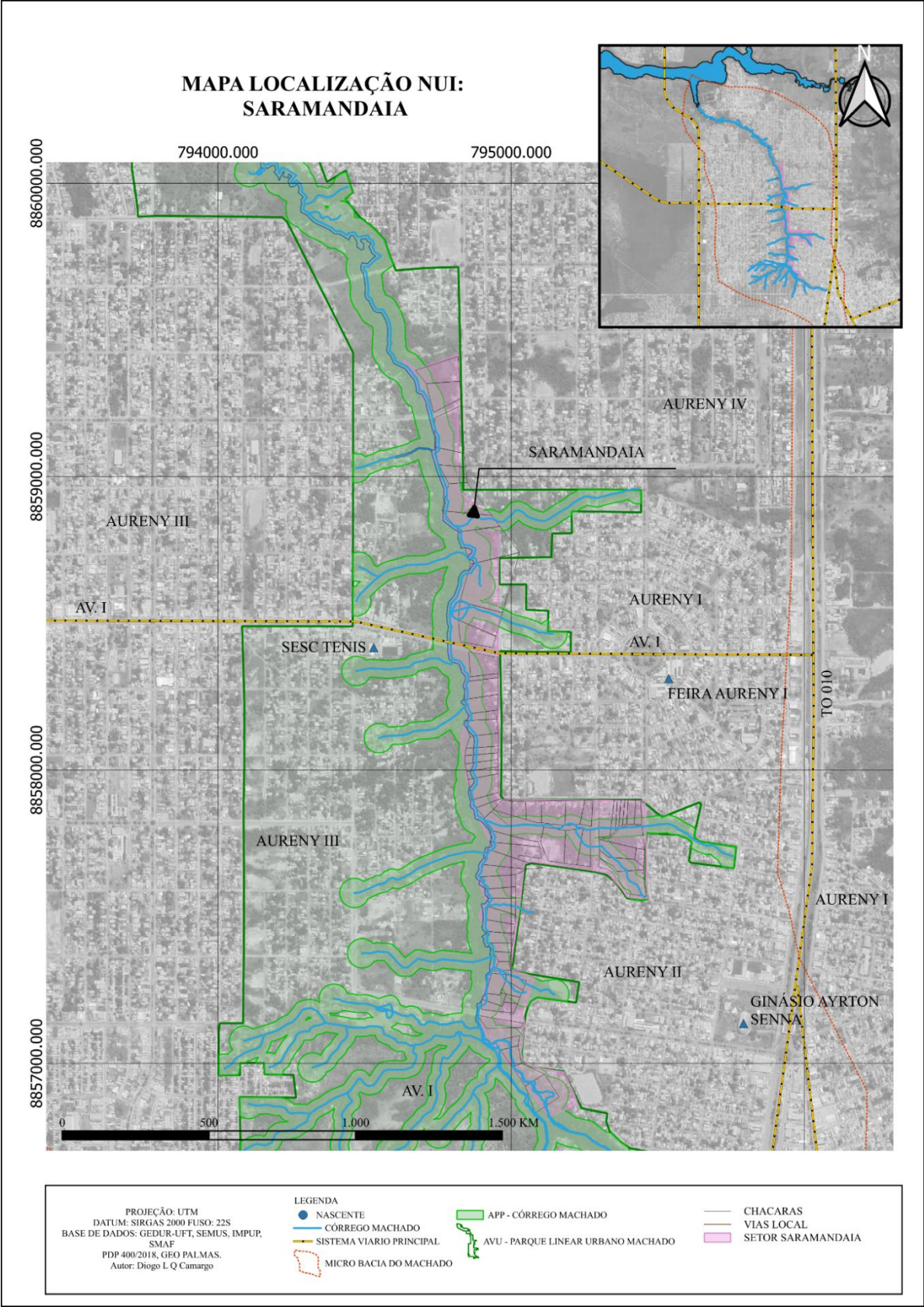
por meio do compartilhamento de recursos técnicos e humanos. Entre as principais ações previstas, destacava-se a regularização fundiária do Setor Saramandaia, onde residiam cerca de 350 famílias em 2018 (Palmas, 2021).

As ações planejadas incluíam a apresentação de mapas e certidões de matrículas das chácaras registradas no loteamento, conforme restabelecido por determinação do Conselho Nacional de Justiça em 2010. O Estado comprometeu-se a reconhecer e legitimar a posse das terras, com a possível expedição de títulos definitivos, enquanto o município deveria realizar estudos para delimitação do perímetro da Área de Unidade de Conservação do Córrego Machado Oeste e desmembramento das áreas para regularização (Palmas, 2018).

Além disso, o município ficou encarregado de desafetar parte das áreas de Quadra AV, Lote 01, para conversão em Imóvel Dominial do Município de Palmas e de alterar o Uso e Ocupação do Solo das áreas em questão para fins de regularização fundiária. Após a formalização do acordo com os chacareiros, seria necessária a homologação judicial do termo, o que incluía o cancelamento das matrículas junto ao Cartório de Registros de Imóveis de Palmas.

A regularização fundiária também exigia a realização de levantamentos topográficos e cadastrais das famílias, além do trabalho técnico social das ocupações irregulares. O projeto de regularização fundiária previa, ainda, a elaboração de um laudo geológico, a obtenção de licença ambiental, a aprovação do projeto de microparcelamento e, finalmente, o registro imobiliário dele. Com a conclusão desses procedimentos, os títulos de propriedade ou de legitimação de posse seriam expedidos para as famílias ocupantes, finalizando o processo de regularização fundiária no loteamento Saramandaia.

Figura 25 – Mapa de localização do NUI: Saramandaia



Fonte: Autor.

5.2.4.1 Mapeamento do Núcleo Urbano Informal: Saramandaia

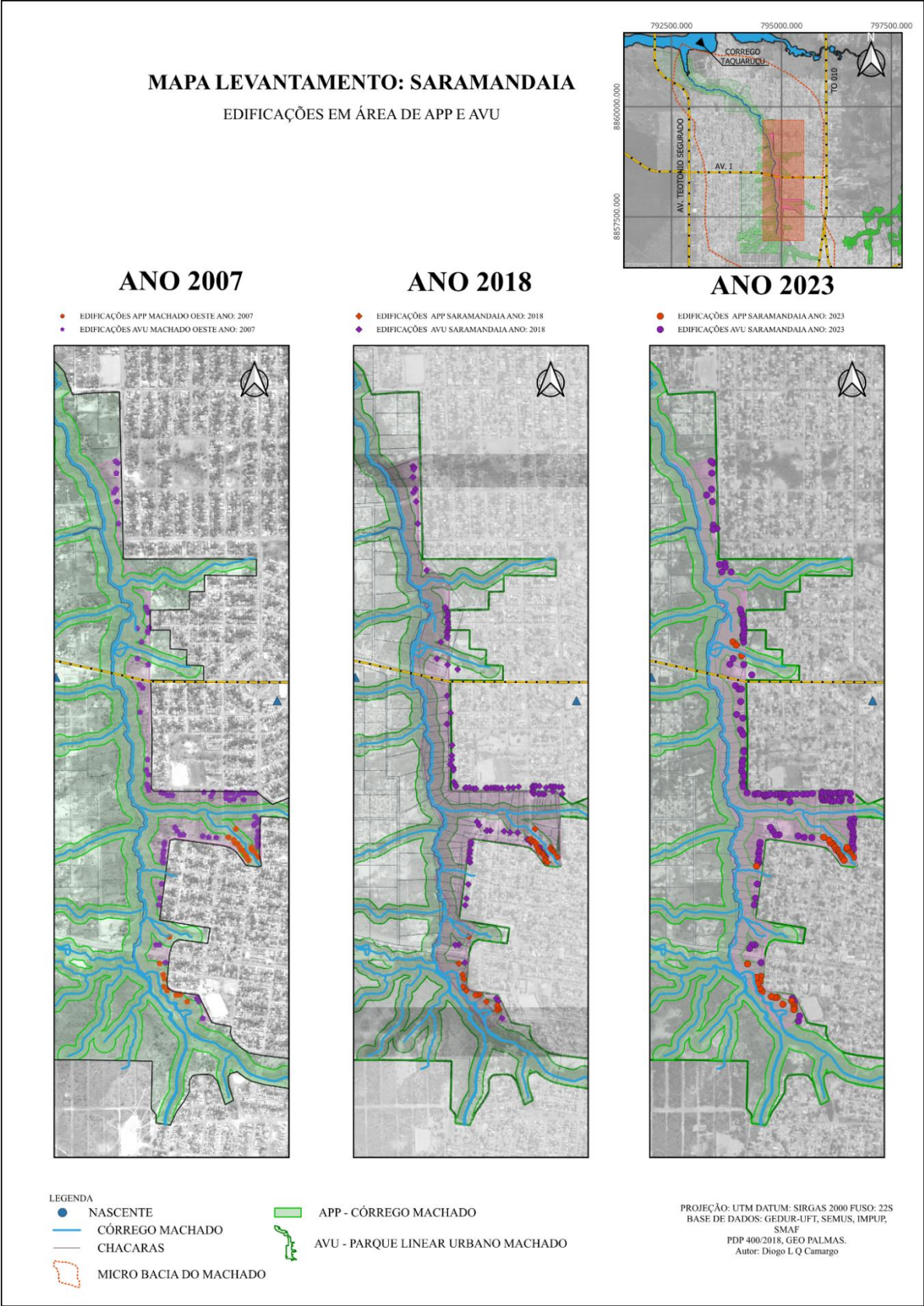
O mapa comparativo do setor Saramandaia (Figura 26), localizado ao longo do Córrego Machado, evidencia a evolução das edificações nas APPs e no parque linear urbano entre os anos de 2007, 2018 e 2023. Esse mapeamento mostra as alterações no uso do solo e na ocupação urbana ao longo dos anos, possibilitando uma análise do avanço das construções sobre essas áreas.

