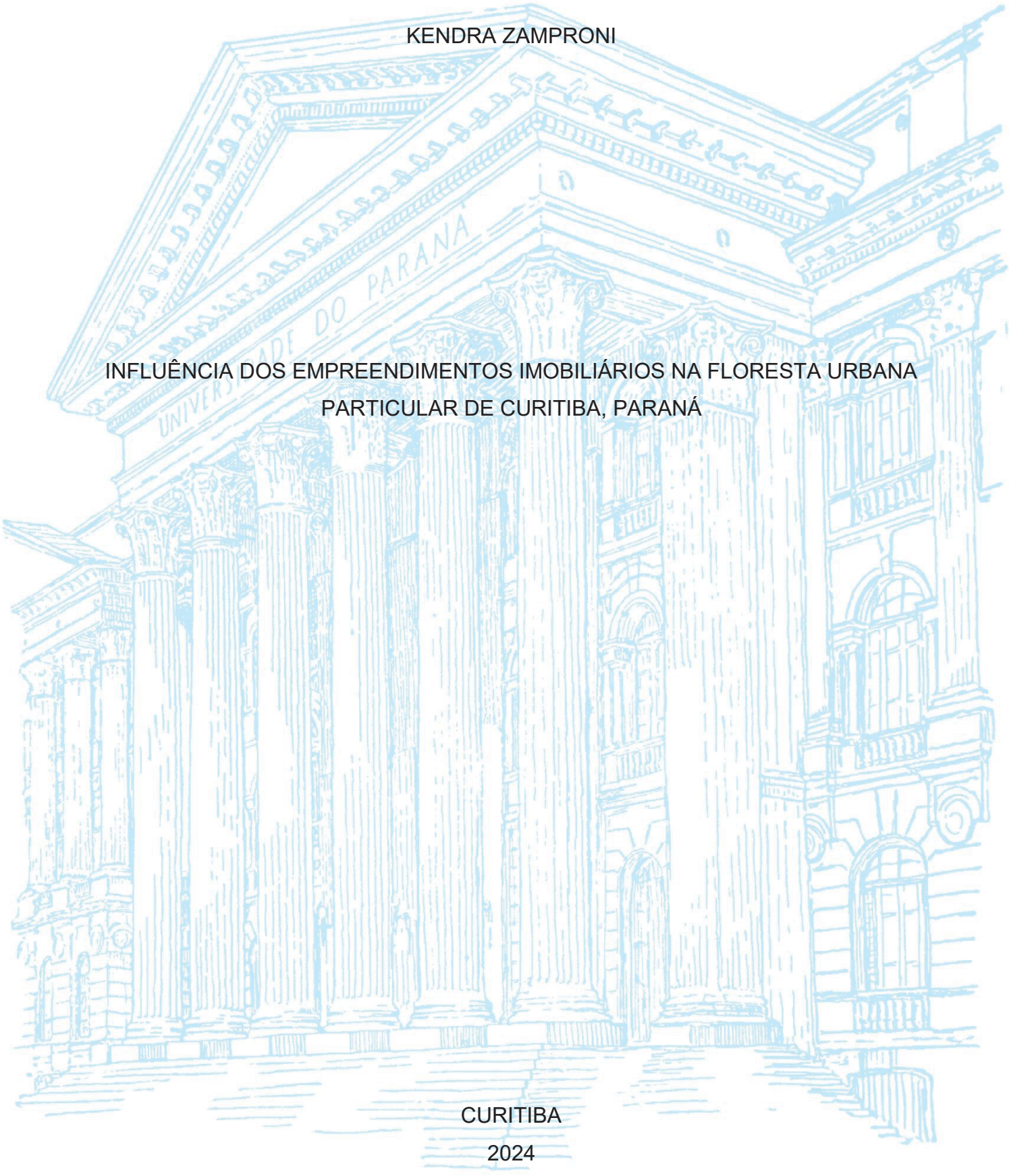
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

KENDRA ZAMPRONI



INFLUÊNCIA DOS EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS NA FLORESTA URBANA PARTICULAR DE CURITIBA, PARANÁ

CURITIBA

2024

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

KENDRA ZAMPRONI

INFLUÊNCIA DOS EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS NA FLORESTA URBANA PARTICULAR DE CURITIBA, PARANÁ

Tese apresentada ao programa de pós-graduação em Engenharia Florestal, setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de doutora em Engenharia Florestal.

Orientadora: Profª Drª Daniela Biondi
Co-orientadores: Prof. Dr. Antonio Carlos Batista
Profª Drª Angeline Martini

CURITIBA
2024

Ficha catalográfica elaborada pela
Biblioteca de Ciências Florestais e da Madeira - UFPR

Zamproni, Kendra
Influência dos empreendimentos imobiliários na floresta urbana particular de Curitiba, Paraná / Kendra Zamproni. - Curitiba, 2024.
1 recurso on-line : PDF.

Orientadora: Profa. Dra. Daniela Biondi Batista
Coorientadores: Prof. Dr. Antonio Carlos Batista
Profa. Dra. Angeline Martini
Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal.
Defesa: Curitiba, 18/12/2024.

1. Florestas urbanas – Curitiba (PR). 2. Planejamento urbano – Curitiba (PR). 3. Desenvolvimento imobiliário – Aspectos ambientais. 4. Vegetação urbana – Curitiba (PR). I. Batista, Daniela Biondi. II. Batista, Antonio Carlos. III. Martini, Angeline. IV. Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias. V . Título.

CDD – 634.9
CDU – 634.0.27(816.2)

Bibliotecária: Berenice Rodrigues Ferreira – CRB 9/1160

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO ENGENHARIA FLORESTAL - 40001016015P0

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação ENGENHARIA FLORESTAL da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da tese de Doutorado de **KENDRA ZAMPRONI** intitulada: **Influência dos empreendimentos imobiliários na floresta urbana particular de Curitiba - Paraná.**, sob orientação da Profa. Dra. DANIELA BIONDI BATISTA, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de doutora está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 18 de Dezembro de 2024.

Assinatura Eletrônica
04/01/2025 23:29:06.0
DANIELA BIONDI BATISTA
Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica
20/12/2024 11:28:55.0
ROGERIO BOBROWSKI
Avaliador Externo (UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE)

Assinatura Eletrônica
20/12/2024 06:32:04.0
LUCIANA LEAL
Avaliador Externo (COPEL DISTRIBUICAO S A)

Assinatura Eletrônica
20/12/2024 21:54:16.0
TATIANE LIMA HO
Avaliador Externo (AUTONOMA)

Assinatura Eletrônica
19/12/2024 22:43:29.0
MAYSSA MASCARENHAS GRISE MONTEIRO
Avaliador Externo (SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica
23/12/2024 14:55:23.0
EVERALDO MARQUES DE LIMA NETO
Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO)

Documento assinado eletronicamente de acordo com o disposto na legislação federal Decreto 8539 de 08 de outubro de 2015.
Gerado e autenticado pelo SIGA-UFPR, com a seguinte identificação única: 419320
Para autenticar este documento/assinatura, acesse https://siga.ufpr.br/siga/visitante/autenticacaoassinaturas.jsp e insira o codigo 419320

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo sustento e Nossa Senhora pela intercessão;

À Prof.ª Daniela Biondi. Não tenho palavras para agradecer tudo o que fez por mim ao longo destes muitos anos de trabalho juntas. Obrigada por formar a profissional que sou hoje, me ensinando sobre comprometimento, a pensar além e a ter zelo pelos detalhes;

Ao Prof. Antonio Carlos Batista, por todo carinho, acolhimento e incentivo, além dos ensinamentos científicos;

À Prof.ª Angeline Martini, pela disponibilidade e paciência, desde a época da iniciação científica, pelo exemplo de dedicação e excelência no que faz;

À banca examinadora pelas valiosas contribuições;

À Érica Mielke, pela permissão de uso dos dados internos da SMMA; e Valdir Carcereri, pelo incentivo e apoio na conclusão dessa etapa;

Ao IPPUC pelo fornecimento de dados, e à engenheira cartógrafa Nátalie Marochi pela prestatividade e super auxílio;

Aos estagiários Letícia Dias, Felipe Mocelim, Cris Oliveira e Thainá Saraiva pela ajuda na coleta e processamento de dados;

Ao amigo Heitor, pelas diversas partilhas sobre a vida e pela generosidade em ajudar sempre;

À Tatiane, pelo auxílio na elaboração dos mapas;

Aos colegas do MALF pela amizade e convivência diária, que me ajudaram a enfrentar com mais leveza os desafios dessa jornada acadêmica;

Ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal da UFPR, em particular os funcionários Reinaldo e David, pela colaboração;

Aos meus filhos Bento e Teresa, que são a alegria dos meus dias e meu marido Clayton Jr por escolher viver todos os momentos, bons ou difíceis, ao meu lado;

À minha mãe Desirée e minhas irmãs, Kemely e Katriny, pelo apoio incondicional.

É justo que muito custe o que muito vale

Santa Teresa D'Ávila

RESUMO

A floresta urbana de uma cidade é composta tanto por áreas verdes públicas quanto por áreas vegetadas em propriedades particulares. Ambas as categorias proporcionam diversos benefícios ecológicos, estéticos e sociais para as áreas urbanas, representando qualidade de vida para a população. Apesar de muitas vezes compor a maior parte da cobertura vegetal dos municípios, estudos sobre a floresta urbana particular nas cidades ainda são incipientes. Dentro deste contexto, o objetivo deste trabalho foi investigar a influência dos empreendimentos imobiliários na floresta urbana particular de Curitiba, de forma a fornecer informações e subsidiar ações de planejamento urbano sustentável na capital paranaense. Para tanto, foram utilizados dados das autorizações de corte de árvores emitidas pela Prefeitura de Curitiba através do Sistema Informatizado de Monitoramento Ambiental (SIMA) da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMMA), filtrando-se as solicitações do tipo "Autorização para Execução de Obra" (AEO) nos anos de 2020, 2021 e 2022. Dentre todas as solicitações deferidas, analisou-se individualmente aquelas que tiveram árvores autorizadas para corte em função da execução da obra, gerando informações sobre o número de árvores autorizadas para corte, espécie, localização do imóvel e tipo de construção por regional e bairros. Para identificar e quantificar a floresta urbana particular (FUP) de Curitiba foram utilizados dados vetoriais fornecidos e elaborados pelo IPPUC, referentes ao imageamento do ano de 2019. Calculou-se, via tabela de atributos, o quantitativo de FUP por regional, por bairro e por zona de cada regional. Ao longo dos três anos de estudo, Curitiba teve uma perda de 21.434 indivíduos arbóreos em função de construção. Verifica-se que nos três anos, a regional Santa Felicidade foi a que apresentou o maior número de árvores autorizadas para corte, sendo suprimidas um total de 8.887 árvores durante o período estudado. Destacam-se também as regionais Boa Vista com 3.459 árvores removidas e Matriz com 2.855 árvores. Quanto às espécies, nos três anos analisados, pinus (*Pinus* spp.) foi a mais frequente nas autorizações, seguido do alfeneiro (*Ligustrum lucidum*). Também se destacam as árvores denominadas como frutíferas. A floresta urbana particular de Curitiba passível de supressão para crescimento imobiliário contabilizou 95.467.601,93 m². Santa Felicidade foi a regional com maior floresta urbana particular calculada, possuindo também a maior proporção de cobertura vegetal particular por área (35,44%). As regionais com menores proporções de floresta urbana particular foram Pinheirinho (9,65%) e Cajuru (8,5%). A regional Matriz se destacou pelo número de construções do tipo "habitação coletiva", o que evidencia a conversão da paisagem que tem ocorrido na regional em decorrência da mudança no zoneamento em 2019, que permitiu edificações de maior porte. Verifica-se um expressivo valor de autorizações de corte para espécies exóticas invasoras, o que representa benefícios ecológicos para a cidade. As regionais ao norte (Santa Felicidade e Boa Vista) e a central (Matriz) devem ser prioritárias para a recomposição da floresta urbana, visando evitar um déficit de cobertura arbórea e consequente redução de qualidade de vida da população.

Palavras chaves: planejamento urbano; supressão de vegetação; execução de obra.

ABSTRACT

A city's urban forest comprises both public green areas and vegetated areas on private properties. Both categories provide several ecological, aesthetic, and social benefits to urban centers, representing a better quality of life for the population. Despite often making up most of the vegetation cover of municipalities, studies on private urban forests in cities are still incipient. Within this context, the objective of this study was to investigate the influence of real estate developments on the private urban forest of Curitiba, to provide information and support sustainable urban planning actions in the capital of Paraná. To this end, data from tree felling authorizations issued by the City of Curitiba through the Computerized Environmental Monitoring System (SIMA) of the Municipal Secretariat for the Environment (SMMA) were used, filtering requests of the type “Authorization for Execution of Construction” (AEO) in the years 2020, 2021 and 2022. Among all the requests granted, those that had trees authorized for felling due to the execution of the construction were individually analyzed, generating information on the number of trees authorized for felling, species, location of the property, and type of construction by region and neighborhood. To identify and quantify the private urban forest of Curitiba, vector data provided and prepared by IPPUC, referring to the imagery of the year 2019, were used. The quantity of urban forest by region, by neighborhood, and by zone of each region was calculated using the attribute table. Over the three years of the study, Curitiba lost 21,434 trees due to construction. It was found that in the three years, the Santa Felicidade region had the highest number of trees authorized for felling, with a total of 8,887 trees removed during the period studied. The Boa Vista region also stands out, with 3,459 trees removed, and Matriz, with 2,855 trees. Regarding the species, in the three years analyzed, *Pinus* spp. was the most frequent in the authorizations, followed by privet (*Ligustrum lucidum*). Trees designated as fruit trees also stand out. The private urban forest in Curitiba that could be removed for real estate development accounted for 95,467,601.93 m². Santa Felicidade was the region with the largest calculated private urban forest, and it also had the highest proportion of private vegetation cover per area (35.44%). The regions with the lowest proportions of private urban forest were Pinheirinho (9.65%) and Cajuru (8.5%). The Matriz region stood out for the number of “collective housing” type constructions, which highlights the conversion of the landscape that has occurred in the region because of the zoning change in 2019. Thus, based on the analysis of the data, a significant value of cutting authorizations for invasive exotic species is observed, which represents ecological benefits for the city. The northern regions (Santa Felicidade and Boa Vista) and the central region (Matriz) should be prioritized for the restoration of the urban forest, aiming to avoid a deficit in tree cover and consequent reduction in the population's quality of life.

Keywords: urban planning; vegetation suppression; construction execution.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DE CURITBA..... 27
FIGURA 2 - DIVISÃO DE CURITIBA NAS 10 REGIONAIS ADMINISTRATIVAS..... 30
FIGURA 3 - LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA REGIONAL BAIRRO NOVO..... 31
FIGURA 4 - LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA REGIONAL BOA VISTA..... 32
FIGURA 5 - LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA REGIONAL BOQUEIRÃO..... 33
FIGURA 6 - LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA REGIONAL CAJURU..... 34
FIGURA 7 - LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA REGIONAL CIC..... 35
FIGURA 8 - LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA REGIONAL MATRIZ..... 36
FIGURA 9 - LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA REGIONAL PINHEIRINHO..... 37
FIGURA 10 - LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA REGIONAL PORTÃO..... 38
FIGURA 11 - LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA REGIONAL SANTA FELICIDADE..... 39
FIGURA 12 - LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA REGIONAL TATUQUARA..... 40
FIGURA 13 - INTERFACE DO SISTEMA INFORMATIZADO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL (SIMA)..... 42
FIGURA 14 - EXEMPLO DE NUVEM DE PONTOS E PERFIL DE NUVEM DE PONTOS OBTIDOS COM A UTILIZAÇÃO DE LASER..... 43
FIGURA 15 - EXEMPLO DE NUVENS DE PONTOS CLASSIFICADA..... 44
FIGURA 16 - FLUXOGRAMA DOS PROCEDIMENTOS ADOTADOS PARA APLICAÇÃO DO TESTE DE CORRELAÇÃO..... 46
FIGURA 17 - NÚMERO DE SOLICITAÇÕES POR REGIONAL NOS ANOS DE 2020, 2021 E 2022..... 51
FIGURA 18 - NÚMERO DE ÁRVORES AUTORIZADAS PARA CORTE POR REGIONAL NOS ANOS DE 2020, 2021 E 2022..... 52
FIGURA 19 - FLORESTA URBANA PARTICULAR DE CURITIBA..... 58
FIGURA 20 - ZONEAMENTO DA REGIONAL SANTA FELICIDADE..... 62
FIGURA 21 - ZONEAMENTO DA REGIONAL CIC..... 64
FIGURA 22 - ZONEAMENTO DA REGIONAL BAIRRO NOVO..... 65
FIGURA 23 - ZONEAMENTO DA REGIONAL CAJURU..... 68
FIGURA 24 - PROPORÇÃO DE CORTE DE ÁRVORES POR ANO E ÁREA DE FLORESTA URBANA PARTICULAR, POR REGIONAL..... 72
FIGURA 25 - MUDANÇA NA PAISAGEM, NOS ANOS DE 2020 E 2023 DA REGIONAL MATRIZ, COM A CONSTRUÇÃO DE HABITAÇÕES COLETIVAS..... 77

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - CLASSIFICAÇÃO DO GRAU DE CORRELAÇÃO..... 46

TABELA 2 - SOLICITAÇÕES DEFERIDAS, NÚMERO DE ÁRVORES AUTORIZADAS PARA CORTE E FREQUÊNCIA RELATIVA POR REGIONAL NOS ANOS DE 2020, 2021 E 202..... 47

TABELA 3 - NÚMERO TOTAL DE ÁRVORES AUTORIZADAS PARA CORTE (AC TOTAL), NÚMERO DE ÁRVORES COM A ESPÉCIE DESCRITA (AED) E PERCENTUAL DE DESCRIÇÃO (%) NOS ANOS DE 2020, 2021 E 2022..... 54

TABELA 4 - VINTE ESPÉCIES MAIS FREQUENTES NAS AUTORIZAÇÕES PARA EXECUÇÃO DE OBRA EM CURITIBA..... 54

TABELA 5 - FLORESTA URBANA (FU) PARTICULAR E PERCENCENTUAL DE COBERTURA, POR REGIONAL..... 59

TABELA 6 - FLORESTA URBANA PARTICULAR POR ZONEAMENTO DA REGIONAL SANTA FELICIDADE..... 60

TABELA 7 - FLORESTA URBANA PARTICULAR POR ZONEAMENTO DA REGIONAL CIC..... 62

TABELA 8 - FLORESTA URBANA PARTICULAR POR ZONEAMENTO DA REGIONAL BAIRRO NOVO..... 65

TABELA 9 - FLORESTA URBANA PARTICULAR POR ZONEAMENTO DA REGIONAL PINHEIRINHO..... 66

TABELA 10 - FLORESTA URBANA PARTICULAR POR ZONEAMENTO DA REGIONAL CAJURU..... 67

TABELA 11 - CORRELAÇÕES ENTRE NÚMERO DE SOLICITAÇÕES, NÚMERO DE ÁRVORES AUTORIZADAS PARA CORTE E ÁREA DE FLORESTA URBANA PARTICULAR..... 69

TABELA 12 - NÚMERO DE ÁRVORES AUTORIZADAS PARA CORTE NOS ANOS DE 2020, 2021, 2022 E ÁREA DE FLORESTA URBANA PARTICULAR (FUP), POR BAIRRO DE CURITIBA..... 70

TABELA 13 - QUANTIDADE E NÚMERO DE ÁRVORES SUPRIMIDAS POR TIPO DE CONSTRUÇÃO NOS ANOS DE ESTUDO NA REGIONAL SANTA FELICIDADE..... 73

TABELA 14 - QUANTIDADE E NÚMERO DE ÁRVORES SUPRIMIDAS POR TIPO DE CONSTRUÇÃO NOS ANOS DE ESTUDO NA REGIONAL MATRIZ..... 76

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 11
1.1 OBJETIVOS 13
1.1.1 Objetivo geral 13
1.1.2 Objetivos específicos 13
2 REVISÃO DE LITERATURA 14
2.1 URBANIZAÇÃO E FLORESTA URBANA 14
2.1.1 Floresta urbana particular e a supressão para construção 17
2.2 URBANIZAÇÃO, ZONEAMENTO E FLORESTA URBANA DE CURITIBA 19
2.3 LEGISLAÇÃO APLICADA À FLORESTA URBANA PARTICULAR DE CURITIBA 22
3 MATERIAL E MÉTODOS 27
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO 27
3.1.1 Caracterização das regionais administrativas 30
3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS 41
3.2.1 Levantamento das Autorizações para Execução de Obra emitidas pela Prefeitura de Curitiba 41
3.2.2 Cálculo da área de floresta urbana particular de Curitiba 43
3.2.3 Análises estatísticas por bairro 45
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO 47
4.1 ANÁLISE DAS AUTORIZAÇÕES DE CORTE PARA EXECUÇÃO DE OBRA 47
4.1.1 Espécies autorizadas para corte 53
4.2 FLORESTA URBANA PARTICULAR POR REGIONAL 58
4.3 COMPARAÇÃO ENTRE AS AUTORIZAÇÕES DE CORTE E A COBERTURA ARBÓREA 68
4.4 EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS POR REGIONAL 73
4.5 POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A PROTEÇÃO DA FLORESTA URBANA PARTICULAR EM CURITIBA 79
5 CONCLUSÕES 82
REFERÊNCIAS 84
ANEXO 1 92
ANEXO 2 93
ANEXO 3 107
ANEXO 4 110

1 INTRODUÇÃO

Desde o final do século passado testemunhamos uma rápida transformação do cenário demográfico global, com a maioria da população mundial agora residindo em áreas urbanas. Esse fenômeno de urbanização em massa tem sido impulsionado por uma série de fatores, incluindo o crescimento populacional, a industrialização e a busca por oportunidades econômicas. No entanto, esse processo de urbanização acelerada ocasiona desafios significativos em relação à gestão do espaço e dos recursos naturais nas cidades.