Em 2007, as edificações no setor Saramandaia eram relativamente limitadas, com algumas construções concentradas na área designada como AVU. As APPs permaneciam em grande parte intocadas, indicando um respeito geral pelas zonas protegidas naquela época. O número restrito de construções sugere uma ocupação controlada, sem grandes impactos nas áreas ambientais.

No ano de 2018, observa-se um aumento nas edificações dentro do setor, especialmente nas áreas do AVU. Além disso, começam a surgir construções em APP, o que representa uma mudança no padrão de ocupação, com invasões em áreas que deveriam ser preservadas. Esse avanço sobre as APPs indica uma crescente pressão urbana sobre as áreas ambientais, sinalizando uma possível deterioração das condições de preservação.

Em 2023, a tendência de ocupação urbana intensifica-se, com uma expansão significativa das edificações tanto nas áreas do AVU quanto nas APPs. A maior densidade de construções reflete uma ocupação mais intensa e uma maior invasão das zonas protegidas, colocando em risco a integridade ambiental do Córrego Machado e seus arredores. Esse cenário ressalta a importância de medidas de gestão e planejamento urbano que possam equilibrar o desenvolvimento com a preservação ambiental, evitando a degradação de áreas sensíveis como as do setor Saramandaia.

Figura 26 – Mapa de levantamento do NUI: Saramandaia



Fonte: Autor.

5.3 ANÁLISE DO MAPEAMENTO

A análise do mapeamento das ocupações irregulares nas APP e AVUs ao longo dos anos de 2007, 2018 e 2023 revela um processo de urbanização crescente, com impactos significativos sobre o meio ambiente e a qualidade de vida das populações locais.

Em 2007, o mapeamento indicava a presença de um número relativamente pequeno de ocupações irregulares, concentradas principalmente ao longo do Córrego Machado e em algumas áreas adjacentes no setor Saramandaia. A maior parte da APP na região estava livre de construções, sugerindo um impacto humano limitado sobre essas áreas de preservação. Entretanto, já se observava uma tendência de ocupação fora das faixas de APP, particularmente ao sul de Saramandaia, indicando um início de pressão urbana sobre as áreas ambientalmente sensíveis.

O cenário mudou drasticamente em 2018, quando os dados mostram que ocorreu uma expansão substancial das ocupações irregulares. Novos pontos de construção surgiram ao longo da APP, especialmente nas margens do Córrego Machado e nas áreas adjacentes ao setor Saramandaia. A densificação das ocupações e a expansão urbana desordenada nessa área de preservação refletem uma crescente pressão populacional e a falta de fiscalização ambiental efetiva, a falta de articulação entre os diferentes níveis de governo compromete a efetividade das ações (Hiar; Maia, 2020). Esse crescimento descontrolado começou a comprometer visivelmente o ecossistema local, causando degradação das margens do córrego, aumento da poluição e alterações no fluxo de água.

Em 2023, o mapeamento revela uma mudança na dinâmica das ocupações, com uma redução significativa das construções irregulares dentro da APP, especialmente nas áreas mais densamente ocupadas em 2018. Essa reversão sugere possíveis intervenções governamentais, como políticas de desocupação ou regularização ambiental. No entanto, algumas áreas, especialmente próximas ao setor Saramandaia, ainda apresentam ocupações, indicando que a pressão urbana persiste e que a integridade ambiental da região continua ameaçada. A persistência de algumas ocupações ressalta a necessidade de políticas de recuperação mais integradas e sustentáveis, que combinem fiscalização com programas de reassentamento e conscientização ambiental.

A comparação dos dados ao longo desses anos evidencia os desafios enfrentados na gestão das APPs e AVUs. A expansão urbana sobre essas áreas, impulsionada por fatores como o crescimento populacional e a falta de alternativas habitacionais acessíveis, compromete a integridade dos ecossistemas locais e expõe populações vulneráveis a riscos ambientais

significativos, como enchentes e deslizamentos de terra. A análise destaca ainda a falha nas políticas de controle e fiscalização entre 2007 e 2018, onde as medidas adotadas foram insuficientes para conter o avanço das ocupações. A partir de 2018, as políticas de controle começaram a se consolidar, como sugerido pela redução das ocupações em 2023, mas a continuidade de ocupações em áreas sensíveis revela que ainda há muito a ser feito.

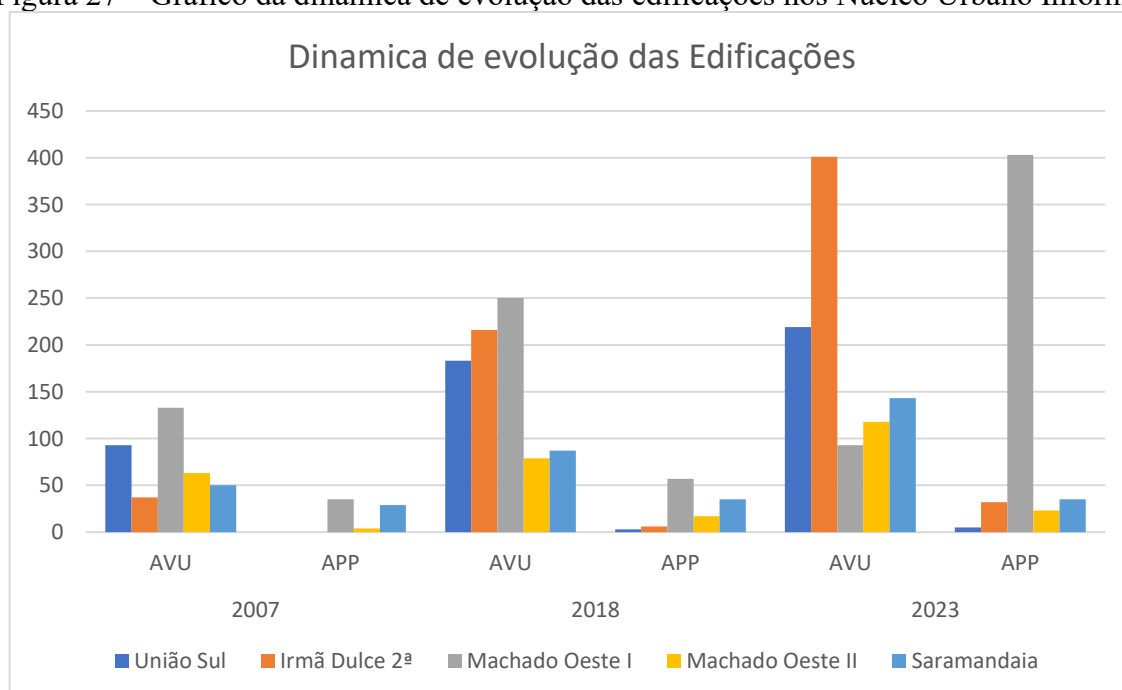
O Quadro 6 e a Figura 27, abaixo resumem a quantidade de habitações por setores ao longo dos anos analisados, evidenciando seu crescimento desordenado e os desafios contínuos na gestão dessas áreas, com destaque para o aumento de ocorrências de edificações na AVU área do Irmã Dulce 2ª Etapa (Vila Piauí) e na APP do Machado Oeste I, especialmente próximo à área de nascente.

Quadro 6 – Dinâmica de evolução das edificações por NUIs

ÁREA / ANO	2007		2018		2023	
	AVU	APP	AVU	APP	AVU	APP
União Sul	93	-	183	3	219	5
Irmã Dulce 2ª (Vila Piauí)	37	-	216	6	401	32
Machado Oeste I	133	35	250	57	93	403
Machado Oeste II	63	4	79	17	118	23
Saramandaia	50	29	87	35	143	35

Fonte: Autor.

Figura 27 – Gráfico da dinâmica de evolução das edificações nos Núcleo Urbano Informal



Fonte: Autor.

O progresso das edificações nas APP e AVUs ao longo dos anos revela um cenário preocupante. O processo de ocupação irregular, em áreas específicas como ao redor do Córrego

Machado, no período de 2018 a 2023 mostrou um aumento significativo no número de edificações, tanto nas APPs quanto nas AVUs. Essa expansão indica uma crescente pressão urbana sobre áreas ambientalmente sensíveis, o que compromete a função ecológica dessas regiões e aumenta os riscos ambientais para as populações locais. A reversão parcial observada em 2023, com a redução de algumas ocupações, sugere que intervenções começaram a ser implementadas, mas a continuidade de novas edificações destaca a necessidade urgente de estratégias mais eficazes e integradas para proteger essas áreas e garantir um desenvolvimento urbano sustentável.

5.4 IDENTIFICAÇÃO DOS CONFLITOS

Os principais conflitos de uso do solo nas áreas ocupadas do Parque Linear Urbano Machado, em Palmas-TO, envolvem uma complexa interseção entre questões fundiárias, ambientais e sociais. Os conflitos fundiários são particularmente destacados pela falta de documentação e reconhecimento legal das propriedades já que os primeiros proprietários possuíam título da terra por doação do estado do Tocantins (INTERTINS), o que gera insegurança jurídica tanto para os ocupantes quanto para os proprietários originais das terras (Lima, 2018). A ausência de um cadastro fundiário atualizado e a especulação imobiliária intensificam esses conflitos, à medida que diferentes grupos sociais reivindicam direitos sobre o mesmo espaço (Menezes *et al.*, 2018; Lima, 2018).

Os conflitos de uso do solo em APPs no Parque Linear Urbano Machado, em Palmas-TO, são intensificados pela ocupação irregular, e possível desconhecimento das legislações fundiárias, por parte dos ocupantes. A ausência de um planejamento urbano adequado para a região em expansão, aliada à pressão do mercado imobiliário e à especulação de terras, contribui para a proliferação de ocupações desordenadas em áreas ambientalmente sensíveis (Lima, 2018; Menezes *et al.*, 2018). Esses conflitos são fortalecidos pela disputa entre interesses públicos, privados, pessoais e a necessidade de preservação ambiental, de interesse coletivo criando um cenário no qual os danos ecológicos afetam tanto a coletividade quanto a qualidade de vida dos moradores dessas áreas (Menezes *et al.*, 2018; Pinheiro; Procópio, 2008).

Além dos problemas fundiários, os conflitos sociais emergem devido à resistência das comunidades em aceitar remoções ou reassentamentos impostos pelo poder público, muitas vezes sem considerar as realidades locais (Lima, 2018). A falta de diálogo entre os diferentes atores envolvidos, como ocupantes, proprietários de terras e autoridades, impede a construção de soluções pacíficas para a regularização dessas áreas (Menezes *et al.*, 2018). A manutenção

dessas situações reflete a perpetuação de desigualdades sociais e econômicas, na qual os moradores das ocupações irregulares sofrem com a insegurança jurídica e a precariedade das condições de vida (Lima, 2018; Menezes *et al.*, 2018).

A regularização fundiária é frequentemente apontada como uma possível solução para mitigar os conflitos de uso do solo, mas sua implementação enfrenta desafios significativos (Pinheiro; Procópio, 2008; Menezes *et al.*, 2018). Quando mal implementada, pode gerar novos conflitos ao invés de resolvê-los, especialmente se não levar em consideração as especificidades de cada comunidade e a proteção ambiental (Lima, 2018). A proteção das APPs é fundamental para garantir a sustentabilidade urbana, mas a ineficiência das políticas públicas e a falta de infraestrutura agravam os problemas, perpetuando a ocupação irregular e seus impactos negativos para a cidade como um todo (Pinheiro; Procópio, 2008).

Este estudo revela como a dinâmica econômica, a falta de documentação e o reconhecimento legal, além da valorização imobiliária, desempenham papéis na intensificação dos conflitos fundiários em áreas de ocupação irregular. Esses conflitos refletem a disputa pela posse da terra, mas também a tensão entre interesses econômicos e a necessidade de preservação ambiental, a saber:

a. Pressão do Mercado Imobiliário e Especulação de Terras: A pressão do mercado imobiliário e a especulação de terras são fatores que exacerbam os conflitos fundiários, especialmente em áreas onde a demanda por terras é alta (Menezes *et al.*, 2018). O crescimento das cidades e a valorização de terrenos urbanos aumentam o interesse de investidores e desenvolvedores, o que pode entrar em conflito com ocupantes que já residem nessas áreas, muitas vezes sem a documentação formal que legitime sua posse. A especulação imobiliária pode levar à retenção de terras, criando uma escassez artificial de espaços disponíveis para habitação e incentivando ocupações irregulares. Esses processos econômicos intensificam a disputa entre diferentes grupos sociais, cada um buscando assegurar seu direito sobre o mesmo território.

b. Falta de Documentação e Reconhecimento Legal: A falta de documentação e o reconhecimento legal das propriedades são problemas recorrentes em áreas de ocupação irregular, contribuindo significativamente para os conflitos fundiários (Lima, 2018). Sem documentação formal, os ocupantes enfrentam insegurança jurídica, tornando-se vulneráveis a despejos e a ações judiciais. Essa ausência de clareza legal cria um ambiente propício para a intensificação dos conflitos, onde as reivindicações sobre a posse da terra se tornam difíceis de resolver. Além disso, a falta de um marco legal claro para a regularização fundiária agrava a

Figura 28 – Terreno com placa de venda na área no Núcleo Urbano Informal Machado Oeste II, Palma -TO.

situação, impedindo a resolução pacífica das disputas e perpetuando a instabilidade nas áreas ocupadas.

c. Valorização Imobiliária e Ocupações: A valorização imobiliária, ou a falta dela, também influencia a dinâmica das ocupações em áreas de preservação permanente (Pinheiro; Procópio, 2008). Quando uma área não é valorizada o suficiente, os proprietários podem não investir em sua proteção, tornando-as mais suscetíveis a ocupações irregulares. A falta de interesse em proteger o patrimônio privado devido à baixa expectativa de retorno financeiro cria oportunidades para que essas áreas sejam ocupadas de maneira irregular. Esse fenômeno demonstra como a valorização econômica das terras está intrinsecamente ligada à sua gestão e à prevenção de conflitos, onde a ausência de valorização pode facilitar a ocupação desordenada e, conseqüentemente, agravar os problemas urbanos e ambientais. Pode-se observar a valorização da área do loteamento Machado Oeste (Quadro 7), seguindo a tabela de valores de imóvel de Palmas-TO.

Quadro 7 – Tabela de valores de terrenos para imóveis no município de Palmas – TO.

Loteamento x VALOR R\$ / ha	2018 Portaria GAB/SERFIN nº 148/2021	2021 PORTARIA Nº 182/2021/GAB/SEFIN	2022 PORTARIA Nº 118/2022/GAB/SEFIN	2023 PORTARIA Nº 165/2023/GAB/S EFIN
Loteamento Machado Oeste	R\$ 16.450,00	R\$ 18.812,42	R\$ 19.922,35	R\$ 20.854,72

Fonte: Adaptada pelo Autor com base em Palmas (2018, 2021, 2022, 2023).

A especulação de terras ocorre quando investidores adquirem terrenos com a expectativa de que seus valores aumentarão no futuro, muitas vezes sem a intenção de utilizá-los imediatamente. As figuras 28 e 29 demonstram a venda de terrenos às margens da APP. Esse processo leva à retenção de terras que poderiam ser destinadas à habitação ou à agricultura, exacerbando a escassez de terras disponíveis para os moradores locais. A retenção de terras cria uma situação em que a demanda por terrenos não é atendida, o que pode estimular ocupações irregulares, já que pessoas em busca de moradia ocupam áreas que estão sendo mantidas por especuladores.

Figura 29 – Terreno à Venda Machado Oeste II



Fonte: Autor, agosto 2024.



Fonte: Autor, agosto 2024.

A combinação da pressão do mercado imobiliário e da especulação de terras resulta em um aumento significativo dos conflitos fundiários. Esses conflitos envolvem diferentes grupos, como ocupantes irregulares, investidores e o governo, que disputam o controle e o uso das mesmas áreas. As consequências desse cenário incluem violência, deslocamento forçado de comunidades e a criminalização de ocupantes que tentam garantir seu direito à terra. Além disso, a especulação imobiliária frequentemente resulta em uma ocupação urbana desordenada, onde áreas são desenvolvidas sem o devido planejamento, levando a uma distribuição desigual de serviços e infraestrutura, agravando a segregação socioespacial e a desigualdade social (Brito, 2010).

O governo do Estado de Tocantins, ao promover intensamente a viabilidade da nova capital, Palmas, atraiu empresários e trabalhadores para a especulação imobiliária antes que a infraestrutura estivesse completamente desenvolvida. Essa promoção criou expectativas de valorização que impulsionaram a venda de terrenos e loteamentos, baseada em uma imagem projetada da cidade que prometia um futuro promissor, mesmo que muitas dessas promessas não fossem realizáveis de imediato. Como resultado, a especulação levou ao crescimento desordenado e fragmentado da cidade, contribuindo para a valorização desigual de terrenos e o deslocamento de populações de baixa renda para áreas periféricas, menos desenvolvidas, inclusive as áreas de preservação.

A especulação imobiliária em Palmas teve um impacto profundo na estrutura urbana da cidade. Para Brito (2010), a ocupação fragmentada e desordenada resultou em uma

desigualdade marcante entre diferentes regiões da cidade. Enquanto algumas áreas urbanas se valorizaram rapidamente devido ao desenvolvimento de empreendimentos, outras, especialmente aquelas habitadas por populações de baixa renda, permaneceram sem infraestrutura e serviços básicos. A falta de políticas habitacionais que sejam inclusiva e a mercantilização do espaço urbano, impulsionadas por uma lógica neoliberal que prioriza o lucro, empurraram as populações mais pobres para as periferias, exacerbando a segregação socioespacial e os desafios de equidade social na cidade de Palmas (Brito, 2010; Lima; Santos, 2010).