Grise, Biondi e Araki (2018) explicam que à medida que a concentração da população em áreas urbanas aumenta, multiplica-se a demanda por espaço e recursos, levando à deterioração das condições urbano-ambientais em termos de impacto sobre o ar, o solo, a água e a vegetação. Esse processo de urbanização indiscriminada reflete em consequências para o meio ambiente, incluindo a perda de habitats naturais e a degradação da qualidade do ar e da água.

Neste sentido, a floresta urbana, que engloba tanto os espaços verdes públicos quanto as áreas vegetadas em propriedades particulares dentro do contexto urbano, vem sendo cada vez mais reconhecida como componente importante no planejamento urbano devido às árvores notoriamente proporcionarem diversos benefícios nos âmbitos ecológicos, estéticos e sociais, promovendo qualidade de vida urbana e sustentabilidade.

De acordo com Timalsina, Mavoa e Hahs (2021), o percentual de vegetação nas cidades muda no espaço e no tempo em resposta a vários impulsionadores, como a rápida urbanização, distúrbios ecológicos, mudanças no âmbito político e nos padrões socioeconômicos e demográficos. Portanto, é importante rastrear essas variações da cobertura vegetal para monitorar seus impactos, de forma a garantir cidades sustentáveis e saudáveis.

O manejo e monitoramento do patrimônio arbóreo é de competência das administrações municipais (Silva et al., 2020), podendo e devendo cada município criar legislação própria acerca das questões ambientais. Em áreas privadas, no entanto, o controle governamental sobre a vegetação esbarra em questões como direito a propriedade e dificuldade de acesso aos lotes privados, o que gera entraves à gestão da floresta urbana particular. Estes fatores refletem também no menor número de pesquisas acerca dessa temática, mesmo que as árvores em áreas

particulares representem a maior parte da cobertura vegetal em muitas cidades de todo o mundo.

Novos empreendimentos comerciais e residenciais nos centros urbanos afetam de forma direta a cobertura vegetal nas cidades. Na tentativa de reduzir a perda de árvores durante as atividades de construção, muitos governos locais promulgam políticas ou decretos para preservação ou substituição das mesmas, tendo em vista que o desenvolvimento urbano é um dos fatores mais significativos que limitam a quantidade de vegetação (Koeser et al., 2021).

Curitiba, capital do Paraná, é uma cidade internacionalmente reconhecida pela preocupação ambiental, sendo considerada inspiração no quesito vegetação em área urbana. A cidade conta com legislação florestal própria que trata da proteção, conservação e monitoramento da vegetação no município. Conforme o Código Florestal Municipal, é necessário autorização da Secretaria Municipal de Meio Ambiente para o corte de qualquer indivíduo arbóreo, seja nativo ou exótico, existente na cidade, mesmo estando em propriedade particular, havendo um processo específico quando as árvores serão cortadas para fins de execução de obra. Além disso, o código determina uma compensação florestal para o corte das árvores e também proporcionalmente à área construída do empreendimento.

Apesar de todas essas conquistas, como qualquer outra grande metrópole brasileira, Curitiba sofre as mesmas pressões e perda de áreas naturais por conta do processo de urbanização que muitas vezes ocorre em áreas que abrigam remanescentes florestais importantes para a manutenção da biodiversidade e da qualidade de vida dos seus habitantes (Panasolo et al., 2014).

Viezzer et al. (2022) em um estudo sobre as tipologias de áreas verdes urbanas, verificaram que a maior parte da vegetação arbórea densa de Curitiba se localiza em áreas particulares, o que acreditam representar um risco de perda dessa vegetação e sugerem que essas áreas sejam consideradas prioritárias para a criação de novas áreas verdes pelos gestores municipais, buscando garantir sua conservação.

Vários são os estudos a respeito da arborização viária e áreas verdes na capital paranaense, entretanto, pesquisas sobre a floresta urbana particular ainda são incipientes, especialmente pela dificuldade de acesso aos dados.

Dentro deste contexto, este estudo propõe-se a investigar o impacto dos empreendimentos imobiliários na floresta urbana particular de Curitiba, com a hipótese

de que as regiões da cidade com maior desenvolvimento imobiliário são aquelas mais pressionadas à perda de cobertura vegetal.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Verificar a influência dos empreendimentos imobiliários, por meio da análise das autorizações para execução de obra emitidas pela Prefeitura Municipal, na redução da floresta urbana particular de Curitiba, de forma a fornecer informações que possam subsidiar ações de planejamento urbano sustentável na cidade.

1.1.2 Objetivos específicos

a) verificar o número de árvores, bem como as espécies, autorizadas para corte por motivo de execução de obra, de Curitiba, por regional;
b) quantificar a floresta urbana particular de Curitiba, por regional;
c) quantificar a floresta urbana particular por zoneamento de Curitiba, por regional, de acordo com a Lei Municipal 15.511/2019;
d) correlacionar a quantidade de corte de árvores com as tipologias de empreendimento imobiliário de Curitiba, por regional;
e) identificar as regiões da cidade com maior supressão de floresta urbana com objetivo de desenvolvimento imobiliário;
f) sugerir políticas públicas para evitar perdas de cobertura arbórea e assegurar a conservação da floresta urbana particular.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 URBANIZAÇÃO E FLORESTA URBANA

Estima-se que até 2050, 68% da população mundial seja urbana, conforme Relatório Mundial das Cidades, publicado pela Organização das Nações Unidas (ONU) (2022). No Brasil, o último censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2022) demonstra que as concentrações urbanas abrigavam 124,1 milhões de pessoas, o que representa 61% da população total brasileira.

Bai et al. (2017) afirmam que a urbanização é uma das maiores transformações sociais dos tempos modernos, impulsionada por múltiplos processos sociais, econômicos e ambientais. Seus impactos no meio ambiente são profundos, multifacetados e se manifestam em escada local, regional e global.

Embora outras atividades como a agricultura, a pecuária, a mineração e a geração de energia provoquem igualmente grandes impactos negativos sobre o meio ambiente, a urbanização, por implicar na concentração de pessoas e atividades produtivas sobre um espaço restrito, gera, necessariamente, impactos degradadores do meio ambiente com efeitos persistentes e de forma concentrada, que merecem uma análise especial (Jatobá, 2011).

Neste sentido, Bobrowski (2014) afirma que a expansão dos centros urbanos, induzida pela oferta e demanda de serviços e oportunidades de trabalho, deve estar associada a um planejamento adequado e eficiente, que contemple diretrizes de ordenamento capazes de direcionar a cidade para crescer de forma sustentável. A relação de equilíbrio entre a natureza e a urbanização nas cidades, no que se refere aos fatores ecológicos, climáticos, sustentáveis e de bem-estar, é um aspecto universal do planejamento urbano moderno (Raskovic; Decker, 2015).

Em cidades do mundo todo tem sido frequente os problemas relacionados às inundações, ilhas de calor, alteração nos regimes pluviométricos, entre outros efeitos cada vez mais marcantes e agudos, que tem levado pesquisadores e profissionais de diversos campos disciplinares a se dedicar à compreensão dos efeitos da urbanização e seus diferentes impactos na alteração das paisagens, de forma a ajudar a restaurar os processos ecológicos naturais nas cidades (Caiche; Peres; Schenk, 2021).

Para Elmqvist et al. (2015), a urbanização apresenta, portanto, desafios fundamentais, mas também oportunidades sem precedentes para aumentar a

resiliência e o funcionamento ecológico dos sistemas urbanos. De acordo com os mesmos autores, os serviços ecossistêmicos urbanos são geralmente caracterizados por uma elevada intensidade de procura/utilização devido a um grande número de beneficiários locais imediatos, em comparação, por exemplo, com os serviços ecossistêmicos gerados em zonas rurais distantes de zonas densamente povoadas. É neste sentido que se destaca a importância das florestas urbanas.

Biondi (2015) afirma que é possível conceituar ou definir floresta urbana sob um ponto de vista contemporâneo, que basicamente se torna uma substituição do termo Arborização Urbana por Floresta Urbana. Isto porque, arborização urbana é uma terminologia que reduz muito seu significado e função no meio urbano. Segundo a mesma autora, pode-se classificar a floresta urbana em dois grupos ou tipologias: I) Floresta Urbana Particular – formada por áreas particulares com espécies arbóreas e diversos tipos de vegetação que incluem desde arboretos a jardins residenciais ou condomínios; II) Floresta Urbana Pública – composta pela vegetação existente na arborização viária e nas áreas verdes, administradas geralmente pelas prefeituras municipais.

Assim, juntas, as árvores de espaços verdes urbanos, como parques e áreas naturais, terrenos institucionais, quintais privativos, lotes vagos e árvores de rua compõem a floresta urbana de uma cidade (Larouche et al., 2019).

A vegetação é um componente central na estrutura da paisagem urbana, podendo influenciar significativamente na melhoria do bem-estar e da qualidade de vida do homem, tanto por motivos ecológicos, como do ponto de vista sociopsicológico (Grise, 2015).

Em tempos de crise, como a experienciada durante a pandemia de COVID-19, os benefícios à saúde promovidos pelos espaços verdes urbanos podem ser ainda mais importantes (Lopez et al., 2021). Os autores relatam que alguns estudos revelaram aumentos na utilização de parques e áreas naturais durante a pandemia, à medida que os residentes procuravam por alívio do *stress* e ansiedade e tentavam evitar as atividades em lugares fechados, com maior risco de transmissão do vírus.

Quanto aos valores estéticos, Gonçalves e Meneguetti (2015) afirmam que a vegetação contrasta com os elementos construídos e proporciona maior qualidade visual à paisagem, por meio de suas cores, texturas e transformações. As modificações sazonais pelas quais as árvores passam vão alterando a paisagem ao longo do ano, o que desperta a atenção dos observadores. Além disso, a qualidade

estética da arborização gera embelezamento nas cidades, o que faz com que a população inclua a vegetação no imaginário da paisagem urbana.

Este fator está atrelado a outro benefício associado às florestas urbanas: o econômico. Para Coelho et al. (2021), o investimento e o planejamento das florestas urbanas são indispensáveis, pois podem resultar em ganhos diretos para o município no que se refere a demanda turística, já que as árvores têm a capacidade de aumentar a beleza das áreas urbanas, proporcionar espaços para o lazer e melhorar a experiência dos turistas. Outro ponto relacionado a economia é o conforto térmico promovido pelas árvores à população que gera a diminuição do consumo de energia para a climatização de ambientes (Martini; Biondi; Batista, 2017).

Bobrowski (2015) explica que os benefícios ambientais são aqueles ofertados pela floresta urbana a partir dos processos metabólicos dos vegetais, como fotossíntese, respiração e assimilação de substâncias e também a partir da manutenção, recuperação e melhoria das características físicas e químicas do ambiente, principalmente do solo. O autor cita como exemplos: regulação microclimática e conforto ambiental, redução do escoamento superficial, redução da poluição atmosférica e sonora, sequestro de carbono, controle de claridade e reflexão da luz, preservação de exemplares da fauna e flora e manutenção do estoque e da qualidade da água.

Entretanto, os trabalhos sobre floresta urbana e seus serviços ecossistêmicos têm sido limitados às áreas públicas (Hutt-Taylor; Ziter, 2022). Os referidos autores, em um inventário das árvores urbanas de um bairro residencial de Montreal, Canadá, verificaram diferenças interessantes entre a floresta urbana pública e a particular, como por exemplo diferenças significativas na diversidade e estrutura das árvores. A inclusão das árvores em área privada contribuiu com 52 espécies adicionais (>30% do total de espécies) não encontradas no inventário das árvores públicas locais. Também observaram que as árvores em áreas particulares tendem a ser de menor porte do que as de área pública.

Assim, estes achados demonstram a importância de investigar também a contribuição da floresta urbana particular, bem como entender a influência da supressão desta vegetação para o ambiente urbano.

2.2 FLORESTA URBANA PARTICULAR E A SUPRESSÃO PARA CONSTRUÇÃO

Em vários locais do mundo é possível observar diferentes formas de lidar com a gestão da supressão da floresta urbana particular.

Em uma revisão bibliográfica sobre áreas naturais particulares em ambientes urbanos, Weins et al. (2019) constataram uma carência de pesquisas sobre estes espaços em comparação com as áreas públicas. A ausência de discussão em torno das áreas privadas na maioria dos artigos sugere que ainda é incomum, em âmbito global, a existência de instrumentos governamentais que orientem a preservação dessas áreas.

Conway et al. (2022), em um estudo sobre a floresta urbana e o papel das atividades de construção em Toronto, no Canadá, afirmam que os esforços para proteger a floresta urbana nas cidades devem incluir os terrenos de propriedade privada, uma vez que estes espaços contêm coletivamente a maioria das árvores em muitas cidades e seus benefícios se estendem para além dos limites das propriedades.

Ordóñez-Barona et al. (2021) atestam que do ponto de vista do governo local, as dificuldades em gerir as árvores em terrenos privados incluem questões administrativas e jurídicas que não são simples de resolver, como por exemplo, o direito de propriedade. Para os autores, somente combinando políticas de planejamento, leis locais e incentivos financeiros com o envolvimento da comunidade é que as cidades protegerão as árvores em terrenos privados.

A perda de árvores em função do desenvolvimento urbano e da construção, resulta na perda do potencial de interceptação de chuvas, remoção da poluição do ar, mitigação da temperatura e conservação de energia, assim, como grande parte da cobertura florestal nas cidades está em área particular, a retirada não regulamentada da vegetação para construção pode ter um impacto especial para as comunidades, tanto ecológica como socialmente (O'herrin et al., 2022).

Conforme Pike et al. (2021), até recentemente, a literatura acadêmica que examinava o efeito da construção civil na floresta urbana era escassa, no entanto, há cada vez mais evidências que o desenvolvimento urbano pode levar à perda de árvores e, portanto, a um declínio na cobertura vegetal da cidade.

A atividade de construção está emergindo com uma das principais causas da perda de cobertura arbórea, particularmente em propriedades residenciais. Isso inclui

expandir a área ocupada pela construção, bem como substituir uma casa existente por uma nova construção. As árvores são frequentemente removidas durante as obras para que os equipamentos possam acessar o local com mais facilidade, além da remoção devido a redução do espaço disponível para as árvores em função das edificações. A construção em área privada também pode servir como um fator de mortalidade de árvores em domínio público através da compactação do solo, corte de raízes e mesmo a remoção devido aos acessos e subsolo (Croeser et al., 2020; Conway et al., 2022).

A ABNT NBR 16246-4 (2020), estabelece os requisitos para o manejo de árvores durante o planejamento, parcelamento de terrenos e construção em um local, bem como para sua conservação após a obra. Conforme a referida norma, deve ser elaborado, por um profissional qualificado, um plano de manejo das árvores durante o planejamento da construção dos terrenos, que deve incluir o levantamento das árvores e a avaliação dos recursos arbóreos, além de recomendar ações para a conservação destas. Durante a fase de pré-construção devem ser instaladas barreiras da zona de proteção das árvores antes do início dos trabalhos no local, tomando-se o cuidado para não danificar as árvores que devem ser conservadas. Na fase de construção, a integridade e a saúde das árvores devem ser monitoradas, bem como as barreiras da zona de proteção das árvores.

Lee et al. (2017), após investigarem o efeito da reformulação residencial na cobertura vegetal nas 20 maiores cidades da Bacia de Los Angeles - EUA, concluíram que um terço da cobertura vegetal existente nos lotes residenciais unifamiliares é perdido durante a expansão das residências. Para os autores, como os usos residenciais de baixa densidade representam uma porção substancial do território da maioria das cidades, são necessárias ações que protejam os serviços ecossistêmicos fornecidos pelas árvores. Nos pós construção, a integridade e a saúde das árvores devem ser monitoras, implementando manutenções a médio e longo prazos.

Clark, Ordónez e Livesley (2020) em um estudo sobre a proteção das árvores em áreas privadas em Melbourne - Austrália, identificaram, por meio de entrevistas com profissionais de planejamento e floresta urbana, três ideias-chave para melhorar a retenção das árvores nestes locais: 1) mais espaço para as árvores, 2) melhor gestão das árvores privadas, 3) melhor fiscalização e penalidades mais duras. Os profissionais ouvidos no estudo acreditam que os parâmetros construtivos limitam a

área ocupada por edificações ao invés de especificarem um tamanho mínimo de jardim.

Na contramão deste desenvolvimento urbano, Coolen e Meesters (2012) verificaram nos Países Baixos uma preferência esmagadora por habitações unifamiliares espaçosas com jardim em bairros tranquilos e verdes. Este desejo contrasta com o conceito de cidades compactadas que vem sendo criado em muitas políticas governamentais, que preconiza o encurtamento de distâncias entre as residências e locais de trabalho, estudo e comércio. Dessa maneira tornam-se mais viáveis meios de transporte alternativos, com menos emissões de CO_2.

Conforme Santos (2022), muitas cidades brasileiras têm especificações de proteção de árvores em sua legislação ambiental e do uso do solo, em que os proprietários devem seguir os trâmites legais para obtenção de licenças para intervenções em árvores. Para o autor, essa é uma ferramenta que o poder público dispõe para monitorar a vegetação arbórea da cidade, mas que também poderia ser utilizada para tentar convencer ou mesmo obrigar os empreendedores a incluírem as árvores de maneira harmônica em seus projetos, agregando valor aos empreendimentos.

2.3 URBANIZAÇÃO, ZONEAMENTO E FLORESTA URBANA DE CURITIBA

Em 1721 a Vila de Nossa Senhora da Luz dos Pinhais passou a chamar-se Curitiba, quando foram estabelecidas as primeiras determinações quanto ao cuidado com a natureza como o corte de árvores e limpeza de rios. As casas somente poderiam ser construídas com autorização da Câmara e deveriam ser cobertas com telhas, além de que as ruas já iniciadas teriam de ser continuadas, para que a vila crescesse com uniformidade (Curitiba, 2023; IPPUC, 2022).

Até o final do século XVIII a cidade era tipicamente portuguesa. Com a emancipação política do Paraná em 1854 e o incentivo governamental à colonização, na segunda metade do século 19, chegam as primeiras grandes levas de imigrantes italianos, poloneses, ucranianos, russos, franceses, austríacos, holandeses e suíços, que conferiram um novo ritmo de crescimento à cidade e influenciaram de forma marcante os hábitos e costumes locais (IPPUC, 2022; Curitiba, 2023).

Com relação à vegetação na cidade, Biondi e Althaus (2005) afirmam que foi a partir do século XIX que Curitiba iniciou a introdução de árvores nas ruas, sendo estas, antes disso, restritas aos quintais das residências particulares.

Conforme Boletim da Prefeitura Municipal de Curitiba (1943), o período de desenvolvimento acentuado da capital paranaense começa a ser observado a partir de 1910, havendo declínio de 1915 a 1922 em virtude da primeira guerra mundial. Em 1940 a média diária foi de 1,65 construções.

Em 1943, inicia-se a história formal do planejamento urbano com o Plano Agache, elaborado pelo urbanista francês Alfred Agache, também conhecido como o Plano Diretor de Urbanização de Curitiba, que estabeleceu diretrizes e normas para ordenar o crescimento da cidade, com ênfase no tráfego e no zoneamento das funções urbanas. Priorizou-se o crescimento radial para a cidade, estabelecendo princípios de circulação, interligando os diversos centros propostos. Foram definidos centros especializados para a cidade como: militar, no bairro Bacacheri, esportivo, no bairro Tarumã, industrial, no bairro Rebouças e administrativo, no bairro centro cívico, cuja construção foi iniciada em 1955. Também nessa época houve o novo zoneamento, parte integrante do Código de Postura e Obras que dividiu a cidade em zonas: comercial, industrial, residencial e agrícola (IPPUC, 2022).

O Boletim da Prefeitura Municipal de Curitiba do ano de 1943 afirma que à primeira vista tem-se a impressão de que a cidade tem excesso de arborização principalmente em certas ruas que são frias e úmidas. Entretanto, isto se dá pela má escolha de espécies. O Boletim ressalta a importância da criação de um horto botânico da Prefeitura para multiplicação das espécies necessárias à arborização, bem como para ceder a particulares. Neste documento é proposto a criação de diversos parques, tendo em vista a carência destes espaços na época, e apresentada uma sugestão de espécies a serem plantadas nas diferentes áreas verdes da cidade.

Em 1964 o Plano Preliminar de Urbanismo propõe mudanças na estrutura da cidade, com a adoção de um modelo linear de expansão urbana, sendo, em 1966, aprovado como novo Plano Diretor, que foi baseado no tripé transporte, sistema viário e uso do solo. O zoneamento preconizado por este Plano Diretor estabeleceu os Setores Estruturais, com áreas comerciais e de prestação de serviço expandindo-se linearmente, definiu Zonas Residenciais e reservou áreas para a expansão urbana (IPPUC, 2022; Curitiba, 2023).

Em 1972, os eixos estruturais, que deveriam ser adensados, são equipados com toda a infraestrutura urbana necessária e dotados de um sistema de transporte de massa capaz de atender à demanda da época e a futura. Definiu-se também uma rede de áreas verdes, que aliavam proteção de fundos de vale, saneamento e lazer (Curitiba, 2023). Até o ano de 1974 estima-se terem sido plantadas 30.000 árvores na cidade e em 1977 foi estabelecido o Plano de Arborização Urbana de Curitiba, que tinha como objetivo a uniformização de espécie para cada rua ou avenida da cidade, por isso a distribuição foi feita em função do zoneamento, considerando as circunstâncias do local, fluxo de pessoas e veículos, largura de calçadas e ruas (Biondi; Althaus, 2005).

Entre os anos de 1980 e 1990 tem-se os seguintes marcos: a) a cidade é dividida em administrações regionais, com o objetivo de facilitar o acesso da população aos serviços municipais; b) é criada a Secretaria Municipal do Meio Ambiente que passa a planejar, executar e fiscalizar a política ambiental do município; c) o mapeamento das áreas verdes, que estabelece o Setor Especial de Áreas Verdes, passa a ser constantemente atualizado, servindo de instrumento para a legislação de uso do solo; d) é instituída a isenção ou redução de IPTU para preservação de áreas verdes.

Em 2004, o Plano Diretor é adequado ao Estatuto da Cidade (Lei Federal nº 10.257/2001) e indica as diretrizes gerais para que o município busque o desenvolvimento sustentável. Tais diretrizes tratam do direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento e à qualidade ambiental, à mobilidade e transporte, aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer.

A revisão do Plano Diretor, realizada em 2014, por meio da implantação de polos de desenvolvimento nos bairros, favorece uma cidade que estimula a moradia mais próxima do trabalho, do comércio, dos serviços e do lazer. Dentre os ajustes do novo Plano Diretor estão: mobilidade urbana – priorização do deslocamento não motorizado; macrozoneamento – alteração das zonas visando priorização de ocupação para regiões dotadas de estrutura urbana e proteção de áreas ambientalmente frágeis; mudanças climáticas – melhoria da drenagem do solo, em mitigação às chuvas intensas. Em 2015 há a criação da décima regional de Curitiba, a regional Tatuquara.

Em abril de 2020 entrou em vigor a atual lei de zoneamento, uso e ocupação do solo de Curitiba (Lei 15.511 de 2019). Os pontos de destaque são o incentivo à

ampliação de moradias na área central, levando-se em conta que o ritmo de crescimento desta área da cidade estava diminuindo, e o fomento ao comércio e ao serviço nas pontas dos setores estruturais (Instituto Democracia e Liberdade, 2019). Com essas alterações, regiões como Batel, Bigorrilho, Jardim Botânico e Alto da Glória, que pertencem a área central da cidade, passaram a ter usos mais flexíveis previstos e permissão para construções de maior porte.

2.4 LEGISLAÇÃO APLICADA À FLORESTA URBANA PARTICULAR DE CURITIBA

A Constituição Federal do Brasil, promulgada em 1988, em seu artigo 225, institui os princípios e diretrizes que norteiam a proteção ambiental do país, afirmando que todos têm direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado, sendo dever do poder público e da coletividade defendê-lo e preservá-lo. Os artigos 23 e 24, estabelecem que é competência comum da União, dos Estados e dos Municípios proteger e legislar sobre o meio ambiente, bem como preservar as florestas (Brasil, 1988).

Neste sentido, a legislação ambiental do município de Curitiba visa promover a conservação e proteção do meio ambiente local, garantindo o desenvolvimento sustentável e a qualidade de vida dos seus habitantes.

Com relação à floresta urbana, Curitiba dispõe de um código florestal municipal, a Lei 9806/2000 (Curitiba, 2000), que trata da proteção, conservação e monitoramento de árvores isoladas e associações vegetais no município. Conforme a referida lei:

> Art. 3º É vedado, sem a devida autorização, o corte, derrubada ou a prática de qualquer ação que possa provocar dano, alteração do desenvolvimento natural ou morte de árvore em bem público ou em terreno particular.

Diferentemente da legislação estadual, no município de Curitiba é necessário autorização para corte de árvores tanto para espécies nativas quanto para exóticas.

O Decreto nº 340/2022, que trata do sistema de licenciamento ambiental no município de Curitiba, estabelece que:

> Art. 3º Cabe à Secretaria Municipal do Meio Ambiente - SMMA, a manifestação em licenciamentos ambientais para empreendimentos que:
>
> I - produzam efeitos sobre o solo, o subsolo, a flora e a fauna, os recursos hídricos e suas APPs, o entorno de Unidades de Conservação - UCs, as Áreas de Proteção Ambiental - APAs, as Áreas de Interesse Paisagístico e Ambiental, o Setor de Saneamento Ambiental - SESA e Fundos de Vale;

Assim, no caso de corte de vegetação com finalidade de construção, deve-se primeiramente requerer o alvará de construção da obra pela Secretaria do Urbanismo e, durante o processo, a SMMA se manifestará quanto a vegetação existente no lote, gerando uma Autorização Ambiental para Execução de Obras (AEO), como especifica o art. 29 do Decreto nº 340/2022 (Curitiba, 2022):

> Art. 29. Estão sujeitas à Autorização Ambiental para Execução de Obras (AEO), as obras e empreendimentos que se enquadrem em uma ou mais situações relacionadas a seguir:
>
> I - obras em imóveis cuja área correspondente ao passeio, na(s) testada(s) do imóvel exista arborização pública que será atingida em função da execução da obra;
>
> II - obras em imóveis que contenham árvores isoladas e/ou bosques, nos termos da normatização ambiental vigente;
>
> III - obras em imóveis atingidos por recursos hídricos e/ou APP;
>
> IV - obras em imóveis situados em APA e/ou em áreas protegidas definidas nos termos da normatização ambiental vigente, excluídas aquelas previstas no Anexo I deste decreto;
>
> (…)
>
> VIII - obras para implantação de rede coletora de efluentes e de distribuição de água, rede de distribuição de energia elétrica, em área pública ou particular, com presença de vegetação de qualquer porte ou natureza, e/ou que sejam atingidos por recursos hídricos e/ou APP, e/ou localizados em áreas protegidas definidas na normatização ambiental vigente, ou que se enquadre em qualquer categoria de unidade de conservação definida no Sistema Municipal de Unidade de Conservação;
>
> (…)
>
> X - obras em vias públicas, motivada pela Administração Municipal, para implantação de galerias de águas pluviais, pavimentação, com presença de vegetação de qualquer porte ou natureza, e/ou que sejam atingidos por recursos hídricos e/ou APP, e/ou localizados em áreas protegidas definidas na normatização ambiental vigente, ou que se enquadre em qualquer categoria de unidade de conservação definida no Sistema Municipal de Unidade de Conservação;

O art. 19 da Lei 9806/2000 (Curitiba, 2000) afirma que, seja qual for a justificativa para a remoção da vegetação, para cada árvore abatida deverá ser feita a compensação com o plantio ou doação de duas mudas de espécies recomendadas pela SMMA, com exceção do corte de exemplares da espécie *Araucaria angustifolia*, para a qual a reposição é de quatro mudas. No art. 21 da mesma lei, é determinado o plantio ou doação de mudas conforme a área construída do empreendimento, sendo para uso residencial, a proporção de uma muda para cada 150 m² e não residencial, uma muda a cada 100 m².

O Código Florestal de Curitiba (Curitiba, 2000) também caracteriza, no art. 4º, o Setor Especial de Áreas Verdes (SEAV) como os terrenos cadastrados pela SMMA

que contenham Bosques Nativos Relevantes, que são maciços de mata nativa, representativos da flora local, que visam a preservação de águas existentes, do habitat da fauna, da estabilidade dos solos, da proteção paisagística e manutenção da distribuição equilibrada dos maciços florestais.

O Decreto nº 1.046/2024 (Curitiba, 2024) estabelece diretrizes e critérios para solicitação de licenciamento ambiental de obras com previsão de supressão de vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica (Bosques Nativos Relevantes e Bosques Nativos). O art 1º da referida legislação determina que:

> Ficam estabelecidos critérios e procedimentos para o licenciamento ambiental de obras que possuam previsão de supressão de vegetação primária e/ou secundária nos estágios médio e/ou avançado de regeneração da Floresta Ombrófila Mista do Bioma Mata Atlântica conforme diretrizes estabelecidas nas Leis Federais nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, e nº 12.651, de 25 de maio de 2012, ou outras que vierem a substituí-las ou alterá-las.

Ainda, conforme o art 4º:

> A solicitação de licenciamento de obras com previsão de supressão de vegetação do bioma Mata Atlântica, deverá ser precedida da Análise Preliminar de Ocupação - APO com a finalidade de verificar as alternativas técnicas e locacionais de menor impacto à flora, fauna e demais aspectos ambientais.

De acordo com o art 8º da Lei 9806/2000 (Curitiba, 2000), os Bosques Nativos Relevantes que compõem o Setor Especial de Áreas Verdes, não perderão mais a sua destinação específica, devendo ser recuperados em caso de depredação total ou parcial.

No que se refere às áreas de preservação permanente (APP) em área urbana, o município de Curitiba adota as determinações constantes na Lei Federal 12.651/2012 (Brasil, 2012), que em seu art. 3º caracteriza tais áreas como protegidas, cobertas 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. Com exceção de casos de utilidade pública, interesse social ou de baixo impacto ambiental previstas na Lei, é vedada qualquer interferência nas áreas de APP na extensão de: I) 30 metros da borda dos cursos d'água a céu aberto com menos de 10 metros de largura; II) 50 metros da borda dos cursos d'água a céu aberto com mais de 10 metros de largura; III) raio de 50 metros de nascentes.

No caso de imóveis que são atingidos por Bosque Nativo Relevante e/ou área de preservação permanente, que se enquadrem nas situações especificadas pelo art

2º da Lei Municipal nº14.587/2015 (Curitiba, 2015), poderão requerer a sua transformação em Reserva Particular do Patrimônio Natural Municipal (RPPNM). A RPPNM é uma unidade de conservação de domínio privado, com o objetivo de conservar a diversidade biológica, gravada com perpetuidade.

Conforme o art 6º da referida lei:

> A título de incentivo, será concedido ao proprietário de áreas transformadas em RPPNM o direito de requerer ao Município a transferência do potencial construtivo destas áreas para outros imóveis, em zonas ou setores estabelecidos em regulamento específico e condicionado à aprovação do Conselho Municipal de Urbanismo - CMU, depois de ouvidos o Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba - IPPUC e a Secretaria Municipal do Meio Ambiente - SMMA

Podem requerer este incentivo os imóveis que: a) sejam atingidos por Bosque Nativo Relevante com taxa igual ou maior que 70% de sua área total coberta de vegetação nativa, não passível de remoção, e que não esteja edificado ou no máximo possua um núcleo de habitação familiar que não ocupe mais de 20% da área do imóvel; b) sejam atingidos por área de preservação permanente, em área superior a 80% da área total, impossibilitando a ocupação integral do imóvel, que não esteja edificado ou no máximo possua um núcleo de habitação familiar, mas ainda possua área permeável superior a 80%; c) haja uma combinação das duas situações descritas, que inviabilize em 100% a ocupação.

Entende-se por área permeável, conforme Decreto nº 2397/2023 (Curitiba, 2023), as áreas livres de edificação ou pavimentação impermeável e que possuem características que garantam a absorção de parte das águas das chuvas. Além das edificações, também são consideradas áreas impermeáveis, as áreas destinadas a piscinas, acessos de pedestres e veículos, estacionamentos e canchas descobertas, independentemente do tipo de revestimento do piso.

Curitiba possui ainda duas unidades de conservação pertencentes ao grupo de uso sustentável que possuem zoneamento próprio, regulando o uso e a ocupação do solo: as Áreas de Proteção Ambiental (APA) do Passaúna e do Iguaçu. A APA do Passaúna corresponde a uma área de aproximadamente 4.500 hectares (28,9% da área do município) e tem como objetivo principal a preservação do manancial do Rio Passaúna, que é responsável pelo abastecimento de água de parte da região metropolitana de Curitiba. As regras específicas de uso e ocupação do solo, visando à proteção e à conservação dos recursos hídricos da APA do Passaúna são descritas no Decreto Municipal nº 924 de 2021 (Curitiba, 2021). Já o Decreto Municipal nº 1025

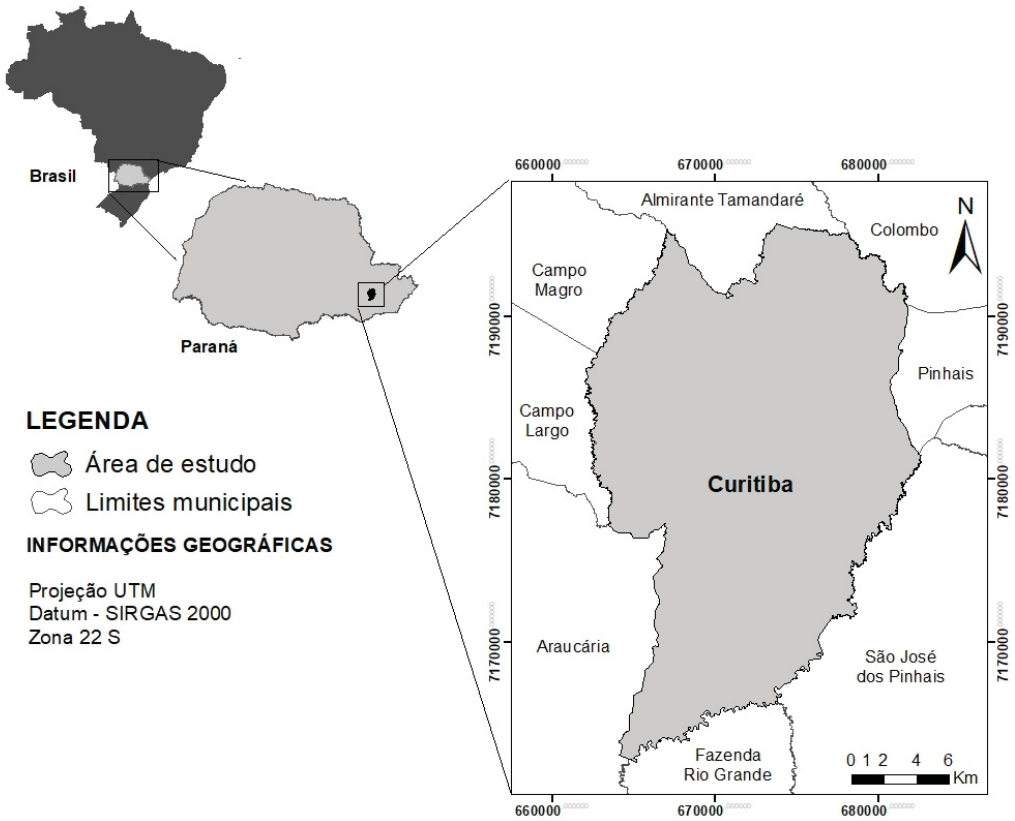
de 2021 (Curitiba, 2021b), trata da delimitação e zoneamento da APA do Iguaçu, situada a leste e sul de Curitiba, que tem por objetivo garantir a preservação, conservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental da bacia do rio Iguaçu contida no município.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Curitiba, capital do estado do Paraná, localiza-se na região sul do Brasil, a 25°25’48” S e 49°16’15” W e possui área totalmente urbanizada de 434, 9km², com população de 1.773.733 habitantes (FIGURA 1). Tem como limites os municípios de Colombo e Almirante Tamandaré, ao norte; Campo Magro, a noroeste; Campo Largo, a oeste; Araucária, a sudoeste; Fazenda Rio Grande, ao sul; São José dos Pinhais, a leste e Pinhais, a nordeste (IBGE, 2023; Curitiba, 2023).

FIGURA 1 - LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DE CURITIBA-PR



Fonte: A Autora (2024)

Curitiba ocupa a 6ª posição no ranking das maiores economias do Brasil, com um PIB de R$ 98 bilhões, o equivalente a 1,1% de toda a produção nacional. O setor de Serviços é responsável por 67,7% do PIB total, a Indústria responde por 20%, Administração pública por 12,2% e a Agropecuária por menos de 1% (IBGE, 2023).

Em relação aos aspectos ambientais, segundo a classificação de Köppen, o clima da cidade é o subtropical (Cfb), caracterizado pela ausência de estação seca, presença de verões frescos e invernos com geadas frequentes. Devido à sua posição e características topográficas – situada ao sul do Trópico de Capricórnio e em um planalto com altitude média de 905 m acima do mar – o verão é ameno e o inverno moderado com alguns dias mais rigorosos. A altimetria do município varia entre 865 metros, nas porções localizadas no extremo sul e sudeste, e 1.020 metros nos territórios situados no extremo norte. A geologia é composta por sedimentos de formação Guabirotuba, de origem flúvio-lacustre e que preenche uma antiga e grande depressão, formando a chamada bacia de Curitiba (IPPUC, 2024).

Quanto a vegetação, Curitiba está inserida entre as regiões fitogeográficas de Estepe Gramíneo-Lenhosa (Campo) e Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária) que compõem o Bioma Mata Atlântica (Maack, 2012).

A cidade é formada por mais de 13.899.000 m² de áreas verdes, representadas por 1.184 unidades protegidas pela Prefeitura, sendo ao menos 30 parques, 15 bosques, 10 bosques de conservação da biodiversidade urbana (BCBUs), 2 estações ecológicas, 1 jardim botânico, 1 refúgio da vida silvestre, 408 praças, 398 jardinetes, 54 largos, 29 núcleos ambientais, 14 eixos de animação, 3 jardins ambientais e 60 RPPNMs. Além disso, estima-se a existência de 300 mil árvores de rua (Curitiba, 2022).