A retenção de terras com infraestrutura nas regiões centrais das cidades, especialmente para fins especulativos, afeta a dinâmica urbana e no mercado imobiliário. Essa prática, comum em contextos de especulação, envolve a compra e manutenção de terrenos urbanizados sem a intenção imediata de desenvolvê-los. Os investidores aguardam a valorização do mercado antes de vender ou desenvolver essas propriedades.

d. Diminuição da Oferta de Terrenos Urbanizados: ao manter terrenos ociosos nas áreas centrais e bem localizadas da cidade, a especulação reduz a oferta disponível de terrenos prontos para desenvolvimento. Isso é particularmente prejudicial em áreas com alta demanda por habitação, onde terrenos urbanizados são escassos.

e. Elevação Artificial dos Valores Imobiliários: com a redução da oferta, os valores dos terrenos remanescentes aumentam significativamente. Essa elevação artificial dos preços é um resultado direto da retenção especulativa de terras, que cria uma escassez artificial no mercado. Como consequência, o custo de habitação nas áreas centrais e bem servidas por infraestrutura se torna inacessível para grande parte da população, especialmente para aqueles de baixa renda.

f. Dificuldade de Acesso à Habitação: a prática de retenção de terras intensifica a exclusão habitacional, tornando mais difícil para a população de baixa renda acessar moradias em regiões com boa infraestrutura. Esse fenômeno contribui para a segregação socioespacial, onde os moradores de menor renda são empurrados para áreas periféricas, muitas vezes desprovidas de serviços básicos, transporte e oportunidades de emprego.

A retenção de terras para fins especulativos não apenas agrava os problemas de acesso à habitação, mas também perpetua a desigualdade social dentro das cidades. Ao concentrar os terrenos desenvolvidos nas mãos de poucos investidores, o mercado imobiliário centraliza a riqueza e limita as opções de moradia para a população em geral. Além disso, essa prática pode levar à subutilização das áreas centrais, que permanecem sem desenvolvimento, enquanto as áreas periféricas sofrem com a falta de infraestrutura e planejamento urbano adequado.

A retenção de terras urbanizadas na região central para fins especulativos é uma prática que distorce o mercado imobiliário, intensifica a crise habitacional e contribui para a segregação socioespacial. É essencial que as políticas públicas abordem essa questão, promovendo o uso eficiente do solo urbano e garantindo que o desenvolvimento seja equitativo e acessível para todos os segmentos da população.

Em relação as modificações ambientais decorrentes das ocupações irregulares na AVU e APP são evidentes, afetando tanto os ecossistemas locais quanto a qualidade de vida dos moradores. As ocupações desordenadas, comum em áreas de preservação, comprometem a função ecológica dessas regiões, levando à perda de biodiversidade e à degradação dos habitats naturais. Esses conflitos de uso do solo, exacerbados pela falta de planejamento urbano dos loteamentos informais, refletem a necessidade de políticas eficazes que possam mitigar esses danos e preservar os recursos naturais remanescentes (Pedro, 2012; Nascimento, 2009).

A urbanização na região do Córrego Machado tem modificado o ecossistema aquático de forma negativo. A impermeabilização do solo, decorrente do crescimento urbano, intensifica os problemas de escoamento das águas pluviais, resultando em assoreamento e poluição dos cursos d'água e compromete a qualidade dos recursos hídricos (Pedro, 2012; Nascimento, 2009; Guerra, 2001), e a sustentabilidade e resiliência dos ecossistemas frente às mudanças climáticas.

Além disso, a ocupação irregular da AVU e APP, intensifica os riscos de desastres naturais, como inundações e deslizamentos de terra (Pedro, 2012). A combinação da falta de infraestrutura adequada para o manejo de águas pluviais, combinada com a degradação da vegetação nativa, aumenta a vulnerabilidade das comunidades locais a esses eventos (Nascimento, 2009). A erosão do solo é um dos principais problemas, resultante da remoção da cobertura vegetal para dar lugar a construções irregulares (Guerra, 2001). Esse processo acelera o desgaste do solo, reduz sua capacidade de absorção de água e contribui para o agravamento das enchentes na região (figuras 30, 31).

Figura 30 – Alagamento na Avenida M, divisa entre Aurenny III e Machado Oeste, Palmas-TO.



Fonte: Palmas (2022).

Figura 31 – Alagamento, Rua 48, divisa entre Aurenny III e Machado Oeste, Palmas-TO.



Fonte: Palmas (2022).

A degradação ambiental também se manifesta na forma de poluição do ar e da água, frequentemente resultante da falta de saneamento básico e da gestão inadequada de resíduos sólidos nas áreas ocupadas (Guerra, 2001). A ausência de uma infraestrutura sanitária adequada não só compromete a saúde pública, mas também contamina os corpos d'água, prejudicando ainda mais a fauna e flora locais (Pedro, 2012). Essas alterações no ambiente têm efeitos duradouros, que afetam não apenas o meio ambiente, mas também a qualidade de vida dos

habitantes das áreas urbanas e periféricas, pode ser visto nas Figuras 32 e 33, onde temos edificações à margem do córrego machado, e notasse local degradado.

Figura 32 – Edificação próximo encosta do Córrego Machado (Aureny II e Saramandaia, Palmas-TO)



Fonte: Autor.

Sem uma intervenção adequada, as práticas inadequadas de ocupação do solo continuarão a comprometer a funcionalidade dos ecossistemas, dificultando a recuperação dos danos ambientais já causados (Pedro, 2012). A gestão inadequada dos recursos naturais, intensifica as modificações ambientais, e compromete a sustentabilidade urbana de Palmas (Guerra, 2001).

Figura 33 – Acúmulo de lixo às margens do Córrego Machado (Aureny II e Saramandaia, Palmas-TO)



Fonte: Autor.

Os problemas de ocupação ao redor do Córrego Machado referem-se à construção de habitações e outras estruturas em áreas que não são adequadas para esse tipo de uso, especialmente em regiões que apresentam riscos ambientais. Os principais pontos que podem ser apontados:

- a) Ocupação Irregular: Muitas famílias construíram suas casas em áreas próximas ao Córrego Machado sem a devida autorização ou planejamento urbano. Isso é caracterizado como ocupação irregular, onde as edificações não seguem as normas e regulamentos estabelecidos pela legislação municipal.
- b) Áreas de Risco: As áreas em torno de córregos e rios são frequentemente suscetíveis a inundações, deslizamentos de terra e outros desastres naturais. A construção nessas áreas aumenta a vulnerabilidade dos moradores, pois eles podem enfrentar sérios riscos à sua segurança e integridade física, especialmente durante períodos de chuvas intensas.
- c) Comprometimento do Ecossistema: A ocupação desordenada pode levar à degradação do meio ambiente. A construção de casas e a impermeabilização do solo (por exemplo, com pavimentação) reduzem a capacidade do solo de absorver água,

aumentando o escoamento superficial e, conseqüentemente, o risco de enchentes. Além disso, a remoção da vegetação nativa para dar lugar a construções pode afetar a fauna e flora locais, prejudicando a biodiversidade.

- d) Impactos Sociais: A ocupação irregular não apenas coloca em risco a segurança dos moradores, mas também pode resultar em problemas sociais, como a falta de acesso a serviços básicos (água, esgoto, eletricidade) e infraestrutura adequada (ruas pavimentadas, transporte público), o que agrava a situação de vulnerabilidade das famílias que habitam essas áreas.

A análise das modificações nas áreas verde urbana e de preservação permanente no entorno do Córrego Machado, em Palmas, revela uma série de pressões sobre o meio ambiente físico e biótico. As ações associadas ao processo de urbanização, como a retirada da vegetação nativa, o parcelamento do solo, a pavimentação de vias de acesso, a construção de moradias e a disposição inadequada de resíduos, têm provocado mudanças nos elementos ambientais da região, com tendência de aumento. O crescimento urbano desordenado e a ocupação irregular em áreas de preservação permanente têm impulsionado a deterioração das áreas de conservação e do sistema hídrico.

A restauração das áreas degradadas, aliada à conservação das que ainda permanecem intactas, é fundamental para garantir a resiliência ambiental e o equilíbrio ecológico da região a longo prazo.

A pressão sobre os recursos naturais nas áreas de preservação permanente, como AVU Machado, é uma das principais conseqüências da ocupação irregular e do uso inadequado do solo. A urbanização desordenada, sem o devido planejamento, resulta em impactos ambientais significativos que afetam diretamente a sustentabilidade dos ecossistemas locais (Pedro, 2012; Guerra, 2001). A competição por espaço entre atividades urbanas e a conservação ambiental intensifica a degradação dos recursos naturais, comprometendo a qualidade da água, do solo e da biodiversidade (Nascimento, 2009). Esse processo não só ameaça a integridade dos ecossistemas, mas também gera conflitos entre os diferentes usos do solo, refletindo a necessidade urgente de políticas públicas eficazes para a gestão sustentável desses recursos.

A ocupação desordenada e a falta de infraestrutura adequada para o manejo de resíduos e águas pluviais têm exacerbado a pressão sobre os recursos hídricos na região do Córrego Machado. A impermeabilização do solo, resultado direto da expansão urbana, agrava os problemas de drenagem, levando ao assoreamento dos corpos d'água e à poluição dos recursos hídricos (Pedro, 2012; Guerra, 2001). Esses impactos são particularmente graves em áreas de

preservação permanente, onde a função ecológica dos ecossistemas é comprometida, resultando na perda de serviços ambientais essenciais, como a regulação do ciclo hidrológico e a manutenção da qualidade da água (Nascimento, 2009).

Além dos recursos hídricos, a pressão sobre a vegetação nativa e a fauna local é uma consequência direta da ocupação irregular. A remoção da cobertura vegetal para dar lugar a construções e vias de acesso fragmenta os habitats naturais, levando à perda de biodiversidade e ao isolamento de espécies endêmicas e ameaçadas (Pinto, 2013; Nascimento, 2009). A fragmentação dos ecossistemas limita a capacidade das espécies de se dispersarem e encontrarem novos habitats, aumentando o risco de extinção local e reduzindo a resiliência dos ecossistemas frente às mudanças ambientais (Pedro, 2012).

A pressão sobre os recursos naturais também resulta em uma maior vulnerabilidade das comunidades locais a desastres naturais, como inundações e deslizamentos de terra. A degradação do solo, a erosão e o assoreamento dos rios aumentam os riscos de desastres, que são exacerbados pela ausência de planejamento urbano e pela falta de infraestrutura adequada (Guerra, 2001; Nascimento, 2009). Esses problemas não só afetam o meio ambiente, mas também colocam em risco a vida e a segurança das populações que habitam as áreas mais vulneráveis.

A falta de planejamento urbano sustentável e a gestão inadequada dos recursos naturais têm contribuído para a intensificação dos impactos ambientais na área de estudo. A poluição do solo e da água, a degradação dos ecossistemas e a perda de biodiversidade são alguns dos principais desafios que precisam ser enfrentados para garantir a conservação dos recursos naturais e a qualidade de vida das comunidades locais (Pedro, 2012; Pinto, 2013). Sem intervenções eficazes, a pressão sobre os recursos naturais continuará a aumentar, comprometendo a sustentabilidade a longo prazo da região e exacerbando os conflitos de uso do solo.

Portanto, é fundamental que o planejamento urbano em Palmas-TO considere as modificações nas decisões sobre o uso do solo, especialmente em áreas de preservação permanente. A implementação de políticas públicas que promovam a gestão integrada dos recursos naturais e a conservação dos ecossistemas é essencial para mitigar os efeitos negativos da urbanização desordenada (Pedro, 2012; Nascimento, 2009). Somente com uma abordagem sustentável será possível construir uma cidade mais resiliente e sustentável.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As considerações finais desta dissertação destacam os resultados obtidos com base nos objetivos propostos e alcançados, além de oferecer uma análise crítica sobre os desafios enfrentados e apresentar sugestões para futuros estudos sobre o tema.

O primeiro objetivo específico buscou identificar os principais agentes socioambientais que influenciam o uso e a ocupação ao redor do Córrego Machado. A pesquisa revelou que a especulação imobiliária, a falta de fiscalização adequada e a deficiência de políticas públicas são fatores que impulsionam as ocupações irregulares na região. A especulação imobiliária, em especial, foi acentuada pela valorização das terras próximas ao Córrego Machado, atraindo tanto a população de baixa renda por moradia quanto os investidores interessados em lucros e na valorização de áreas próximas a mananciais. A ausência de alternativas habitacionais acessíveis empurrou as populações mais vulneráveis para essas áreas sensíveis, o que agrava a degradação ambiental e acelera a fragmentação da cobertura vegetal, comprometendo a sustentabilidade da região.

O segundo objetivo específico visou mapear a extensão das áreas ocupadas irregularmente e correlacioná-la com a redução da vegetação nativa. Com o uso de geotecnologias e análises multitemporais, foi possível mapear a ocupação irregular e relacioná-la com a perda de vegetação nativa e com o aumento da área urbana. Os dados demonstraram uma relação direta entre a expansão urbana irregular e a fragmentação da vegetação, comprometendo a biodiversidade local e reduzindo a capacidade das áreas de preservação de manter suas funções ecológicas. Esses resultados evidenciam a urgência de implementar políticas de preservação ambiental mais rígidas e eficazes, aliadas a programas de reflorestamento e recuperação das áreas degradadas.

Por sua vez, o terceiro objetivo específico quis identificar e analisar os conflitos de uso do solo gerados pela ocupação irregular na área de estudo. A pesquisa identificou a existência de conflitos fundiários envolvendo moradores e autoridades municipais, o que dificulta a implementação de políticas de preservação, sendo um dos caminhos para a regularização destas áreas a regularização fundiária. A ocupação irregular não só degrada as áreas de preservação como também gera insegurança jurídica aos habitantes, visto que muitos moradores ocupam áreas sem qualquer tipo de respaldo legal. Além disso, a falta de infraestrutura adequada nas áreas ocupadas agrava a situação e prejudica a qualidade de vida dos moradores, o que faz aumentar a pressão sobre os recursos naturais.

O alcance destes objetivos pontuais contribui para a realização do objetivo geral inicialmente definido, que foi compreender a dinâmica de uso e ocupação do solo ao redor do Córrego Machado, com destaque para os desafios e as oportunidades de conservação da cobertura vegetal e dos recursos hídricos. A análise das dinâmicas que envolvem a ocupação irregular evidenciou a complexidade do problema e apontou para a necessidade de políticas públicas mais eficazes, além de uma fiscalização mais rigorosa. Embora difíceis de serem geridas no contexto de crescimento urbano acelerado, as ocupações irregulares ocorrem alheias ao planejamento, o que resulta em modificações ambientais e sociais acentuadas. Esta pesquisa, não obstante, também indicou oportunidades de intervenção, como o incentivo à participação comunitária na gestão das áreas de preservação e a criação de programas habitacionais voltados à população de baixa renda, que poderiam mitigar a pressão sobre as áreas ambientalmente sensíveis.

Dessa forma, os resultados confirmam que os problemas enfrentados na gestão da área de estudo resultam da interação entre a ausência de gestão pública eficaz, a especulação imobiliária e a carência de políticas habitacionais adequadas. Isto conduz a uma significativa degradação ambiental nas áreas de preservação ao redor do Córrego Machado.

Ao longo da presente pesquisa de mestrado, ficou claro que a ocupação irregular em áreas de preservação não é apenas uma questão de falta de habitação, mas também ela está profundamente interligada com fatores econômicos, sociais e políticos. A especulação imobiliária e a conivência das autoridades locais foram identificadas como fatores perpetuadores desse problema, fazendo da ocupação irregular uma prática que beneficia tanto os que buscam moradia quanto os que lucram com a venda ilegal de terrenos. A integração de tecnologias de georreferenciamento e análises multitemporais foi um aprendizado valioso, pois possibilitou visualizar e compreender a evolução das ocupações e suas consequências sobre o meio ambiente.

Entre os anos de 2007 e 2018, houve uma mudança na classificação das áreas de preservação e conservação ao redor do Córrego Machado. Em 2007, essas áreas eram denominadas Unidades de Conservação (UC), conforme estabelecido no Plano Diretor Participativo de Palmas, instituído pela Lei Complementar nº 155/07. Nesse plano, impondo novas diretrizes para o uso e ocupação do solo. No entanto, em 2018, com a implementação da Lei Complementar nº 400/2018, que revogou a legislação anterior, a classificação foi alterada para Áreas Verdes Urbanas (AVU). Essa mudança reflete uma nova abordagem na gestão dessas áreas, que passaram a ser classificadas como AVUs no contexto do Parque Linear

Urbano Machado. Essa alteração marcou um redirecionamento das políticas de preservação, voltadas para a regularização fundiária e a mitigação dos impactos das ocupações irregulares.

Uma bacia urbanizada pode apresentar de 5 a 20 vezes menor tempo de resposta hidrológica em comparação à bacia natural (SANTOS, et al. 2007). Nas áreas urbanizadas, ocorre o processo de rápido escoamento superficial em fluxo concentrado e com alta carga de poluentes, visto não haver boas condições de permeabilidade no solo. Essas condições de superfície proporcionam picos de cheia bem superiores ao estado natural.

A natureza já existia antes da urbanização, destaca a relação preexistente dos ecossistemas naturais com o processo de urbanização, refletindo sobre como a expansão das cidades frequentemente ignora os elementos naturais que já ocupavam esses espaços. Na estudo, fica evidente que, mesmo antes da ocupação humana e do desenvolvimento urbano em Palmas, o Córrego Machado e suas áreas de preservação já desempenhavam papéis ecológicos cruciais, fornecendo serviços ambientais essenciais como a regulação hídrica e a manutenção da biodiversidade. O processo de urbanização, entretanto, desconsiderou essa realidade, resultando na degradação das áreas verdes e na necessidade de uma abordagem que integre o planejamento urbano com a conservação ambiental. A mudança na nomenclatura de Unidades de Conservação (UC) para Áreas Verdes Urbanas (AVU) simboliza esse esforço para alinhar o desenvolvimento urbano à preservação ambiental, reconhecendo que a natureza, existente muito antes da urbanização, deve ser protegida para garantir um futuro sustentável.

Por fim, vale indicar que um dos maiores desafios enfrentados durante o desenvolvimento desta pesquisa foi o acesso limitado a dados atualizados sobre a situação fundiária. A ausência de políticas públicas bem estruturadas dificultou o levantamento de informações e o acompanhamento das medidas de controle e preservação. Para estudos futuros, pode ser interessante expandir a análise para outras áreas urbanas que também mostram problemas semelhantes, além de explorar mais profundamente as políticas de regularização fundiária e seus impactos. Sugere-se, também, que futuras pesquisas avaliem a eficácia de projetos de reflorestamento e restauração ecológica nas áreas de preservação afetadas pela ocupação irregular.