A cobertura de vegetação de todo o município foi estimada em 189.826.140,18 m² ou 43,68% de sua área total, dos quais, 34,70% foram classificados como floresta urbana particular e 8,98% como floresta urbana pública (Grise, 2015). A mesma autora encontrou ainda um elevado índice de floresta urbana em Curitiba, equivalente a 108,35 m²/hab.

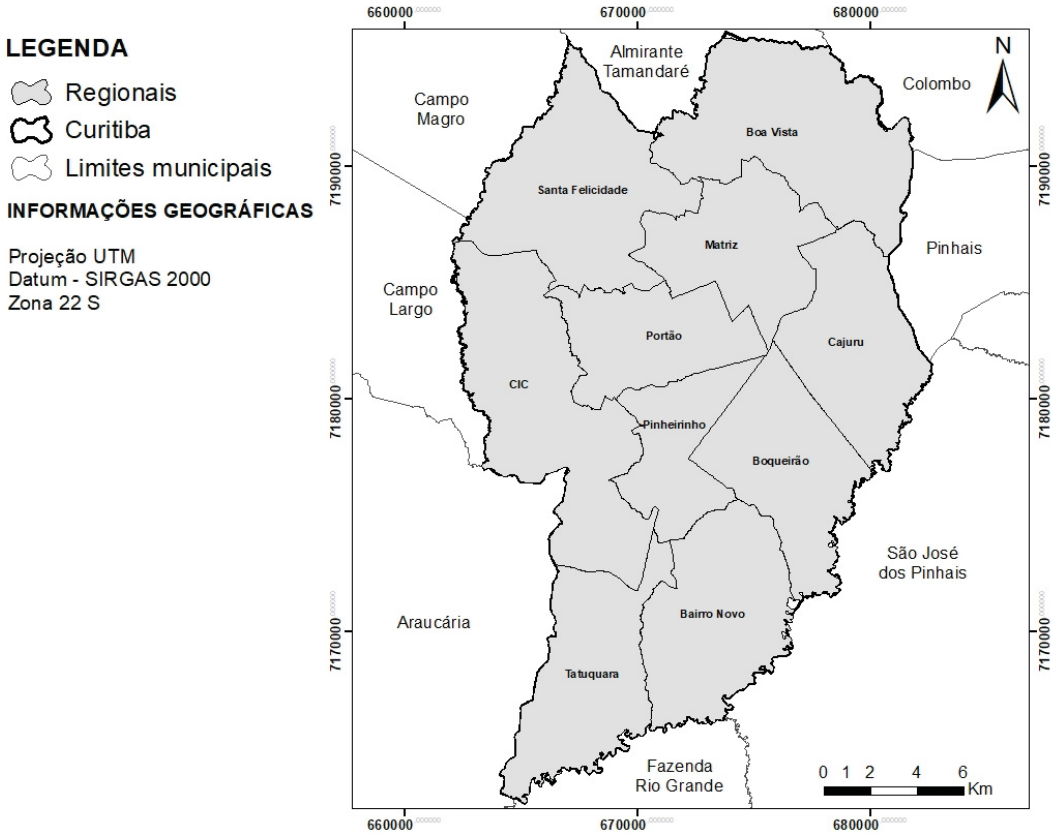
Curitiba foi eleita a cidade mais inteligente do mundo em 2023. O prêmio do World Smart City Awards destacou a capital paranaense pelas políticas públicas, ações e programas de planejamento urbano inteligentes da Prefeitura de Curitiba voltados ao crescimento socioeconômico e à sustentabilidade ambiental. Dentre tais ações e programas que contribuíram para o título é possível salientar (CURITIBA, 2024):

a) Vale do Pinhão - criado em 2017, este movimento integrou o ecossistema de inovação curitibano, com incentivos ao empreendedorismo com ofertas de capacitações constantes e gratuitas;

b) Pirâmide solar - usina fotovoltaica instalada em 2023 sobre o aterro desativado da Caximba e em seis meses de operação resultou em uma economia de R$ 1,17 milhão aos cofres públicos municipais;
c) Fala Curitiba - programa que integra a população nas decisões do que é prioridade dos investimentos municipais, podendo o cidadão participar via internet, reuniões nos bairros ou pontos móveis;
d) Bairro Novo da Caximba - o projeto do Bairro Novo da Caximba visa trocar palafitas irregulares por um bairro inteligente para mais de 1.600 famílias em uma área de preservação ambiental (APA do rio Iguaçu);
e) Eletromobilidade - o transporte público está na fase de testes dos ônibus elétricos, já havendo eletromobilidade na frota da Guarda Municipal e em táxis;
f) Ações ambientais - a Família Folhas é um dos projetos de Educação Ambiental para a população, que também conta com ações pioneiras na coleta consciente, Lixo que não é Lixo, Câmbio Verde e Ecocidadão;
g) Urbanismo digital - criada com a mesma tecnologia da NASA, a plataforma GeoCuritiba agrega aplicativos, painéis, mapas e dados geográficos utilizados na gestão territorial da cidade.

A extensão do município é de 33 km de norte a sul e 21 km de leste a oeste (IPPUC, 2015), composto por 75 bairros, que são divididos em 10 regionais administrativas (IPPUC, 2023), conforme mostra a Figura 2, sendo estas: Santa Felicidade, Boa Vista, Matriz, Portão, CIC (Cidade Industrial), Pinheirinho, Cajuru, Boqueirão, Bairro Novo e Tatuquara.

FIGURA 2 - DIVISÃO DE CURITIBA NAS 10 REGIONAIS ADMINISTRATIVAS



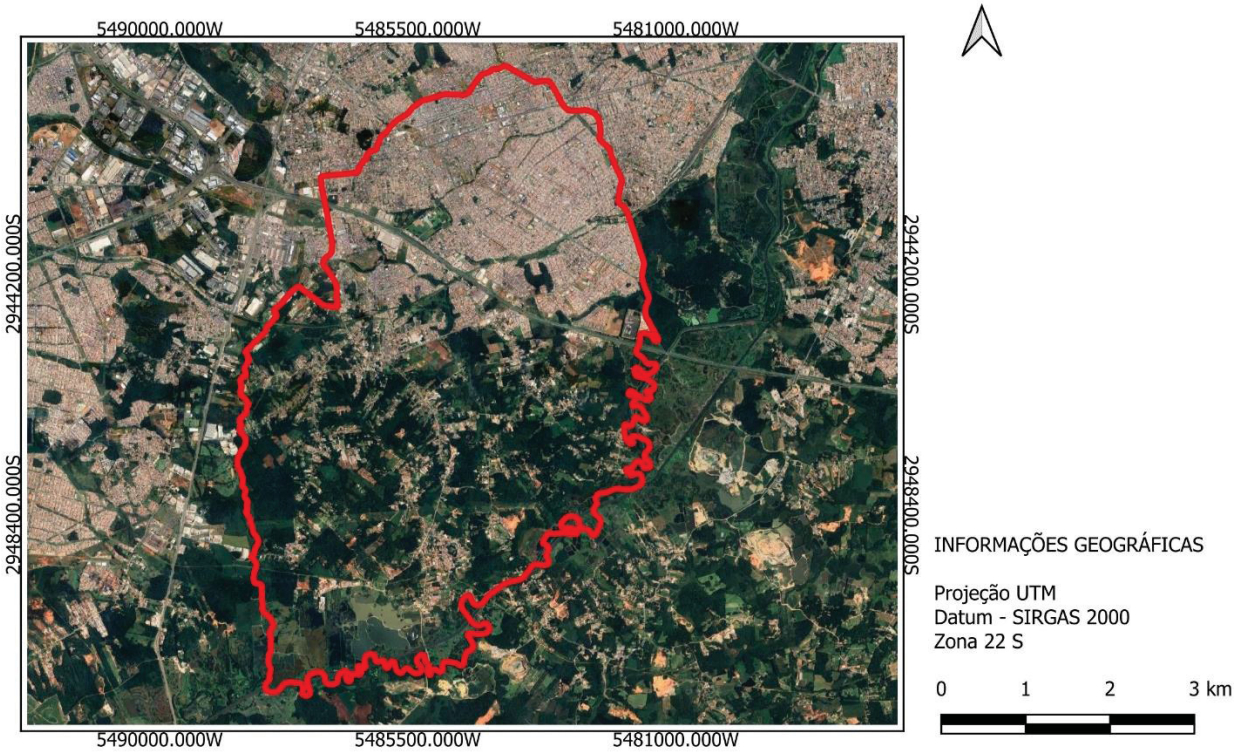
FONTE: A Autora (2024)

3.1.1 Caracterização das regionais administrativas

A caracterização das 10 regionais administrativas de Curitiba foi baseada em dados dos Planos Regionais (IPPUC, 2021) e de estudos referentes à floresta urbana (Ho; Flores; Biondi, 2016; Grise; Biondi; Araki, 2018) e características econômicas (Pilarski; Myszczuk; Duenhas, 2022) por regional.

a) Bairro Novo

FIGURA 3 – LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA REGIONAL BAIRRO NOVO

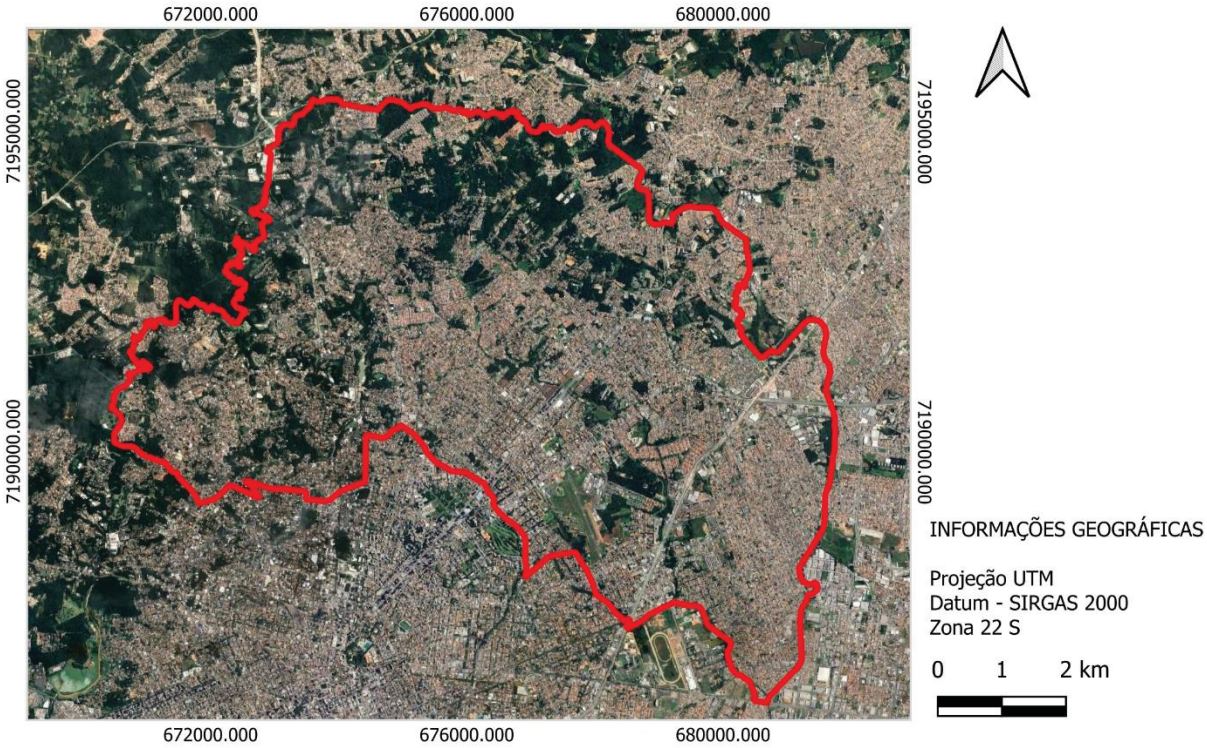


FONTE: A autora (2024)

A Regional Bairro Novo está localizada na porção sul do município, ocupando uma área de 4.501 hectares, o que corresponde a 10,35% do território de Curitiba. A estimativa populacional no ano de 2020 era de 170.655 habitantes. O zoneamento predominante é a Zona Residencial de Ocupação Controlada (ZR-OC), que preenche 31% da extensão territorial. Em seguida, a APA-IGUAÇU representa 29% do território regional e o Setor Especial de Habitação de Interesse Social (SEHIS) outros 20%. A maior parte da regional (57,52%) é coberta por vegetação. Esta é a regional com menor renda *per capita* da cidade, sendo caracterizada pela periferização e vulnerabilidades, em razão do crescimento desordenado.

b) Boa Vista

FIGURA 4 – LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA REGIONAL BOA VISTA

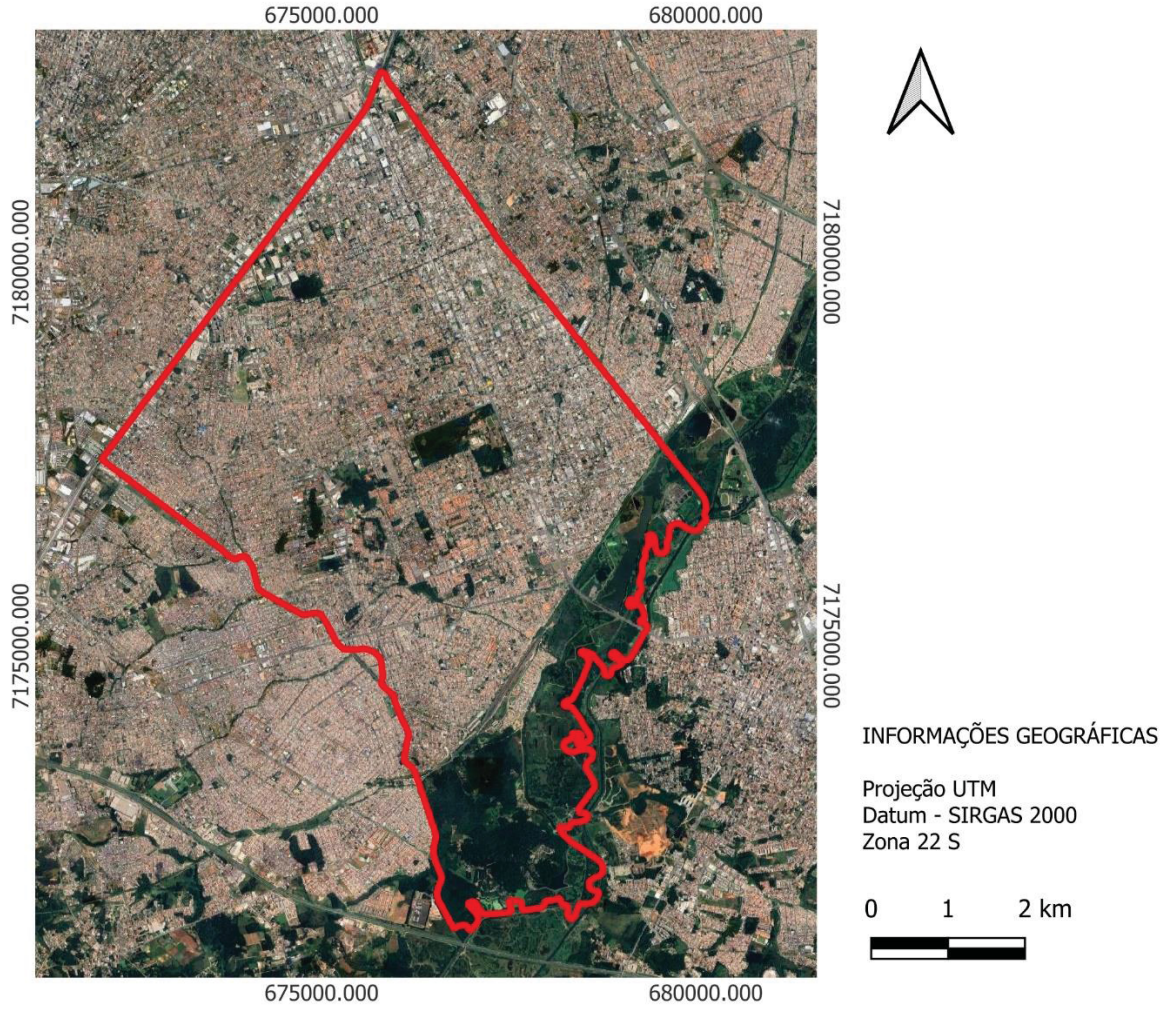


FONTE: A Autora (2024)

Localizada ao norte de Curitiba, a Regional Boa Vista ocupa 6.251 hectares, correspondendo a 14,38% do território de Curitiba, configurando a segunda maior regional do município. Em alguns pontos do seu território a ocupação já se encontra conurbada com municípios da Região Metropolitana de Curitiba (RMC), mesclando a percepção dos limites geográficos da regional. Pela grande extensão, verifica-se condições socioeconômicas diversas. Possui o maior número absoluto de habitantes entre as regionais (266.890), com destaque para o número de idosos. O zoneamento é predominantemente residencial do tipo ZR-2 (50% do território). A área da regional recoberta por vegetação corresponde a 44,44%.

c) Boqueirão

FIGURA 5 – LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA REGIONAL BOQUEIRÃO

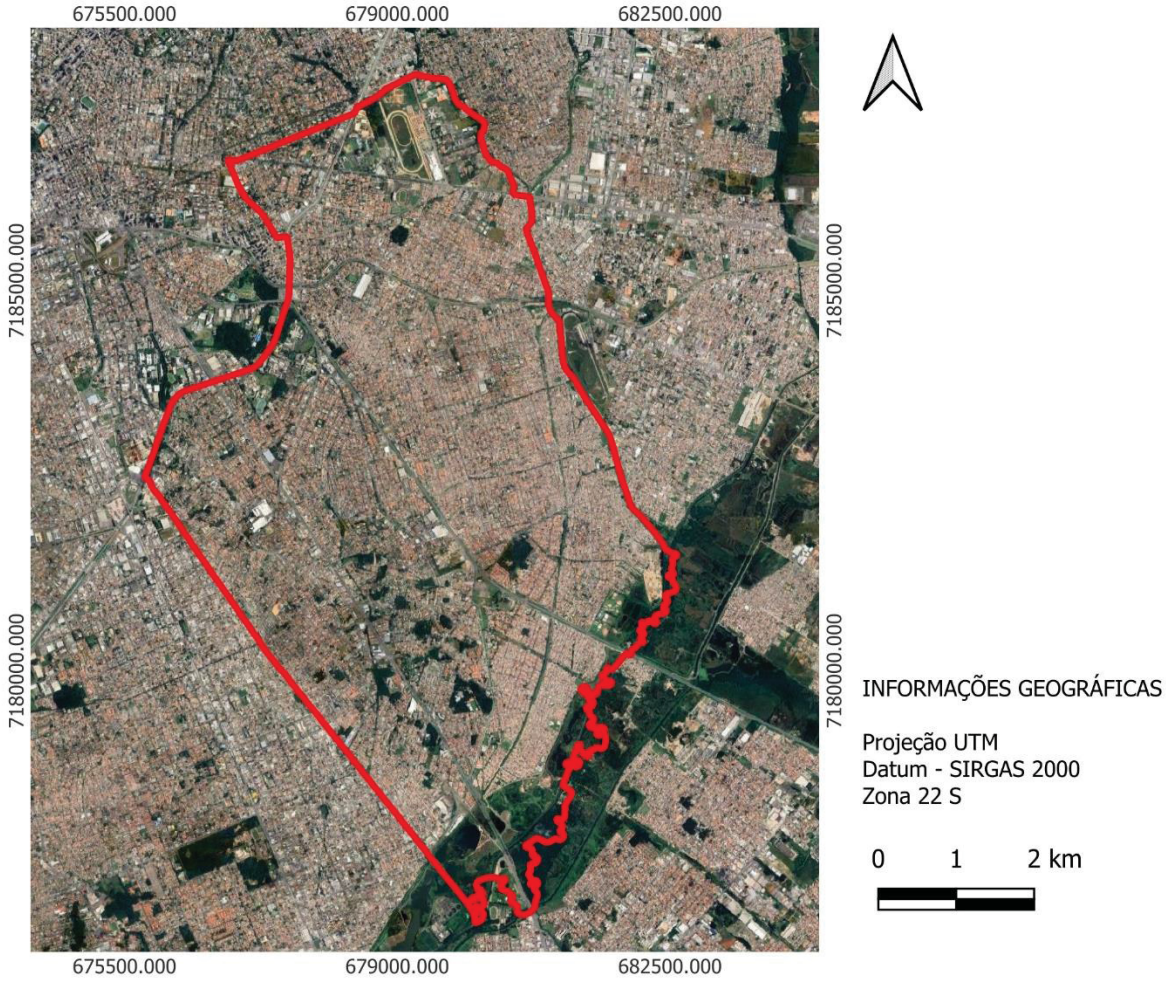


FONTE: A Autora (2024)