Isto posto, é necessário que estudos complementares considerem uma abordagem multidisciplinar, integrando áreas como sociologia, economia e direito, para formular soluções mais completas, eficazes e duradouras na questão das ocupações irregulares em áreas de preservação ambiental.

REFERÊNCIA

- ARRAIS, Francisca das Chagas Leandro *et al.* Levantamento etnobotânico nas margens do córrego Machado-Palmas, Tocantins, Brazil. **FLOVET-Boletim do Grupo de Pesquisa da Flora**, Vegetação e Etnobotânica, v. 1, n. 9, 2017. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/flovet/article/download/5486/3610>. Acesso em: 26 ago. 2024.
- ARTAXO, Paulo. Oportunidades e vulnerabilidades do Brasil nas questões do clima e da sustentabilidade. **Revista USP**, São Paulo, Brasil, n. 135, p. 119–136, 2022. DOI: 10.11606/issn.2316-9036.i135p119-136. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/206255>. Acesso em: 26 ago. 2024.
- BAQUERO, Marcello; GONZÁLEZ, Rodrigo Stumpf. Cultura política, mudanças econômicas e democracia inercial. Uma análise pós-eleições de 2014. **Opinião Pública**, v. 22, n. 3, p. 492-523, 2016.
- BATISTELA, Tatiana Sancevero. **O zoneamento ambiental e o desafio da construção da gestão ambiental urbana**. 2007. F. 159. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo) — Universidade de Brasília, Brasília Disponível em: http://www.realp.unb.br/jspui/bitstream/10482/3199/1/2007_TatianaSanceveroBatistela.pdf. Acesso em: 1 mar. 2023.
- BAZZOLI, João Aparecido. **Palmas em foco**: contradições de uma cidade planejada. Palmas: EDUFT, p. 120, 2019.
- BECKER, Bertha K. **Amazonian frontiers at the beginning of the 21st century. Human Dimensions of Global Environmental Change**: Brazilian Perspectives. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, p. 299-324, 2001.
- BESSA, K.; LUCINI, A. C. G. C.; SOUZA, J. A. N. Do plano à produção territorial da cidade: uma análise a partir da habitação em Palmas-TO. **GeoTextos**, v. 14, n. 1, 2018. DOI: 10.9771/geo.v14i1.25639. Disponível em: <https://shorturl.at/OYTRj>. Acesso em: 15 mar. 2023.
- BESSA, Kelly; DE OLIVEIRA, Claudia Fernanda Pimentel. Ordem e desordem no processo de implantação de Palmas: a capital projetada do Tocantins. **GEOUSP Espaço e Tempo** (Online), v. 21, n. 2, p. 497-517, 2017. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/geousp/article/download/117161/135132>. Acesso em: 15 mar. 2023.
- BOTTURA, Ana Carla de Lira. **Conflitos e produção de consensos na cidade neoliberal**: a luta por moradia em Palmas/TO. 2019. Disponível em: <https://shorturl.at/Vj6CT>. Acesso em: 22 mar. 2023.

BOTTURA, Ana Carla de Lira. O papel do estado na produção da cidade neoliberal: um retrato de Palmas/TO. **Cadernos Metrópole**, v. 25, n. 57, p. 759-784, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cm/a/696YXV7HRMBhF877VQCNGR/>. Acesso em: 22 ago. 2023.

BRASIL. Decreto nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934. Aprova o código florestal. **Diário Oficial da União**, Rio de Janeiro, 23 jan. 1934. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1930-1939/decreto-23793-23-janeiro-1934-498279-publicacaooriginal-78167-pe.html#:~:text=%C2%A7%201%C2%BA%20%C3%89%20rigorosamente%20proibido,a%20area%20florestal%20do%20paiz>. Acesso em: 22 mar. 2024.

BRASIL. **Lei n. 6.766, de 19 de dezembro de 1979**. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6766.htm. Acesso em: 22 mar. 2024.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 15 mar. 2024.

BRASIL. **Constituição (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm. Acesso em: 15 mar. 2023.

BRASIL. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001**. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm. Acesso em: 18 nov. 2023.

BRASIL. **Lei nº 11.977, de 7 de julho de 2009**. Dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida – PMCMV e a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas; altera o Decreto-Lei nº 3.365, de 21 de junho de 1941, as Leis nºs 4.380, de 21 de agosto de 1964, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 8.036, de 11 de maio de 1990, e 10.257, de 10 de julho de 2001, e a Medida Provisória nº 2.197-43, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: <https://encurtador.com.br/lbDK1>. Acesso em: 15 mar. 2023.

BRASIL. **Lei nº 12.424, de 16 de junho De 2011**. Altera a Lei nº 11.977, de 7 de julho de 2009, que dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida – PMCMV e a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas, as Leis nºs 10.188, de 12 de fevereiro de 2001, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 4.591, de 16 de dezembro de 1964, 8.212, de 24 de julho de 1991, e 10.406, de 10 de janeiro de 2002 – Código Civil; revoga dispositivos da Medida Provisória nº 2.197-43, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em:

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Lei/L12424.htm. Acesso em: 14 mar. 2023.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e nº 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm. Acesso em: 18 nov. 2023.

BRASIL. **Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015**. Institui o Estatuto da Metrópole, altera a Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, e dá outras providências. Disponível em: <https://encurtador.com.br/aPF3u>. Acesso em: 15 mar. 2023.

BRASIL. **Lei nº 13.465, de 11 de julho de 2017**. Dispõe sobre a regularização fundiária rural e urbana, sobre a liquidação de créditos concedidos aos assentados da reforma agrária e sobre a regularização fundiária no âmbito da Amazônia Legal; institui mecanismos para aprimorar a eficiência dos procedimentos de alienação de imóveis da União. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/113465.htm. Acesso em: 18 nov. 2023.

BRITO, Eliseu Pereira de. Planejamento, especulação imobiliária e ocupação fragmentada em Palmas. **Caminhos de Geografia**, v. 11, n. 34, p. 93-104, 2010.

BRITO, Eliseu Pereira de. Planejamento, especulação imobiliária e ocupação fragmentada em Palmas. **Caminhos de Geografia**, v. 11, n. 34, p. 93-104, 2010. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/16161>. Acesso em: 22 mar. 2023.

BURITI, Victor Novais; TRENTINI, Flavia. Regularização fundiária urbana em áreas de preservação permanente e a sua contribuição para o desenvolvimento sustentável. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Direito de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, 2021.

CARDOSO, Josenete Assunção; AQUINO, Cláudia Maria Sabóia de. Mapeamento dos conflitos de uso nas áreas de preservação permanente (APPs) da microbacia do riacho do Roncador, Timon (MA). **Boletim Goiano de Geografia**, v. 33, n. 3, p. 133-148, 2013. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/3371/337128886009.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2023.

CHAER, Tatiana Mamede Salum. **O papel dos indicadores de desempenho dos programas federais: caso da regularização fundiária de interesse social**. 2016. Tese (Faculdade de Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de Brasília, Brasília. Disponível em: http://icts.unb.br/jspui/bitstream/10482/23454/1/2016_TatianaMamedeSalumChaer.pdf. Acesso em: 22 ago. 2023.

CHAER, Tatiana Mamede Salum. **Regularização fundiária em Área de Preservação Permanente**: uma contribuição a gestão urbana sustentável. 2007. p. Dissertação (Faculdade de Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de Brasília, Brasília. Disponível em: http://www.realp.unb.br/jspui/bitstream/10482/3194/1/2007_TatianaMamedeSChaer.pdf. Acesso em: 22 ago. 2023.

COAN, Luiz Wachholz *et al.* **Compensação Ambiental no âmbito da Regularização Fundiária Urbana (Lei 13.465/2017)**. 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/237616/TCC%20Final%20-%20Luiz%20Wachholz%20Coan.pdf?sequence=1>. Acesso em: 22 mar. 2023.

COAN, Luiz Wachholz. **Compensação ambiental no âmbito da regularização fundiária urbana (lei 13.465/2017)**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Direito) - Centro de Ciências Jurídicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2022. Disponível em: <https://encurtador.com.br/SgwBQ>. Acesso em: 22 mar. 2023.

CORIOLOANO, G. P.; TELLEZ, I. A. L.; NOBRE, E. A. C. Instrumentos da Política Urbana e Produção do Espaço: Análise da Implementação do Parcelamento, Edificação e Utilização Compulsórios – PEUC e IPTU Progressivo no Tempo em Palmas – Tocantins. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, p. 164-179, 2020. DOI: 10.14393/RCG0058505. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/58505>. Acesso em: 21 nov. 2023.

CORIOLOANO, G. P.; TELLEZ, I. A. L.; NOBRE, E. A. C. Instrumentos da Política Urbana e Produção do Espaço: Análise da Implementação do Parcelamento, Edificação e Utilização Compulsórios – PEUC e IPTU Progressivo no Tempo em Palmas – Tocantins. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, p. 164-179, 2020. DOI: 10.14393/RCG0058505. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/58505>. Acesso em: 21 nov. 2023.

CORIOLOANO, Germana Pires. **Plano Diretor Participativo de Palmas**: análise da aplicação de instrumentos urbanísticos para a redução das desigualdades socioterritoriais. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Tocantins, Palmas, Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional, 2011.

CORIOLOANO, Germana Pires. **Plano Diretor Participativo de Palmas**: análise da aplicação de instrumentos urbanísticos para a redução das desigualdades socioterritoriais. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Tocantins, Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional, Palmas, 2011.