Com área total de 3.981 hectares, o que corresponde a 9,15%, de Curitiba, a Regional Boqueirão está localizada na porção sul. A população estimada em 2020 corresponde a 208.287 habitantes. O território é caracterizado pela declividade não acentuada, com as cotas mais baixas verificadas no município. Quanto ao uso e ocupação do solo, o perfil da regional é majoritariamente habitacional, sendo predominantes a Zona Residencial 2 (ZR-2), que abrange 29% da extensão territorial, e a APA-IGUAÇU, que representa 20% do território da regional. A floresta urbana da regional corresponde a 32,89% do território.

d) Cajuru

FIGURA 6 – LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA REGIONAL CAJURU

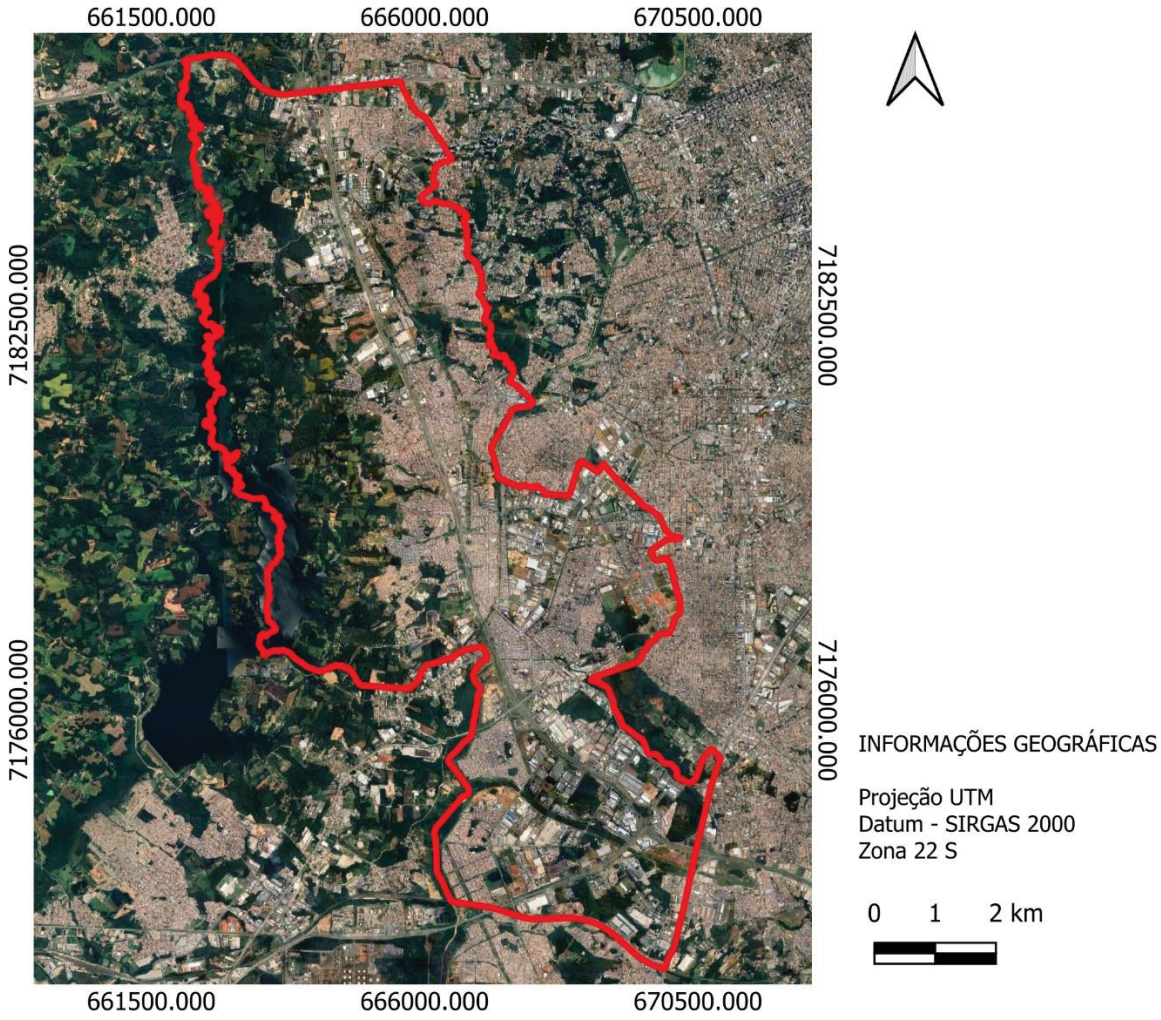


FONTE: A autora (2024)

A Regional Cajuru está localizada a leste do município, com área de 3.993 hectares, que correspondem a 8,23% da área de Curitiba. A população estimada atendida por esta regional corresponde a 248.420 habitantes. O zoneamento predominante é o residencial (ZR2), com parte da APA do Iguaçu abrangendo a regional. As áreas com assentamentos sem regularização são as que possuem as maiores densidades demográficas e também as menores rendas médias. Além disso, verifica-se que a localização desses assentamentos, ocorre no entorno dos rios e córregos existentes na região. Essa concentração demográfica próxima da malha hidrográfica, além de causar a poluição e riscos socioambientais, tem como consequência constantes perdas materiais causadas pelas enchentes. A área coberta por vegetação corresponde a 30,94% da área da regional.

e) CIC

FIGURA 7 – LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA REGIONAL CIC

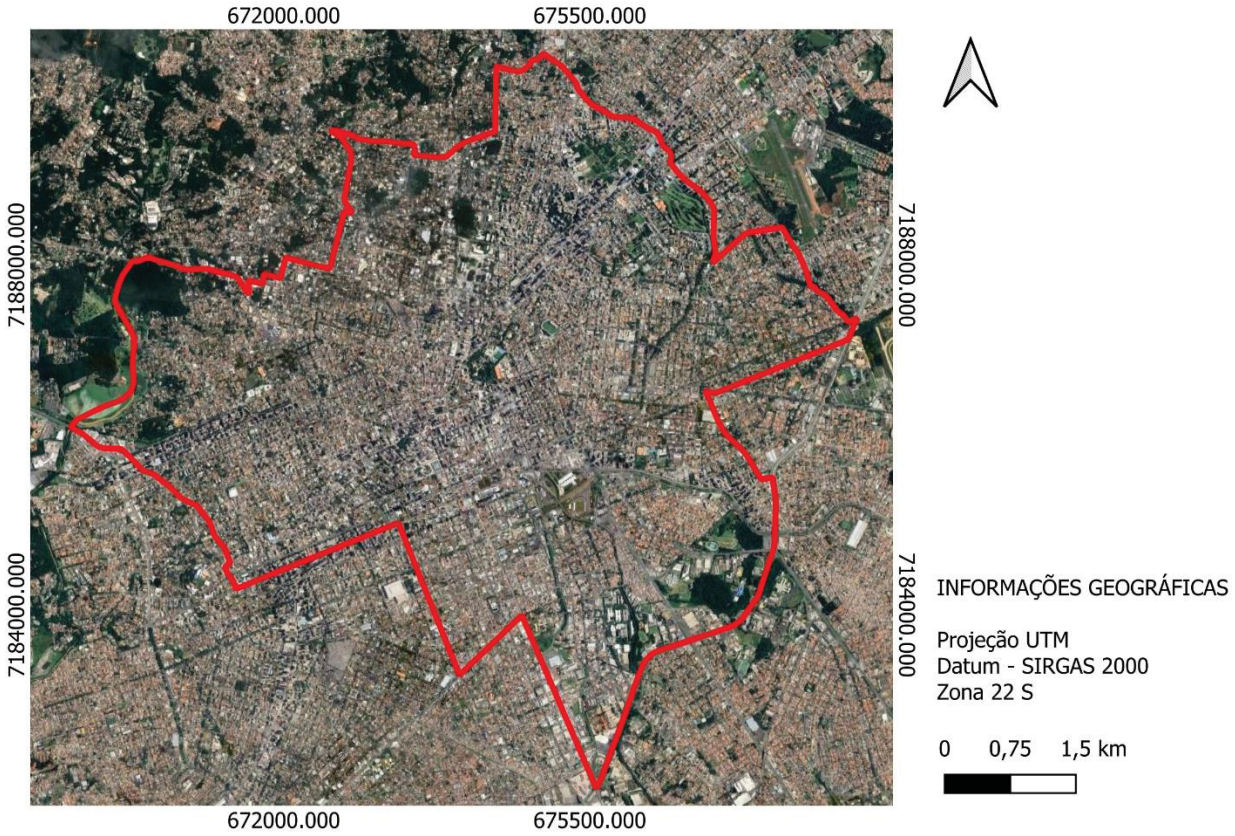


FONTE: A Autora (2024)

A Regional CIC, localizada na porção oeste de Curitiba, é a maior em extensão territorial e contém o maior bairro da cidade. A população estimada é de 200.271 habitantes, distribuída ao longo de 6.343 hectares. A regional é alavancada pelo bairro da Cidade Industrial de Curitiba, um projeto implantado no início dos anos 1970 com vistas a atrair indústrias em um território que até então guardava características rurais. Ao longo de mais de cinco décadas, as grandes extensões vagas atraíram ocupações irregulares, que hoje compõem outra característica da regional. O território é bastante marcado por condicionantes ambientais, dentre as quais estão a APA do Passaúna (que abrange 34% da regional) e rios que compõem as bacias do Passaúna, Barigui e Iguaçu. Aproximadamente 50% da regional é recoberta por vegetação.

f) Matriz

FIGURA 8 – LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA REGIONAL MATRIZ

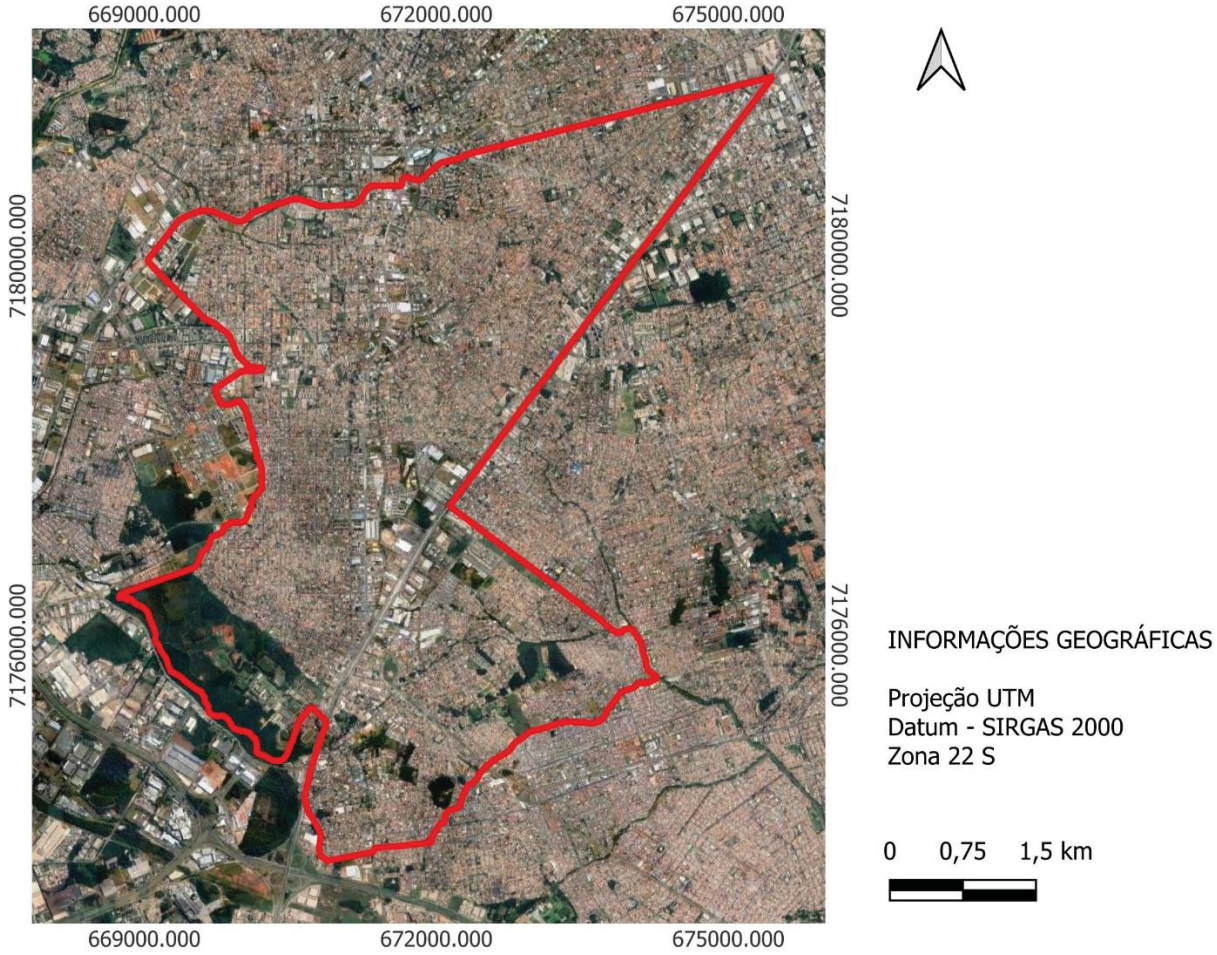


FONTE: A Autora (2024)

A Regional da Matriz está situada na região centro-norte da cidade de Curitiba e estima-se que a população seja de 209.807 habitantes. É a regional formada pelo maior número de bairros (18), entretanto estes são de relativamente pequeno porte. Nesta regional iniciou-se a ocupação de Curitiba, contendo o centro histórico da cidade. Pertencem a esta regional os bairros com maiores renda média per capita (R$ 6.438,71) e áreas mais valorizadas pelo mercado imobiliário. Verifica-se nesta região da cidade uma alta concentração de estabelecimentos comerciais e serviços, porém falta de segurança e sobrecarga no sistema de transporte também. A área coberta por vegetação é uma das menores da cidade, com 28,04%.

g) Pinheirinho

FIGURA 9 – LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA REGIONAL PINHEIRINHO

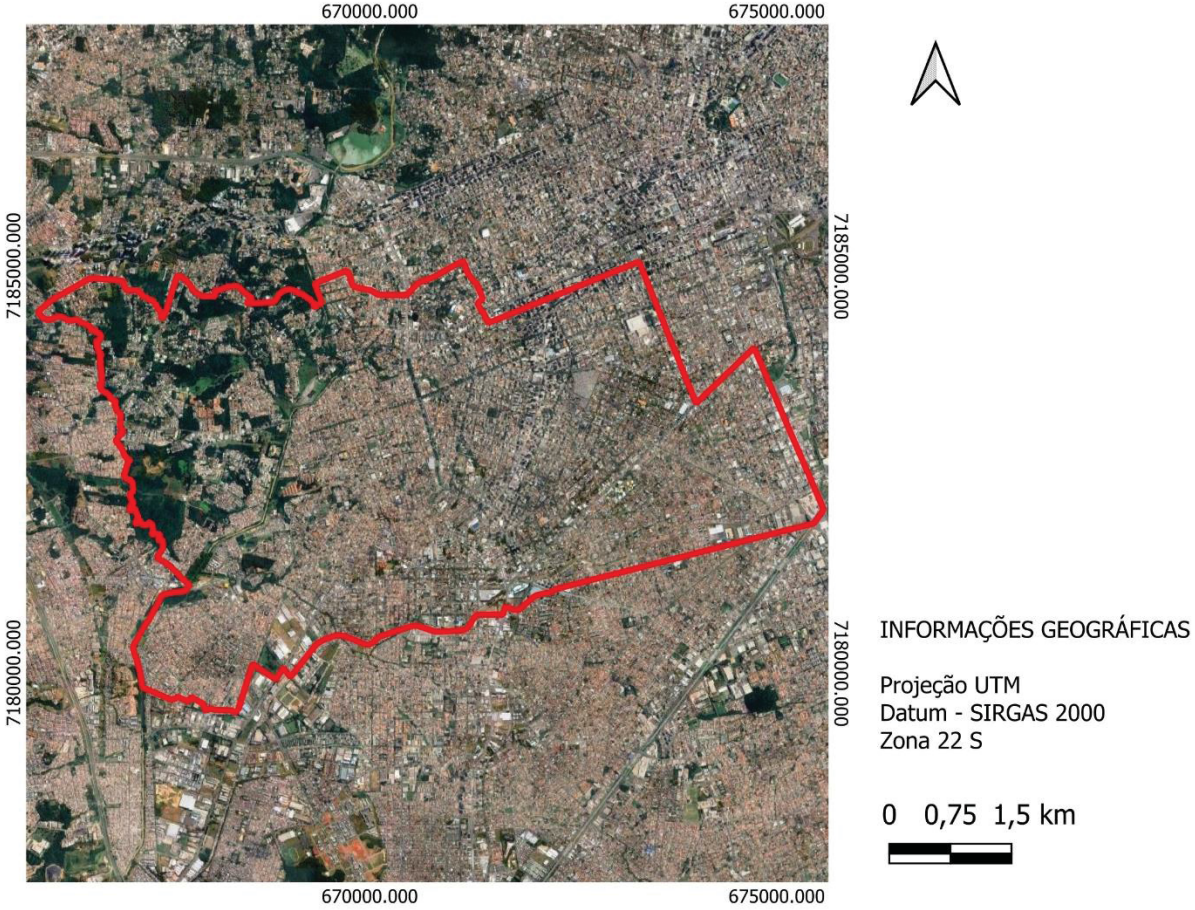


FONTE: A Autora (2024)

Localizada no centro-sul do município, é a que possui menor extensão territorial, com 2.471 hectares, o que corresponde a 5,68%. A população estimada atendida por esta regional no ano de 2020 corresponde a 152.614 habitantes. A população é predominantemente jovem, no início da idade produtiva. O zoneamento é marcado pela presença consolidada do Setor Estrutural. No Pinheirinho acontece a convergência com o novo zoneamento para transformação da antiga BR-476 em avenida urbana pela Linha Verde. Os mapas de caracterização da Regional Pinheirinho revelam poucas áreas verdes e de lazer quando comparadas às médias de Curitiba. A área de floresta urbana estimada é de 741 ha.

h) Portão

FIGURA 10 – LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA REGIONAL PORTÃO