CORIOLOANO, Germana Pires; RODRIGUES, Waldecy; OLIVEIRA, Adão Francisco de. Estatuto da cidade e seus instrumentos de combate às desigualdades socioterritoriais: o Plano Diretor Participativo de Palmas (TO). **Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 5, p. 131-145, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/urbe/a/PBS85NqrsFWfjqgVjVPt5Mz/>. Acesso em: 21 nov. 2023.

COSTA, Géssica Maciel *et al.* **Análise do uso e ocupação do solo num bairro da cidade de Manaus-AM utilizando Geotecnologias**. 2023. Disponível em:

<http://marte2.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/marte2/2023/05.13.23.27/doc/155871.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2024.

CRESTANA, S.; LIMA, A. S.; ZAKIA, M. **A importância da mata ciliar na conservação dos recursos hídricos**. Campinas: Unicamp, 1993.

DA SILVA, Jonathas Magalhães Pereira. Segregação socioespacial: contradições presentes em Palmas/TO. **Risco Revista de Pesquisa em Arquitetura e Urbanismo**, n. 9, p. 124-132, 2009.

DENALDI, Rosana. **Identificação e caracterização da precariedade habitacional: desafios conceituais e metodológicos**. 2022. Disponível em: https://lepur.com.br/wp-content/uploads/2022/11/218229_LV_Nucleos-Urbanos_Cap01_Rosana.pdf. Acesso em: 21 nov. 2023.

EICHLER, M. C. **Recarga artificial de aquíferos: proposta para o Núcleo Rural Lago Oeste, DF**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2012.

FERREIRA, Yoshiya Nakagawara et al. (Coord.). Loteamentos irregulares em áreas de preservação permanente e seus impactos sócio-ambientais. In: **Anais do II Seminário Nacional sobre Regeneração Ambiental de Cidades**. Londrina: UEL, 2007. Disponível em: https://www.uel.br/eventos/aguasurbanas/trabalhos_aprovados4.php. Acesso em: 15 ago. 2024.

GONÇALVES, L. F. H.; GUERRA, A. J. T. Movimento de Massa na Cidade de Petrópolis (Rio de Janeiro). In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (org.). **Impactos ambientais urbanos no Brasil**. 11. ed. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2014.

GONÇALVES, Rafael Soares. Repensar a regularização fundiária como política de integração socioespacial. **Estudos Avançados**, v. 23, p. 237-250, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-40142009000200017>. Acesso em: 22 mar. 2023.

GRUPO QUATRO. **Projeto da capital do Tocantins: plano básico/memória**. Palmas: Fundação Cultural de Palmas/Acervo Histórico Casa Suçupara, 1989. p. 2-13. Mimeo.

HIAR, Letícia Dias; DE CAMPOS MAIA, Olivia. Palmas irregular – pelo direito à cidade. Núcleos Urbanos Informais Em Palmas/TO–Confrontamento e Visibilidade. **Desafios: Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins**, v. 7, n. Especial, p. 55-60, 2020. Disponível em: <https://encurtador.com.br/WxgXU>. Acesso em: 15 ago. 2023.

HIAVARI, Joana; LOPES, Cristina Leme. **Os caminhos para a regularização ambiental: decifrando o novo código florestal**. 2016. Disponível em: <https://encurtador.com.br/pOcIM>. Acesso em: 15 ago. 2024.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Brasileiro de 2022**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/panorama>. Acesso em: 24 ago. 2024.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Brasileiro de 2010**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/panorama>. Acesso em: 24 ago. 2024.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sobre a mudança de Aglomerados Subnormais para Favelas e Comunidades Urbanas**. 2023. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/panorama>. Acesso em: 24 ago. 2024.

JUNIOR, Arnaldo Baena MOREIRA *et al.* Educação ambiental para conservação do córrego Tamanduá em Aparecida de Goiânia-GO. **Blucher Engineering Proceedings**, v. 3, n. 2, p. 1185-1192, 2016.

LEITE, Rosana Carvalho Cardoso Ferreira *et al.* Os avanços e limitações da regularização fundiária de interesse social à luz da lei nº 11.977/2009. A experiência de Goiânia. 2014. Disponível em: <https://tede2.pucgoias.edu.br/bitstream/tede/2821/1/ROSANA%20CARVALHO%20CARDO SO%20FERREIRA%20LEITE.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2024.

LIMA, Alice Cunha. **Ocupação urbana em áreas de fragilidade ambiental**: estudo de áreas de risco socioambiental no Setor Sol Nascente-DF. Dissertação (Mestrado em Projeto e Planejamento Urbano) – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília. 2018. Disponível em: <http://www.rlbea.unb.br/jspui/handle/10482/32901>. Acesso em: 22 mar. 2023.

LUCINI, Andréia Cristina Guimarães Cantuária. **Palmas, no Tocantins, terra de quem? As desapropriações e desposseções de terras para a implantação da última capital projetada do século XX**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Tocantins, 2018. Disponível em: <https://umbu.uft.edu.br/handle/11612/104>. Acesso em: 22 ago. 2023.

MARICATO, Ermínia. Planejamento urbano no brasil: as ideias fora do lugar e o lugar fora das idéias. In: ARANTES, Otília B.; MARICATO, Ermínia; VAINER, Carlos. **O pensamento único das cidades**: desmanchando consensos. Petrópolis: Vozes, 2000.

MARICATO, Ermínia. **O impasse da política urbana no Brasil**. Petrópolis: Vozes, 2017.

MELO JUNIOR, Luiz Gomes de. **Co Yvy Ore Retama**: de quem é esta terra? uma avaliação da segregação a partir dos programas de habitação e ordenamento territorial de Palmas. 2008. Disponível em: http://www.realp.unb.br/jspui/bitstream/10482/4115/1/2008_LuizGomesDeMJunior_orig.pdf. Acesso em: 22 ago. 2023.

MENECHINO, Laila Pacheco; PROCÓPIO, Juliana Barata; VIANNA, Camillo Kemmer.

MENEZES, Felipe Caldas *et al.* Inovações do Programa Minha Casa, Minha Vida nas questões habitacionais: avanços e retrocessos introduzidos pela Lei nº 11.977/2009. **Revista da Defensoria Pública da União**, n. 05, 2012. Disponível em: <https://revistadadpu.dpu.def.br/article/view/147>. Acesso em: 22 ago. 2023.

MENEZES, Thereza Cardoso *et al.* **Cenários da regularização fundiária e ambiental na Amazônia legal**. 2018. Disponível em: <https://rima.ufrj.br/jspui/handle/20.500.14407/8728>. Acesso em: 22 ago. 2023.

MESQUITA, Felipe Nunes; SILVESTRE, Karina Serra; STEINKE, Valdir Adilson. Urbanização e degradação ambiental: análise da ocupação irregular em áreas de proteção permanente na região administrativa de Vicente Pires, DF, utilizando imagens aéreas do ano de 2016. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 10, n. 3, p. 722-734, 2017. Disponível em: <https://encurtador.com.br/nvMmy>. Acesso em: 15 mar. 2024.

MOTA, Suetônio. **Urbanização e meio ambiente**. 3. ed. Rio de Janeiro: ABES, 2003.

NALINI, Jose R.; LEVY, Wilson. **Regularização Fundiária**. Rio de Janeiro. Grupo GEN, 2013. E-book. ISBN 978-85-309-5194-8. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/978-85-309-5194-8/>. Acesso em: 18 nov. 2023.

NETO, Antonio Oliveira Lima; JÚNIOR, Marcos Ehrhardt. A proteção dos vulneráveis no programa Minha casa, minha vida: uma análise do artigo 35-A da Lei nº 11.977/2009. **Revista de Informação Legislativa**, v. 61, n. 242, p. 179-193, 2024. Disponível em: https://www12.senado.leg.br/ril/edicoes/61/242/ril_v61_n242_p179. Acesso em: 23 jul. 2024.

NASCIMENTO, Mariana Chiesa Gouveia. **Regularização fundiária urbana de interesse social no direito brasileiro**. 2013. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo. Disponível em: https://www.academia.edu/download/90728336/Dissertacao_Final_Mariana_Chiesa_Gouveia_Nascimento.pdf. Acesso em: 22 de mar. de 2023.

NASCIMENTO, Wanderleia Holanda Salgado do. **Impactos ambientais provocados pela implantação de loteamentos urbanos na área de proteção ambiental Tarumã/Ponta Negra no município de Manaus-AM**. 2009. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Amazonas. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/2605/1/Dissertacao%20Wanderleia%20do%20Nascimento.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2024.

PALMAS. **Lei nº 468, de 06 de janeiro de 1994**. Aprova o Plano Diretor Urbanístico de Palmas (PDUP) e dispõe sobre a divisão do solo do Município para fins urbanos. Lei nº 1.011 de 04/06/2001. Disponível em: <https://legislativo.palmas.to.gov.br/media/leis/lei-ordinaria-468-1994-01-06-15-1-2019-16-58-47.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2024.

PALMAS. **Lei nº 1.011 de 04/06/2001**. Lei Municipal Do Meio Ambiente. Disponível em: <https://shorturl.at/PLPnA>. Acesso em: 15. Mar. 2024.

PALMAS. **Lei Complementar nº 155/07, de 28 de dezembro de 2007**. Novo Macrozoneamento Urbano de Palmas, 2007.

PALMAS. **Lei Complementar nº 378 de 06/07/2017**. Instituiu o Programa de Regularização Fundiária Sustentável no Município de Palmas, conforme determina o art. 100 da Lei Complementar Municipal nº 155, de 28 de dezembro de 2007, e adota outras providências. Disponível em: <https://shorturl.at/L3DM1>. Acesso em: 15 jun. 2022.

PALMAS. **Plano de ação Palmas sustentável**. Iniciativa Cidades Emergentes e Sustentáveis (ICES) Brasil, Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), Caixa Econômica Federal, Instituto Pólis, Prefeitura Municipal de Palmas–TO, 2015. Disponível em: <https://drive.google.com/drive/folders/1rB2GUnPYgzLn0-CVfaDoyTOgVNfcmjsQ>. Acesso em: 22 març. 2023.

PALMAS. **Lei Complementar nº 400/2018, de 02 de abril de 2018**. Plano Diretor Participativo do Município de Palmas-TO. Disponível em: <https://legislativo.palmas.to.gov.br/media/leis/lei-complementar-400-2018-04-02-15-6-2018-8-44-52.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2023.

PALMAS. Elaboração do diagnóstico fundiário, socioeconômico, ambiental e de infraestrutura da área de influência do Programa de Saneamento para Todos – PAC I. Contrato nº 0216.695-60. 2021. **Diagnóstico Fundiário**. Palmas, GEOSISTEMA, 2021.

PALMAS. **Diagnóstico – Plano Municipal de Drenagem Urbana 2022**. Mapeamento e Monitoramento da Defesa Civil De Palmas. 2022. Disponível em: <https://www.palmas.to.gov.br/wp-content/uploads/2024/01/RELATORIO-FINAL-DO-PMDU-2022-.pdf>. Acesso em: 22 de mar. de 2023.

PEREIRA, Marcelo Divino Ribeiro Pereira; CRISTO, Sandro Sidnei Vargas de. Análise morfopedológica da bacia hidrográfica do ribeirão Taquaruçu Grande, Palmas–Tocantins. **Revista Interface**, v. 17, n. 17, p. 44-58, 2019. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/327118402.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2024.

PINHEIRO, Ana Cláudia Duarte; PROCÓPI, Juliana Baratao. Áreas urbanas de preservação permanente ocupadas irregularmente. **Revista do Direito Público**, v. 3, n. 3, p. 83-103, 2008. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/direitopub/article/view/10960>. Acesso em: 22 mar. 2023.

REIS, Patrícia Orfila Barros dos. **Modernidades tardias no cerrado: arquitetura e urbanismo na formação de Palmas**. Florianópolis: Insular, 2018.

RIBAS, Otto. **A sustentabilidade das cidades: os instrumentos da gestão urbana e a construção da qualidade ambiental**. Tese (Doutorado) – Universidade de Brasília, Brasília, 2003. Disponível em: <https://shorturl.at/ddhNs>. Acesso em: 15 ago. 2024.

RODOVALHO, Sarah Afonso. **Palmas, do projeto ao plano: o papel do planejamento urbano na produção do espaço**. 2012. 193 f. 2012. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) – Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2012.

RODOVALHO, Sarah Afonso; DA ROCHA SILVA, Mônica Aparecida. O papel do planejamento urbano na produção do espaço em Palmas-TO. *In: Anais do I Seminário Programa Nacional de Cooperação Acadêmica na Amazônia (Procad-Amazônia)*, p. 108, 2019.

ROLNIK, Raquel *et al.* **Regularização fundiária de assentamentos informais urbanos**. Belo Horizonte: PUC Minas Virtual, 2017.

ROSENFELDT, Yuzi Anai Zanardo; LOCH, Carlos. Uso de imagens multitemporais para o planejamento urbano e caracterização de áreas irregulares. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 65, n. 6, p. 1153-1166, 2013. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/revistabrasileiracartografia/article/download/43887/23151/18274>. Acesso em: 15 mar. 2024.

SANTANA, Márcia Nayane Rocha. Identificação dos impactos ambientais da ocupação irregular na área de preservação permanente (APP) do Córrego Tamanduá em Aparecida de Goiânia. *In: II Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental*, Londrina. 2011.

SANTOS, Caroline C.; MARTINS, A. K. O uso do geoprocessamento para delimitar áreas de ocupação dos solos urbanos. A Microbacia do Córrego Machado, Palmas, TO, um estudo de caso. *In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, v. 10, p. 1163-1169, 2001.

SANTOS, Caroline Colombo.; MARTINS, Alan Kardec Elias. O uso do geoprocessamento para delimitar áreas de ocupação dos solos urbanos. A Microbacia do Córrego Machado, Palmas, TO, um estudo de caso. *In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, v. 10, p. 1163-1169, 2001. Disponível em: <http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/lise/2001/09.20.17.24/doc/1163.1169.193.pdf>. Acesso em: 20 set. 2022.

SANTOS, J. B.; PEZZONI FILHO, J. C.; DANTAS, M. J. F.; ZIMBACK, C. R. L.; LESSA, L. G. F. (2014). Avaliação da adequação da ocupação do solo em áreas de preservação permanente (APPs). **Irriga**, Botucatu, v. 19, n. 2, p. 333-344.

SANTOS, R. F. (org.) **Vulnerabilidade Ambiental**. 2.ed. Brasília: MMA, 2007. 192 p.

SILVA, Caroline Adorne da. **Regularização fundiária urbana em áreas ambientalmente vulneráveis: o caso da Bacia do Arroio Feijó em Porto Alegre/RS**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2020. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/219236/001123911.pdf?sequence=1>. Acesso em: 15 ago. 2023.

SILVA, Janilci Serra *et al.* Expansão Urbana e Impactos Ambientais na Zona Costeira Norte do Município De São Luís (MA). **Raega**, v. 46, n. 1, 2019. Disponível em: <https://www.academia.edu/download/81301771/37836.pdf>. Acesso em: 20 set. 2022.

SILVA, Mônica Rodrigues da. **Desafios para a implantação da Unidade de Conservação do Machado no município de Palmas-TO**. 2014. Disponível em:

<https://umbu.uft.edu.br/bitstream/11612/65/1/Monica%20Silva%20-%20Disserta%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2024.

SILVA, Zezuca Pereira. Entrevista sobre o ordenamento territorial de Palmas. **Jornal do Tocantins**, 2008.

SOARES, Raylane Alencar. **Intervenção urbana no entorno do Córrego Machado para fins de regularização fundiária**. Trabalho de conclusão de Curso em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Tocantins, 2020. Disponível em: <https://umbu.uft.edu.br/handle/11612/1715>. Acesso em: 20 set. 2022.

SOARES, Raylane Alencar; ALBIERI, Lucimara. Proposta de intervenção urbanística para regularização fundiária no entorno do córrego machado em Palmas–TO. *In: VI Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo*. 2020.

SOARES, Raylane Alencar; CORRÊA, Rodrigo Studart. Aumento das Ocupações Irregulares na Área de Proteção Ambiental Serra do Lajeado, Palmas-TO e sua relação com a legislação municipal. **Paranoá**, n. 36, 2023. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/paranoa/article/download/44942/38721>. Acesso em: 15 jul. 2024.

TEIXEIRA, Luís Fernando Cruvinel. A formação de Palmas. **Revista UFG**, junho 2009, Ano XI nº 6. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/revistaufg/article/view/48234>. Acesso em: 20 set. 2022.

TOBIAS, Maisa Sales Gama; LIMA, Alberto Carlos de Melo (org.). **Urbanização & meio ambiente**. Belém: Unama, 2012.

TUCCI, C. E. M. Hidrologia: ciência e aplicação. 3. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2002. 943p

TRINDADE, Thiago Aparecido. Direitos e cidadania: reflexões sobre o direito à cidade. **Lua Nova: Revista de Cultura e Política**, p. 139-165, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-64452012000300007>. Acesso em: 20 set. 2023.

VELASQUES, Ana Beatriz Araujo. **A concepção de Palmas (1989) e sua condição moderna**. 246 f. 2010. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Curso de Arquitetura e Urbanismo, Prourb/UFRJ, Rio de Janeiro, 2010.

VELASQUES, Ana Beatriz Araujo. Gt5-914 A concepção de Palmas (1989) e sua generalidade: urbanismo e capitalidade na história da criação de novas cidades. *In: Anais ENANPUR*, v. 14, n. 1, 2011. Disponível em: <http://anais.anpur.org.br/index.php/anaisenanpur/article/download/812/797>. Acesso em: 20 set. 2023.

VELOSO, Tiago. Políticas públicas, planejamento e gestão urbanos no ambiente metropolitano: estudos sobre a região metropolitana de Belém. **ACTA geográfica**, v. 5, n. 10,

p. 55-73, 2011. Disponível em: <https://revista.ufrb.br/actageo/article/download/411/520>. Acesso em: 20 set. 2023.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Bookman editora, 2015.

Disponível em: <https://soniaa-arq.prof.ufsc.br/arq1001metodologiacinetificaaplicada/2013/grupo2/09.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2023.

ANEXO B – RELATÓRIO SITUAÇÃO FUNDIÁRIA EM PALMAS (2024)



ANEXO C – MAPA FUNDIÁRIO GERAL RELATÓRIO SITUAÇÃO FUNDIÁRIA EM PALMAS (2022)