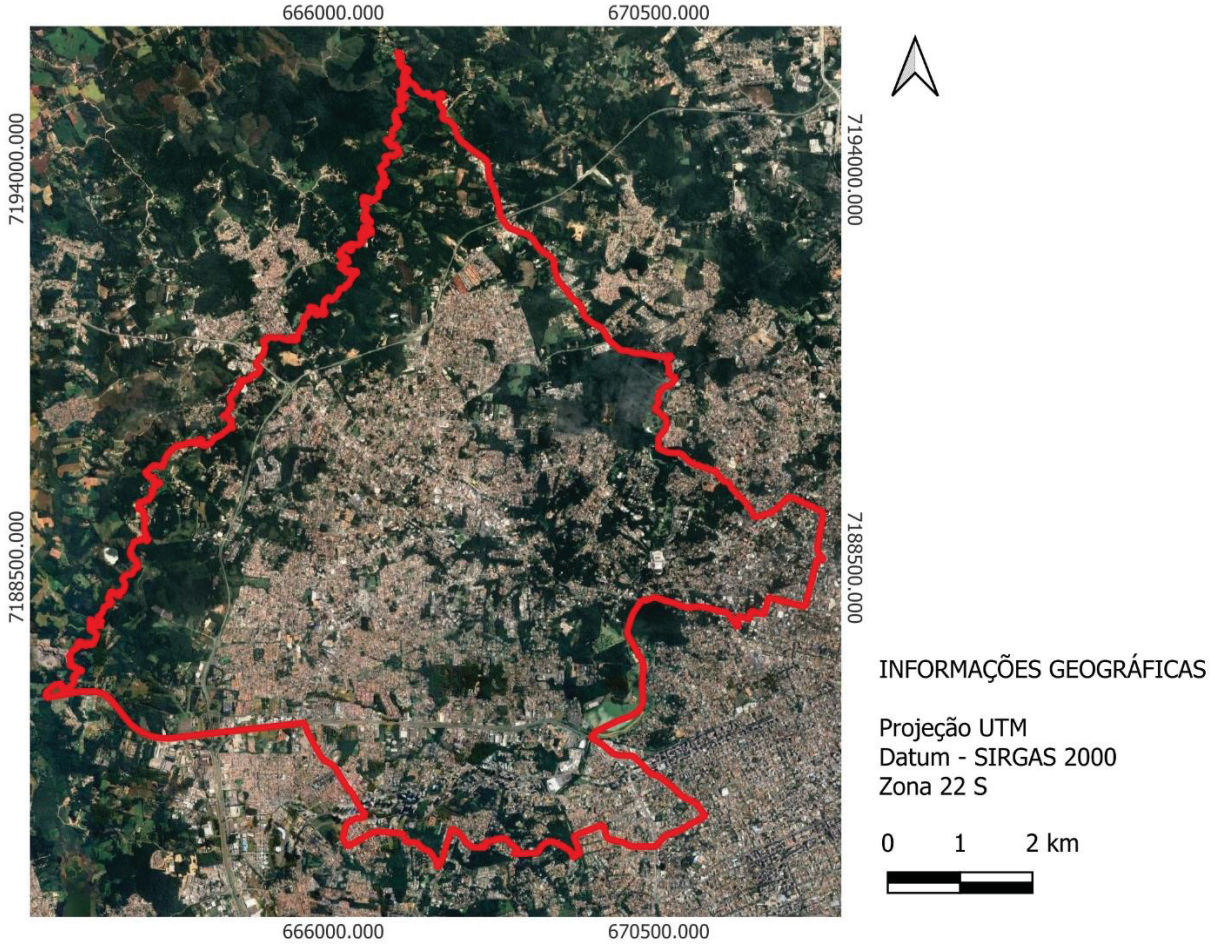


FONTE: A Autora (2024)

A regional Portão, localizada na parte central da cidade, possui estimativa populacional de 218.275 habitantes. O zoneamento é predominante residencial, sendo boa parte do território de alta densidade (ZR-4). A regional Portão possui o segundo maior rendimento médio per capita das regionais (R$ 5.297,41), atrás da regional Matriz. Entretanto, é uma regional de contrastes e desigualdades, com regiões bem estruturadas e ocupações irregulares com carência de infraestrutura urbana. Assim como na regional Pinheirinho, os mapas de caracterização demonstram poucas áreas verdes e de lazer. A área de floresta urbana estimada é de 540,7 hectares.

i) Santa Felicidade

FIGURA 11 – LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA REGIONAL SANTA FELICIDADE



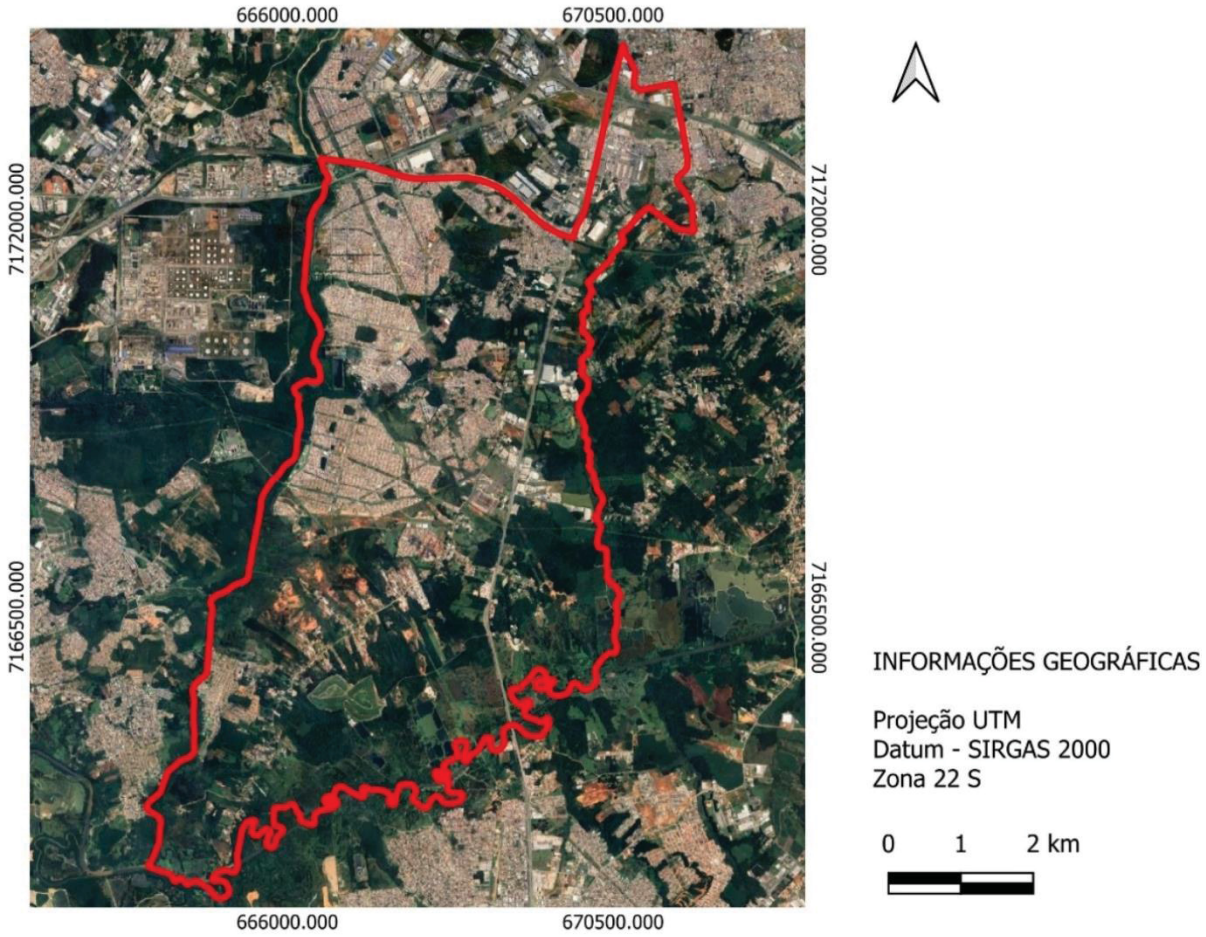
FONTE: A Autora (2024)

A Regional Santa Felicidade está localizada na porção noroeste do município e ocupa 6.222 hectares, correspondendo à 14,31% do território de Curitiba. Grande parte do território da regional possui declividade acentuada, sendo uma característica da porção norte do município. A maioria das vias possui pavimentação alternativa e apenas 50% dos domicílios possui o entorno provido de infraestrutura com a presença de calçadas, sendo a segunda pior regional neste quesito. O zoneamento predominante da regional é a APA-PASSAÚNA, que se localiza a noroeste da regional e compreende aproximadamente 30% de sua extensão territorial. Neste sentido, observa-se uma quantidade significativa de remanescentes florestais, sendo mais de 53% da área recoberta por vegetação. Verifica-se nesta região da cidade uma forte relação com o turismo, artesanato e gastronomia, resultado da imigração italiana. A regional possui um rendimento médio superior ao do município, ficando classificada como a terceira regional com maior rendimento domiciliar. Porém, há variações significativas entre os bairros, sendo possível verificar uma desigualdade social

contrastante, com presença de condomínios fechados de luxo e ocupações irregulares.

j) Tatuquara

FIGURA 12 – LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA REGIONAL TATUQUARA



FONTE: A Autora (2024)

Localizada no extremo sul do município, a Regional Tatuquara caracteriza-se por uma ocupação relativamente recente e promovida pela COHAB – Companhia de Habitação Popular de Curitiba. Estima-se que a população seja de aproximadamente 124.759 habitantes (2020). O aumento populacional recente acarretou problemas socioeconômicos, demanda por serviços públicos e aumento da criminalidade. A região teve sua paisagem predominantemente rural mantida por bastante tempo, sendo preservadas também suas características naturais próprias. Ainda hoje parte da paisagem natural está mantida, principalmente próximo aos grandes rios que fazem divisa do município e a APA do Iguaçu. A área estimada de floresta urbana é

de 2.661,4 hectares. Verifica-se dificuldade de acesso a regional com poucas vias de ligação e malha viária precária, além de baixo atendimento do transporte coletivo.

3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.2.1 Levantamento das Autorizações para Execução de Obra emitidas pela Prefeitura Municipal de Curitiba

Para a coleta de dados das autorizações de corte de árvores por motivo de execução de obra emitidas pela Prefeitura de Curitiba, utilizou-se o Sistema Informatizado de Monitoramento Ambiental (SIMA) da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMMA) (FIGURA 13).

O SIMA, em funcionamento desde 2004, foi desenvolvido para a Secretaria Municipal do Meio Ambiente pelo Instituto Curitiba de Informática (ICI). Este sistema é a ferramenta de trabalho dos técnicos de licenciamento e fiscalização ambiental e permite que os usuários acessem o histórico de todos os processos vinculados a uma determinada indicação fiscal, gerem relatórios de solicitações já realizadas e pendentes, por unidade funcional e ano de interesse, havendo integração também com a central 156 (Instituto das Cidades Inteligentes, 2008).

As informações coletadas são restritas aos funcionários da SMMA com acesso ao referido sistema. Filtrou-se as solicitações do tipo Autorização para Execução de Obra (AEO) nos anos de 2020, 2021 e 2022, período escolhido em função da migração dos processos para a forma *online*, pois antes de 2020 estes eram protocolados de forma física, devendo o requerente levar a documentação necessária até a Secretaria. Dentre todas as solicitações deferidas, analisou-se individualmente aquelas que tiveram árvores autorizadas para corte em função da execução da obra, sejam estas isoladas ou em maciços florestais, gerando informações sobre o número de árvores autorizadas para corte, espécie, localização do imóvel e tipo de construção por regional e bairros. Os dados foram então compilados e processados em planilhas no *Microsoft Office Excel* 2021.

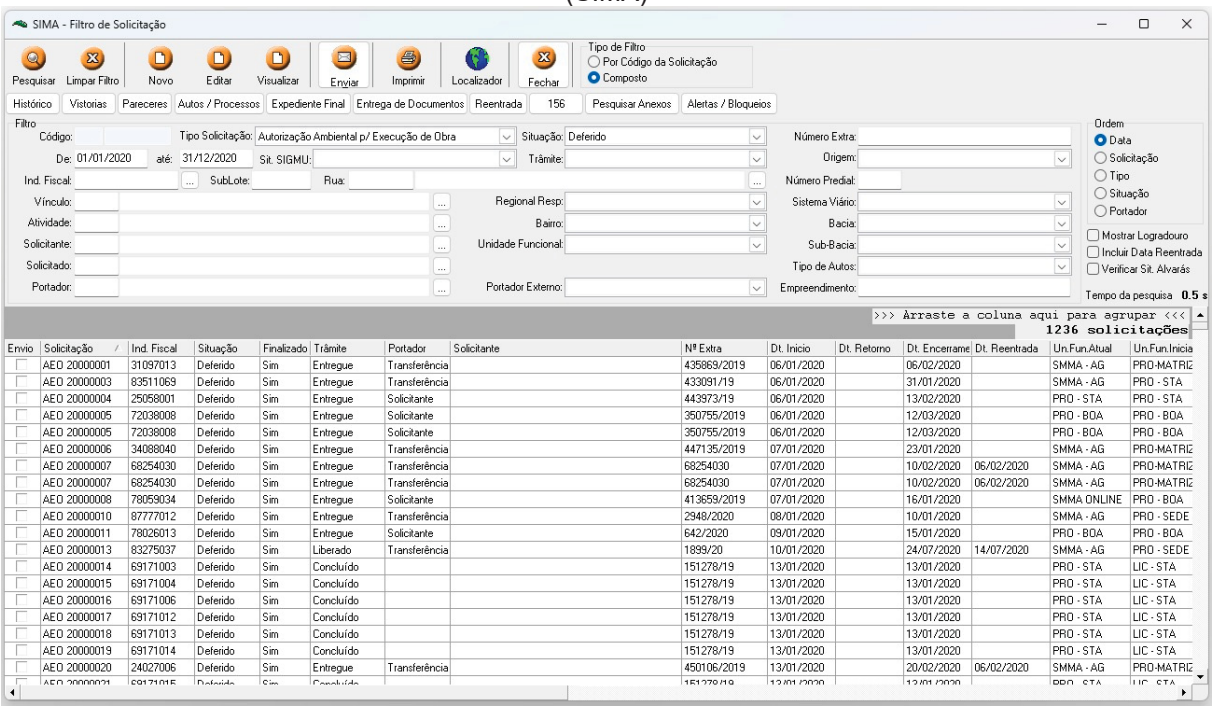
No período de estudo, os processos de licenciamento para obras que envolviam corte tanto de árvores isoladas como de fragmentos florestais (bosques nativos e nativos relevantes) se davam da mesma forma, por meio das Autorizações para Execução de Obra. Assim, quando as autorizações emitidas permitiam a

supressão de uma determinada metragem de bosque, este valor foi convertido para número de indivíduos, conforme o Anexo I da Lei 9806/2000 que sugere a existência de 5 árvores com DAP maior que 0,15m a cada 100m². A partir de 2024 houve uma revisão da legislação municipal, que acarretou mudanças no licenciamento de obras envolvendo supressão de bosques, passando a seguir as diretrizes da Lei da Mata Atlântica (Lei Federal 11.428/2006).

Com os dados compilados, verificou-se a quantidade de árvores cortadas com os tipos de empreendimento imobiliário, por regional, sendo possível identificar as regiões da cidade com maior supressão de floresta urbana particular com objetivo de desenvolvimento imobiliário.

Os tipos de empreendimentos foram definidos conforme apresentado no projeto pelo solicitante, sendo classificados os usos habitacionais conforme o art. 168 da Lei 15.511/2019, que especifica como “habitação unifamiliar em série” o agrupamento residencial de 4 a 20 habitações unifamiliares em um mesmo lote e como “conjunto habitacional de habitação unifamiliar em série” o agrupamento residencial constituído por mais de 20 habitações unifamiliares em um mesmo lote.

FIGURA 13 - INTERFACE DO SISTEMA INFORMATIZADO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL (SIMA)



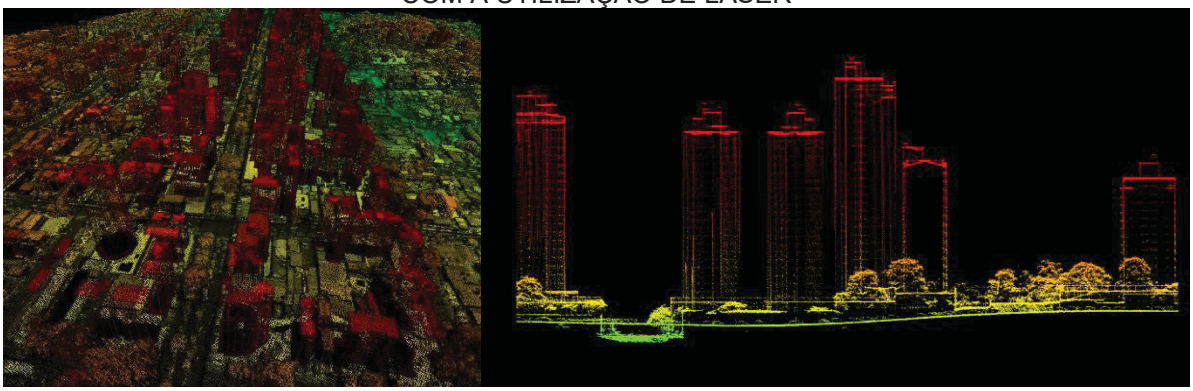
FONTE: A Autora (2024)

3.2.2 Cálculo da área de floresta urbana particular de Curitiba

Dados vetoriais fornecidos e elaborados pelo IPPUC, referentes ao imageamento do ano de 2019, foram utilizados para identificar e quantificar a floresta urbana particular de Curitiba.

Para o imageamento, o IPPUC realizou o perfilamento a laser com scanner aerotransportado (FIGURA 14), utilizando aeronave modelo Piper Najavo 910 e sensor laser OPTECH PEGASUS modelo HD 500. A área do levantamento foi de 550 km², com densidade de 6 a 12 pontos/m². O ângulo de varredura utilizado foi de 50º, altura de voo de 1.250 metros, velocidade da aeronave de 268,5 km/h.

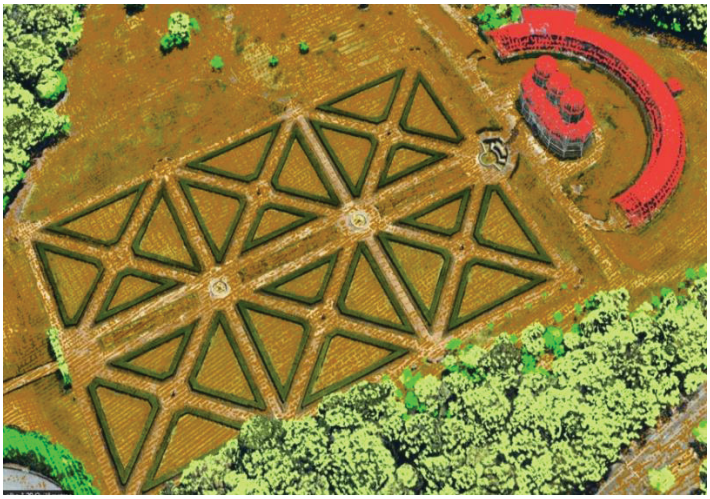
FIGURA 14 - EXEMPLO DE NUVEM DE PONTOS E PERFIL DE NUVEM DE PONTOS OBTIDOS COM A UTILIZAÇÃO DE LASER



FONTE: IPPUC (2019)

Os pontos obtidos foram classificados pelo IPPUC nas seguintes classes: solo, edificação, hidrografia, obras de arte viária, vegetação de médio porte (1,8 – 5 metros) e vegetação de grande porte (acima de 5 metros). A Figura 15 exemplifica essa classificação, sendo em vermelho os pontos referentes a edificação, em marrom a classe solo e em verde a vegetação.

FIGURA 15 - EXEMPLO DE NUVEM DE PONTOS CLASSIFICADA



FONTE: IPPUC (2019)

No processamento de dados para mapeamento da vegetação, o IPPUC filtrou os pontos de vegetação de médio e grande porte (acima de 1,8 metros) e foi gerado um modelo digital da superfície. Utilizou-se um algoritmo de interpolação para generalizar o modelo digital da superfície, gerando polígonos da vegetação através de uma função para conversão de imagem para polígono. De forma a validar a metodologia, utilizou-se ortofoto com infravermelho para a confirmação das áreas de vegetação.

Assim, com os *shapefiles* disponibilizados, foi possível calcular e mapear a floresta urbana particular de Curitiba utilizando o *software* QGIS 3.32.0.

Cabe ressaltar a conceitualização de áreas verdes e floresta urbana particular, pois apesar da Lei de Zoneamento e Uso de Solo (Lei 15.551/2019) e do Código Florestal do município de Curitiba (Lei 9.806/2000) utilizarem o termo “Setor Especial de Áreas Verdes” para se referirem aos maciços florestais inseridos em área particular, o Código Florestal Federal (Lei 12.651/2012), em ser art. 1, conceitua área verde urbana como:

> 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).

Assim, o termo utilizado neste estudo será floresta urbana particular (FUP), tendo em vista que as áreas verdes urbanas, pela lei federal, não são passíveis de supressão para construção imobiliária.

Considerou-se floresta urbana particular toda a vegetação, sejam maciços florestais como também árvores isoladas, acima de 1,8 metros de altura, existentes dentro dos lotes cadastrais, que são passíveis de supressão para crescimento imobiliário. Desconsiderou-se, portanto, a vegetação em lotes particulares que compõem RPPNM's, unidades de conservação (exceto APAs), praças, jardinetes e demais tipologias de áreas verdes.

Calculou-se, via tabela de atributos, o quantitativo de floresta urbana por regional, por bairro e por zona de cada regional, conforme a Lei de Zoneamento e Uso de Solo (Lei 15.551/2019), descritas em seus usos permissíveis e respectivos parâmetros no Anexo 2.

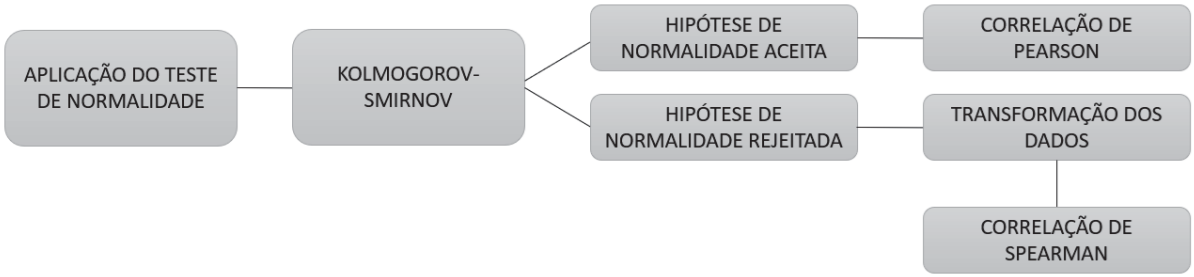
3.2.3 Análises estatísticas por bairro

Os testes estatísticos foram aplicados para o número de árvores autorizadas para corte por bairros, bem como o número de solicitações deferidas por bairro, e área de floresta urbana particular (m²) por bairro. Para tanto, utilizou-se o *software* IBM SPSS Statistics (versão 20.0).

Primeiramente, realizou-se a avaliação de normalidade na distribuição dos dados através do teste de Kolmogorov-Smirnov. Os testes de normalidade têm como objetivo verificar o comportamento de distribuição normal dos dados e, com isso, validar o uso de estatística paramétrica para a análise do conjunto amostral (Silva Júnior; Pacheco, 2021).

Sendo constatada a normalidade dos dados, a análise prosseguirá utilizando a correlação de Pearson. No caso de não haver distribuição normal dos dados, será realizada a transformação dos dados por seu logaritmo na base 10. A correlação a ser empregada então deve ser a correlação não paramétrica de Spearman, conforme explica o fluxograma da Figura 16.

FIGURA 16 - FLUXOGRAMA DOS PROCEDIMENTOS ADOTADOS PARA APLICAÇÃO DO TESTE DE CORRELAÇÃO



FONTE: A Autora (2024)

Conforme Souza (2019), estas correlações demonstram o sentido e a intensidade da relação/associação linear existente entre duas variáveis. Variando entre -1 e +1, o sinal indica o sentido da relação entre as duas variáveis (um sinal positivo indica que as duas variáveis variam no mesmo sentido, enquanto um sinal negativo indica que as variáveis variam em sentido inverso). O valor do coeficiente indica a magnitude/ intensidade da relação linear entre as variáveis, sendo que o valor zero indica inexistência de relação e que quanto mais próximo de 1 mais forte é a relação linear entre as duas variáveis.

Para a classificação do grau de relação entre as variáveis no teste de correlação, utilizou-se como referência a Tabela 1.

TABELA 1 - CLASSIFICAÇÃO DO GRAU DE CORRELAÇÃO

r	CLASSIFICAÇÃO
0	Nula
0,01 – 0,29	Fraca
0,30 – 0,59	Regular
0,60 – 0,89	Forte
0,90 – 0,99	Muito forte
1,00	Plena ou perfeita

FONTE: Adaptado de Callegari-Jacques (2003)

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 ANÁLISE DAS AUTORIZAÇÕES DE CORTE PARA EXECUÇÃO DE OBRA

A Tabela 2 apresenta o número de solicitações deferidas que possuíam árvores a serem removidas e o número de árvores (isoladas ou em fragmentos florestais) autorizadas para corte em função de execução de obra por regional nos anos de 2020, 2021 e 2022, bem como o total dos três anos por regional.

TABELA 2 - SOLICITAÇÕES DEFERIDAS, NÚMERO DE ÁRVORES AUTORIZADAS PARA CORTE E FREQUÊNCIA RELATIVA POR REGIONAL NOS ANOS DE 2020, 2021 E 2022.

	2020			2021			2022			TOTAL	
REGIONAL	**S**	**AC**	**FR**	**S**	**AC**	**FR**	**S**	**AC**	**FR**	**S**	**AC**
Bairro novo	9	44	0,83	16	278	3,65	17	234	2,75	42	512
Boa vista	98	1163	21,90	108	1017	13,36	105	1279	15,03	311	3459
Boqueirão	38	528	9,94	64	708	9,30	62	258	3,03	164	1494
Cajuru	30	213	4,01	41	207	2,72	58	375	4,41	129	795
Cic	10	616	11,60	24	714	9,38	22	425	4,99	56	1755
Matriz	90	977	18,40	91	1115	14,64	120	763	8,97	301	2855
Pinheirinho	35	338	6,37	30	225	2,96	30	202	2,37	95	765
Portão	42	207	3,90	50	232	3,05	29	271	3,18	121	710
Santa felicidade	88	1167	21,98	120	3035	39,86	118	4685	55,05	326	8887
Tatuquara	9	57	1,07	10	83	1,09	9	18	0,21	28	158
TOTAL	**449**	**5310**	**100**	**554**	**7614**	**100**	**570**	**8510**	**100**	**1573**	**21434**

Legenda: S= solicitações deferidas; AC = número de árvores autorizadas para corte; FR= frequência relativa

Ao longo dos três anos de estudo, Curitiba teve uma perda de 21.434 indivíduos arbóreos em função de construção. Considerando os processos de alvará de construção com presença de vegetação no terreno em pauta, em 2020 houveram 449 solicitações para execução de obra deferidas, que autorizaram o corte de 5.310 árvores em Curitiba. No ano de 2021 houve um aumento de 23,39% no número de solicitações deferidas, com 7.614 árvores autorizadas para corte. No ano de 2022, 570 solicitações autorizaram o corte de 8.510 árvores. Assim, os resultados demonstram uma tendência crescente de supressão de vegetação ao longo dos anos no município.

É importante ressaltar que em 2020 houve a pandemia mundial de COVID-19, que resultou no isolamento de boa parte da população e impactou diretamente em vários aspectos sociais e econômicos. Este fato pode estar relacionado ao menor número de solicitações, e consequentemente, número de árvores autorizadas para

corte neste ano. Do mesmo modo, o aumento destes dados nos anos subsequentes, pode ser reflexo da recuperação da situação pandêmica.

Verifica-se que nos três anos de estudo, a regional Santa Felicidade foi a que apresentou o maior número de árvores autorizadas para corte, sendo suprimidas um total de 8.887 árvores durante o período estudado. Ressalta-se que o número de árvores autorizadas para corte nesta regional no ano de 2022 representam mais de 55% de todas as árvores cortadas em função de execução de obra na cidade.

A regional Santa Felicidade, na região noroeste da cidade, é formada pelos bairros: Butiatuvinha, Campina do Siqueira, Cascatinha, Campo Comprido (parte norte), Lamenha Pequena, Mossunguê, Orleans, Santa Felicidade, Santo Inácio, São Braz, São João e Vista Alegre. Para Moura e Nucci (2008), a regional de Santa Felicidade recebeu alta valorização do mercado imobiliário, ocorrendo muitas vezes a venda das propriedades para construtoras que realizam a supressão da vegetação e posterior construção de habitações, especialmente condomínios de alto padrão.

Destacam-se também as regionais Boa Vista e Matriz, que ocuparam os segundos e terceiros lugares. Durante os anos de estudo foram removidas 3.459 árvores na regional Boa Vista e 2.855 na regional Matriz.

Boa Vista é a segunda maior regional em extensão territorial e a regional mais populosa, segundo IPPUC (2021). Grise (2015) afirma que a densidade populacional pode ser agente responsável pela diminuição de cobertura de vegetação, fator este relacionado ao aumento da demanda por espaço e, consequentemente, aumento da pressão sobre a vegetação, frente às necessidades da população, como vias de acesso, terminais de ônibus, escolas e demais infraestruturas.

A regional Boa Vista ocupa o terceiro lugar no *ranking* do número de estabelecimentos formais (com alvará), conforme dados da Secretaria Municipal de Finanças (2015), apresentados pela Agência Curitiba (2017). Neste *ranking* também se destaca a regional Matriz, em primeiro lugar. Estes dados sugerem que nestas duas regionais existe uma alta demanda por comércios e serviços. De forma direta, esse fator pode estar relacionado a supressão de vegetação pela construção e/ou reforma deste tipo de empreendimento, como também, de forma indireta, podem indicar locais com maior concentração de pessoas que leva a necessidade de construção de moradias.

Conforme estudo de Vieira (2006) sobre a cobertura vegetal de Curitiba, a regional Matriz é a mais urbanizada da cidade, apresentando desde 1986 maiores

percentuais de áreas classificadas como urbanas. Neste mesmo sentido, o mapa da evolução urbana de Curitiba (IPPUC, 2012) demonstra que foram nos bairros pertencentes a esta regional que se deu o início a urbanização da cidade (ANEXO 1).

Entretanto, os números de árvores autorizadas para corte nos três anos estudados indicam que a regional Matriz ainda está em processo de transformação da paisagem. Isso pode estar relacionado com as mudanças do Plano Diretor que passaram a valer em abril de 2020, entrando em vigor a atual lei de zoneamento, uso e ocupação do solo de Curitiba (Lei 15.511/2019). Os pontos de destaque são o incentivo à ampliação de moradias na área central, levando-se em conta que o ritmo de crescimento desta área da cidade estava diminuindo e o fomento ao comércio e também ao serviço nas pontas dos setores estruturais (Instituto Democracia e Liberdade, 2019). Com essas alterações, regiões como Batel, Bigorrilho, Jardim Botânico e Alto da Glória, passaram a ter usos mais flexíveis previstos e permissão para construções de maior porte. Além disso, a regional Matriz possui os bairros mais valorizados economicamente da cidade, de acordo com o índice FIPEZap (2023), o que contribui para a alta demanda imobiliária.

As regionais com menores números de solicitações para execução de obra, bem como de árvores autorizadas para corte foram Tatuquara e Bairro Novo. Observando o mapa da evolução urbana (ANEXO 1), percebe-se que estas duas regionais possuem ocupações urbanas recentes, a partir dos anos 2000.

Formada pelos bairros Sítio Cercado, Ganchinho e Umbará, a regional Bairro Novo era considerada a menos populosa da cidade (145.433 hab – 8,30%), segundo dados do IPPUC (2013), mesmo tendo apresentado o maior crescimento populacional entre 2000 a 2010. É importante ressaltar que a regional Tatuquara foi criada no ano de 2015. Localizada no extremo sul da cidade, é composta pelos bairros Tatuquara, Campo do Santana e Caximba e, de acordo com IPPUC (2021), estima-se que seja habitada por 124.758 pessoas.

O relatório de alvarás comerciais de 2020 (Secretaria Municipal de Finanças, 2020) aponta que estas duas regionais possuem os menores números de alvarás comerciais ativos e as menores taxas de estabelecimentos econômicos por mil habitantes na cidade. Isso pode indicar pouca demanda populacional por comércios e serviços nessas regiões ou ainda alto índice de informalidade.

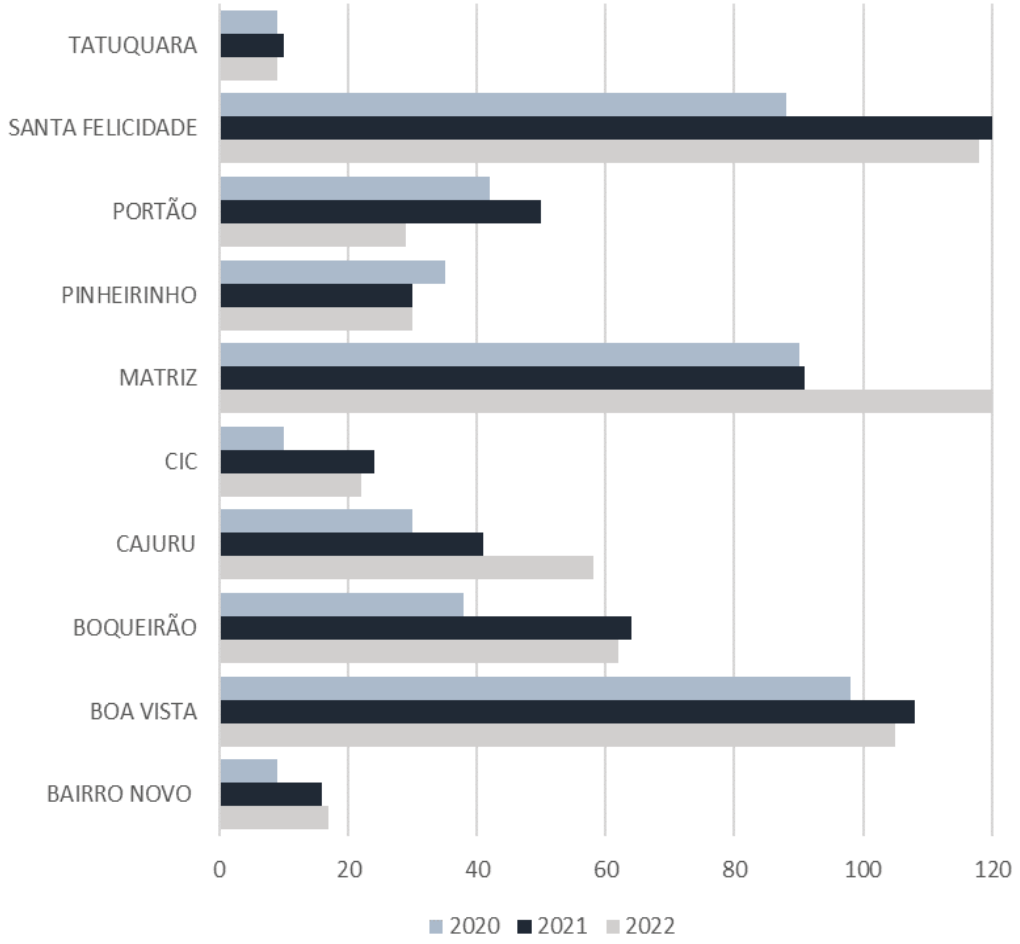
Estas também são as duas regionais com menores rendimentos mensais de domicílios particulares (Agência Curitiba, 2017), sendo R$ 2.012,76 no Bairro Novo e R$ 1.674,84 no Tatuquara, enquanto a média do município é de R$ 3.776,22.

Assim, os dados econômicos das regionais Bairro Novo e Tatuquara podem indicar alguns fatores para justificar os menores números de solicitações para execução de obra, bem como de árvores autorizadas para corte verificados neste estudo: (a) os processos de alvará de construção da região não tramitaram pela SMMA; (b) o crescimento urbano nestes locais pode não estar sendo realizado formalmente, não havendo processo de alvará de construção junto à Prefeitura; (c) estes locais não são atrativos economicamente.

Gomes (2021), em uma análise das solicitações de remoção de indivíduos arbóreos no município do Rio de Janeiro, verificou que bairros com menor renda per capita apresentaram um menor número de pedidos de remoção, justificando que nas regiões mais periféricas, em sua maioria, os moradores não possuem o conhecimento que existe um órgão responsável pela floresta urbana e que é necessário autorização para remoção de árvores, mesmo estas estando em sua propriedade.

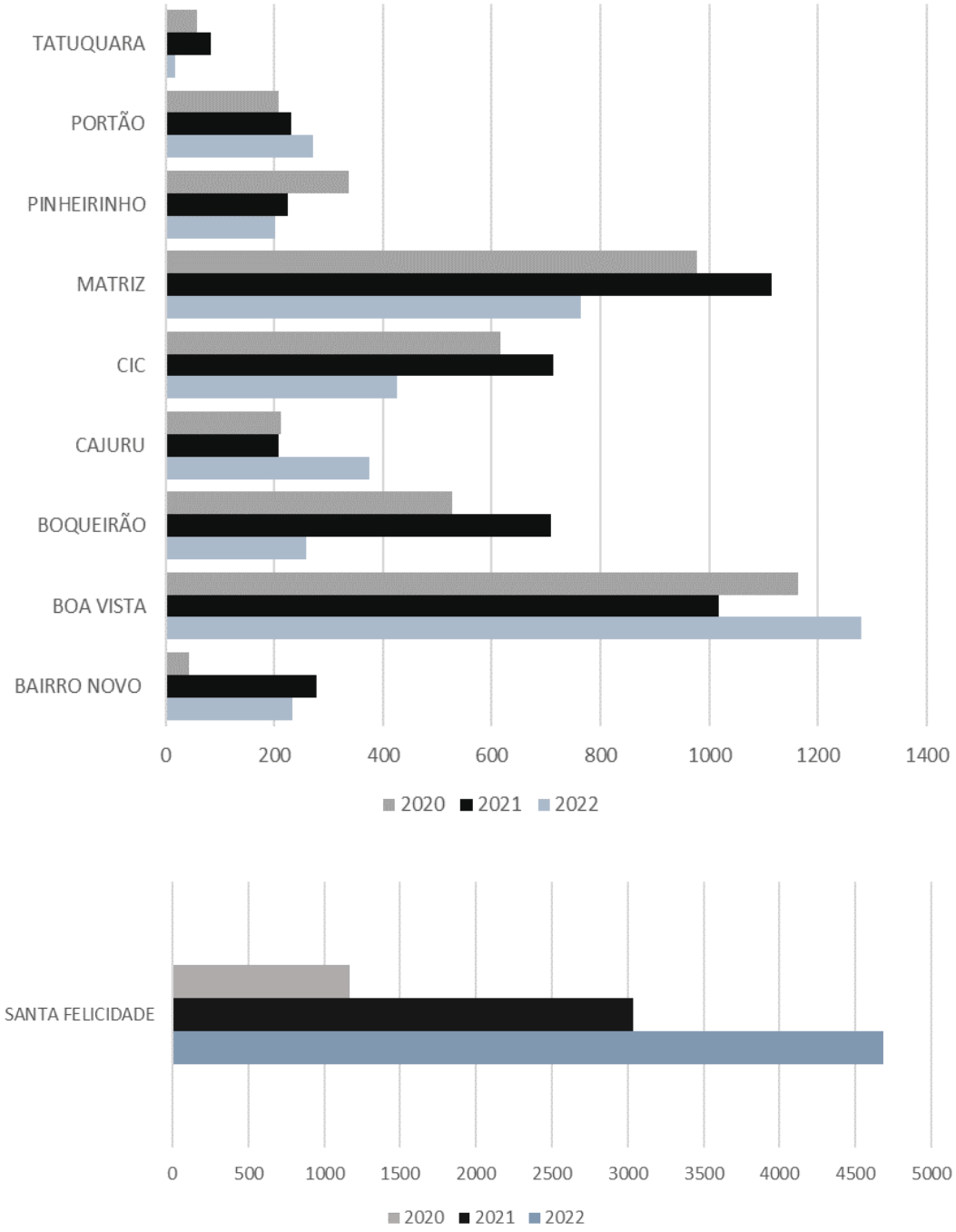
As Figuras 17 e 18 apresentam, respectivamente, a evolução do número de solicitações e do número de corte de árvores por regional ao longo dos anos de estudo. Para o número de árvores, a regional Santa Felicidade foi considerada a parte por conta da escala, pois o alto valor nesta regional dificulta a visualização das demais quando inseridas no mesmo gráfico.

FIGURA 17 - NÚMERO DE SOLICITAÇÕES POR REGIONAL NOS ANOS DE 2020, 2021 E 2022



FONTE: A autora (2024)

FIGURA 18 - NÚMERO DE ÁRVORES AUTORIZADAS PARA CORTE POR REGIONAL NOS ANOS DE 2020, 2021 E 2022



FONTE: A autora (2024)

As solicitações com árvores a serem removidas do terreno aumentaram gradativamente ao longo dos anos nas regionais Matriz, Cajuru e Bairro Novo, enquanto para o número de árvores cortadas esse aumento gradativo ao longo dos anos ocorreu nas regionais Santa Felicidade e Portão. Ou seja, a tendência é de aumento na emissão de alvarás nas regionais Matriz, Cajuru e Bairro Novo, mas o

impacto na remoção de árvores é crescente em Santa Felicidade e Portão. Não houve redução na emissão das autorizações em nenhuma das regionais, havendo redução no número de árvores autorizadas para corte apenas na regional Pinheirinho.

Grise (2015) constatou, na cidade de Curitiba, relação inversa entre a densidade populacional e a cobertura de vegetação, isto é, quanto maior a densidade populacional do bairro, menor a cobertura de vegetação. Segundo a autora, a regional Portão possui histórico de ocupação iniciado na década de 1930, e grande parte de sua área tem taxa mínima de permeabilidade do solo de 25%. Esses fatores contribuem para a regional em questão apresentar alta densidade populacional, o que pode ter influenciado no aumento do número de cortes ao longo dos anos.

Essa lógica, no entanto, não se aplica a regional Santa Felicidade, pois é uma das regionais com menor densidade populacional da cidade (142.577 habitantes) e a que apresentou maiores valores de corte de árvores ao longo dos anos de estudo.

Em um estudo histórico sobre a evolução da paisagem do bairro Santa Felicidade em Curitiba, o maior e mais populoso da regional de mesmo nome, Nucci, Belem e Kröker (2016), evidenciaram que a conservação das funções ecológicas da paisagem não foi prioridade no planejamento do bairro pelo poder público. Os autores verificaram que, em 60 anos houve a transformação de um bairro com mata de araucárias em diferentes graus de conservação e campos agrícolas para um bairro com edificações adensadas e sem cobertura vegetal. Para os autores os condomínios fechados com sobrados geminados são os grandes responsáveis por essa transformação na paisagem.

Para Belem (2013) o bairro de Santa Felicidade se encontra em um estágio intermediário quanto à intensificação do uso da terra, pois, apesar de áreas mais adensadas e com usos de caráter urbano contrastar com áreas menos adensadas e com usos por vezes associados a características rurais, percebe-se que a tendência é a especulação imobiliária e o consequente adensamento.

4.1.1 Espécies autorizadas para corte

Verificou-se, durante a análise, que nem todas as autorizações descrevem qual a espécie arbórea está sendo autorizada para corte. Isto pode estar relacionado ao fato da grande diversidade de espécies encontrada em área particular, onde não há padronização de plantio e consequente dificuldade de identificação por parte do

técnico licenciador. Outro ponto que influencia na falta de descrição da espécie é o fato da análise ser feita preferencialmente de forma remota, de forma a otimizar o processo, devido a alta da demanda de processos e limitação do número de técnicos. As ferramentas de geoprocessamento nestes casos são muito úteis, porém, não substituem a habilidade de bons profissionais para a identificação das árvores a nível de espécie, em campo.

Diferentemente do exigido nos processos de licenciamento ambiental estadual e federal, a apresentação de um inventário florestal com Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) por parte do solicitante não é obrigatória. A padronização de exigência deste documento poderia auxiliar para que o município saiba de fato o que está sendo removido do patrimônio arbóreo da cidade

Do total de árvores autorizadas para corte, 4.861 apresentaram identificação botânica, o que corresponde a 22,7% das remoções (TABELA 3). Observa-se um baixo percentual de identificação das espécies em todos os anos de estudo, o que demonstra a necessidade de rever este ponto das emissões das licenças ambientais, seja com a contínua capacitação dos licenciadores para identificação das espécies de forma que se sintam seguros ao descreverem nos pareceres técnicos as árvores autorizadas para corte, seja com a padronização desse processo por parte do órgão licenciador, de forma que em todas as autorizações constem essa informação.

TABELA 3 - NÚMERO TOTAL DE ÁRVORES AUTORIZADAS PARA CORTE (AC TOTAL), NÚMERO DE ÁRVORES COM A ESPÉCIE DESCRITA (AED) E PERCENTUAL DE DESCRIÇÃO (%) NOS ANOS DE 2020, 2021 E 2022.

2020			2021			2022		
AC TOTAL	**AED**	**%**	**AC TOTAL**	**AED**	**%**	**AC TOTAL**	**AED**	**%**
5310	1919	36,14	7614	789	10,36	8510	2153	25,30

Com os dados obtidos, no entanto, é possível identificar algumas tendências. As 20 espécies mais frequentes nas autorizações no período estudado, representam juntas 11,77% do total das árvores autorizadas para corte e 77,89% das árvores com descrição das espécies nas autorizações (TABELA 4).

TABELA 4 - VINTE ESPÉCIES MAIS FREQUENTES NAS AUTORIZAÇÕES PARA EXECUÇÃO DE OBRA EM CURITIBA

(continua)

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	O	FA	FR (%)
Pinus spp.	Pinus	E	966	19,87
Ligustrum lucidum W. T. Aiton	Alfeneiro	E	531	10,92

TABELA 4 - VINTE ESPÉCIES MAIS FREQUENTES NAS AUTORIZAÇÕES PARA EXECUÇÃO DE OBRA EM CURITIBA

(conclusão)

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	O	FA	FR (%)
Schinus terebinthifolius Raddi	Aroeira	N	135	2,78
Podocarpus spp.	Podocarpus		123	2,53
Eugenia uniflora L.	Pitangueira	N	115	2,37
Eucalyptus spp.	Eucalipto	E	90	1,85
Hovenia dulcis Thunb.	Uva-do-Japão	E	63	1,63
Ficus sp.	Ficus	E	61	1,30
Eriobotrya japonica Lindl.	Nespereira	E	59	1,25
Morus spp / *Rubus* spp	Amoreira	E	52	1,21
Handroanthus spp.	Ipê	N	45	1,07
Lagerstroemia indica L.	Extremosa	E	41	0,93
Araucaria angustifolia (Bert.) O. Kuntze	Pinheiro-do-Paraná	N	39	0,91
Persea americana Mill	Abacateiro	E	39	0,84
Psidium guajava L.	Goiabeira	E	35	0,80
Mimosa scabrella Benth.	Bracatinga	N	29	0,72
Melia azedarach L.	Cinamomo	E	27	0,60
Grevillea robusta Cunn.	Grevílea	E	27	0,56
Yucca spp.	Yuca	E	23	0,47
Psidium spp.	Araçá	N	22	0,45

Legenda: O = origem; N = nativa; E = exótica; FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa.

Mesmo não sendo uma espécie arbórea, considerou-se a *Yucca* nesta avaliação, pois os indivíduos desta espécie podem apresentar porte arbóreo, fazendo parte assim da análise quanto ao corte durante o licenciamento para execução de obras.

É possível observar que a maior parte (68,42%) das espécies é de origem exótica, o que indica que durante o processo de licenciamento dos empreendimentos imobiliários, há uma tendência de preservação das espécies nativas.

As espécies do gênero *Pinus* foram as mais frequentes nas autorizações. Conforme Decreto Municipal nº 473, esta é uma espécie exótica invasora, ou seja, sua dispersão ameaça ecossistemas e habitats, causando impactos ambientais, econômicos, sociais ou culturais (Curitiba, 2008). Além disso, a Portaria do IAT nº 257/2023 proíbe o uso de *Pinus* sp. no estado do Paraná como quebra-ventos, sombreamento, fins paisagísticos, incluindo a arborização urbana, bem como para quaisquer outros fins. Assim, a remoção dessa espécie na cidade é desejada e incentivada.

Outra espécie que figura na lista das exóticas invasoras do Decreto Municipal nº 473 e se destaca como uma das mais relacionadas para corte é *Ligustrum lucidum* (alfeneiro). Esta espécie faz parte da arborização de Curitiba desde 1970, tendo

ocorrido muitos plantios na década de 80 (Biondi; Althaus, 2005). Este fato pode ter facilitado a dispersão da espécie dentro dos lotes particulares, o que pode estar relacionado ao maior número de cortes dessa espécie. Atualmente não é mais plantada na cidade, justamente pelo seu caráter invasor, sendo também desejada sua substituição por espécies nativas.

Outros estudos também verificaram uma tendência de supressão do alfeneiro na cidade. No levantamento das autorizações de corte emitidas pela Prefeitura de Curitiba nos anos de 2020 e 2021 em áreas públicas, o alfeneiro foi a espécie mais frequente (Zamproni et al., 2023). No período de 2013 a 2016 o alfeneiro foi a segunda espécie mais cortada, com 15% do total (Silva et al., 2020).

Outras espécies exóticas invasoras, conforme Decreto Municipal nº 473, que estão entre as mais suprimidas em áreas particulares para fins de construção são: *Eucalyptus* sp. (eucalipto), *Hovenia dulcis* (uva-do-Japão), *Eriobotrya japonica* (nespereira) e *Melia azedarach* (cinamomo). Assim, verifica-se que do total de árvores autorizadas para corte em função de execução de obra nos três anos de estudo, pelo menos 8,1% são espécies exóticas invasoras no município, o que representa um benefício ecológico para Curitiba.

Zamproni et al. (2023), analisando as Autorização para Remoção de Vegetação em Área Particular (ARP), que se referem às solicitações de corte de árvores isoladas motivadas por comprometimento fitossanitário e estrutural, constataram um número expressivo de autorizações de corte das espécies pinus e eucalipto no ano de 2020 em Curitiba. As duas espécies, conforme os autores, são reconhecidamente utilizadas na produção madeireira o que pode estar relacionado a frequência de remoção.

Em um estudo sobre a concessão de corte emitidas pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Aracaju-SE, em logradouros públicos entre os anos de 2017 a 2019, Rodrigues et al. (2019) constataram que das cinco espécies com maior número de autorizações, quatro são exóticas, evidenciando a substituição progressiva dessas espécies por nativas, mais adaptadas à região.

Dentre as nativas, com autorização de corte para empreendimentos imobiliários de Curitiba, destacam-se *Schinus terebinthifolius* (aroeira) e *Eugenia uniflora* (pitangueira). Conforme Lorenzi (2002) a aroeira é uma espécie de pequeno a médio porte, pioneira, nativa da Mata Atlântica, que é amplamente disseminada por pássaros, o que explica sua boa regeneração natural. Já a pitangueira ocorre de Minas

Gerais até o Rio Grande do Sul, na floresta semidecídua do planalto e da bacia do rio Paraná. É uma árvore ornamental, bastante cultivada em pomares domésticos para a produção de frutos, que são consumidos ao natural e na forma de suco.

O Pinheiro-do-Paraná também está elencado como uma das mais frequentes. A e *Araucaria angustifolia* é protegida pelo Decreto Municipal nº 986/2017, sendo seu corte autorizado por uma Comissão Deliberativa em situações excepcionais caracterizadas por risco à vida ou ao patrimônio, utilidade pública, interesse social, ou quando inexistir alternativa locacional para a ocupação pretendida (CURITIBA, 2017). Antes de uma construção ser aprovada com a autorização de corte de um Pinheiro-do-Paraná, é requerido que o solicitante adeque o projeto visando a preservação da árvore. Somente se comprovado tecnicamente que não há alternativa para ocupação do lote em conjunto com a existência da árvore, é aprovado o corte.

A análise das autorizações evidenciou a descrição de alguns tipos de árvores ao invés da identificação da espécie. Foram identificadas como “frutíferas” um total de 645 árvores. Esse tipo de árvore, como limoeiros, laranjeiras, amoreiras, mexeriqueiras, são espécies comuns de serem encontradas em quintais particulares, assim, justifica-se a frequência de remoção para execução de obra. Em um estudo sobre a diversidade e uso das plantas cultivadas nos quintais do bairro Fanny, em Curitiba, a presença de limoeiro (*Citrus lemon* (L.) Brum.) foi observada em 28,19% dos quintais, goiabeira (*Psidium guajava* L.) em 12,08% e amoreira (*Morus* sp.) em 10,07% dos quintais (Althaus-Ottmann; Cruz; Fonte, 2011).

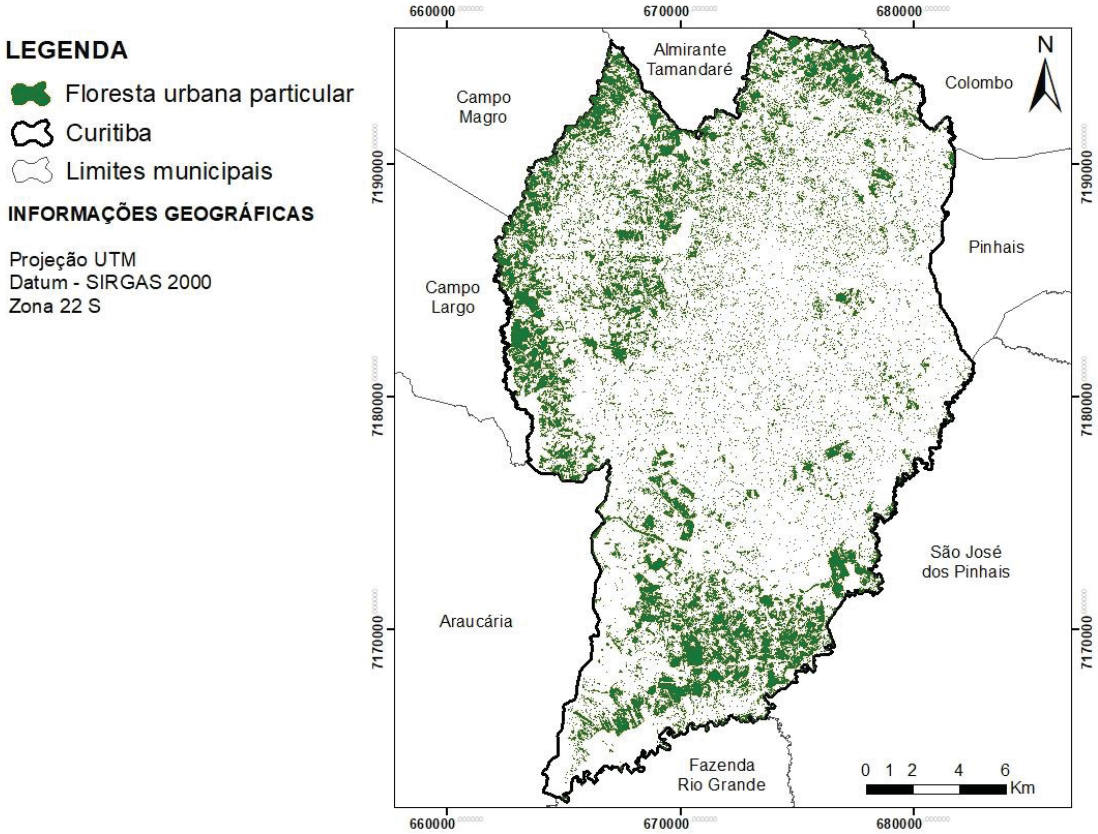
Nos três anos de estudo, foram autorizadas 405 “coníferas exóticas”, excluindo-se o pinus, que englobam os diferentes tipos de árvores conhecidas como cupressos, cipestres e cedros, cujo uso ornamental é bastante difundido nas áreas particulares.

Foram suprimidos 258 exemplares de “palmeiras”. A alta variedade deste grupo de plantas pode justificar a dificuldade na identificação a nível de espécie. É importante ressaltar que, embora alguns autores não considerem palmeiras como árvores (ELLEN, 1998; LORENZI et al., 1996), a legislação do município engloba essas espécies como necessárias de autorização para remoção.

4.2 FLORESTA URBANA PARTICULAR POR REGIONAL

A floresta urbana particular de Curitiba passível de supressão para crescimento imobiliário, baseada nos dados vetoriais do IPPUC de 2019, é apresentada na Figura 19, contabilizando 95.467.601,93 m².

FIGURA 19 – FLORESTA URBANA PARTICULAR DE CURITIBA



FONTE: A autora (2024)

A distribuição da floresta urbana particular de Curitiba segue a mesma tendência verificada por Vieira (2006), há 18 anos, que constatou que as áreas com maior cobertura vegetal estão localizadas em áreas mais periféricas, ao passo que as que possuem menor cobertura vegetal se encontram na parte centro-nordeste da cidade, região com a urbanização já consolidada.

Valaski (2013) em um estudo sobre a estrutura e dinâmica da paisagem na cidade de Curitiba verificou que na espacialização dos espaços não edificados privados fica bastante clara a concentração de terrenos com vegetação nos extremos norte e sul da cidade. A configuração da paisagem nestes locais – áreas com

vegetação associadas com edificações baixas – indica uma tendência positiva em relação à qualidade ambiental.

A Tabela 5 apresenta os valores de floresta urbana particular calculada para cada regional, bem como o percentual que representa da área total da regional.

TABELA 5 - FLORESTA URBANA PARTICULAR (FUP) E PERCENTUAL DE COBERTURA, POR REGIONAL

REGIONAL	FUP (m²)	% DA ÁREA TOTAL
Santa Felicidade	19.467.391,95	35,44
CIC	16.949.411,15	26,71
Bairro Novo	14.567.596,64	32,36
Boa Vista	14.075.327,42	24,13
Tatuquara	11.000.737,26	26,81
Boqueirão	4.897.531,76	12,30
Portão	4.844.377,33	15,30
Matriz	3.886.638,44	10,82
Cajuru	3.394.812,52	8,50
Pinheirinho	2.383.777,46	9,65
TOTAL	**95.467.601,93**	

Faz-se necessário esclarecer que não é possível uma comparação direta entre os valores encontrados neste estudo com outros anteriormente realizados que também calcularam a área de floresta urbana da cidade, tendo em vista a utilização do modelo digital da superfície (laser) aliado ao mapeamento, o que representa uma nova tecnologia na obtenção e cálculo dos dados. Entretanto, é possível observar tendências similares.

Verificou-se que Santa Felicidade foi a regional com maior floresta urbana particular calculada, sendo também a com a maior proporção de cobertura vegetal particular por área. Com 5.492 hectares, o que corresponde a 12,63% do território de Curitiba, esta é a terceira regional com maior extensão da cidade, atrás das regionais CIC e Boa Vista (IPPUC, 2021).

Outros estudos também demonstram que a regional Santa Felicidade se destaca em Curitiba pelo grande percentual de floresta urbana, resultado constatado por Grise (2015) e Ho, Flores e Biondi (2017).

Esta região da cidade, conforme Nucci, Belem e Kröker (2016) ainda era uma região com características rurais no ano de 1957, com resquícios das antigas colônias,

evidenciados pela presença marcante de campos cultivados. Verifica-se uma paisagem bastante diversificada na regional, sendo possível encontrar chácaras e fragmentos de vegetação nativa, bem como áreas residenciais e com comércio intenso (Valaski; Nucci, 2012). Na Lei de Zoneamento implementada no ano de 2000, a última área de Zona Rural de Curitiba, existente na regional de Santa Felicidade, passa a se chamar Zona Residencial de Ocupação Controlada (Moura; Valaski, 2010).

Miguez (2001) em seu estudo sobre os maciços florestais de Curitiba, verificou que as regionais com maiores concentrações deste tipo de vegetação foram Santa Felicidade e Bairro Novo, com 33,61% e 27,59%, respectivamente. O autor afirma que a presença das Áreas de Proteção Ambiental (APA) do Passaúna e Iguaçu contribuíram significativamente para estes índices.

O Decreto nº 924/2021 (Curitiba, 2021) determina o zoneamento da APA do Passaúna, que abrange áreas das regionais Santa Felicidade e CIC. Conforme análise da floresta urbana particular por zonas (TABELA 6), a maior parte da floresta urbana particular da regional Santa Felicidade está inserida na Zona de Ocupação Orientada “ZOO”, cuja taxa máxima de ocupação é de 20%, com taxa mínima de permeabilidade de 60%, fatores que possibilitam o desenvolvimento da vegetação em conjunto com o empreendimento.

TABELA 6 - FLORESTA URBANA PARTICULAR POR ZONEAMENTO DA REGIONAL SANTA FELICIDADE

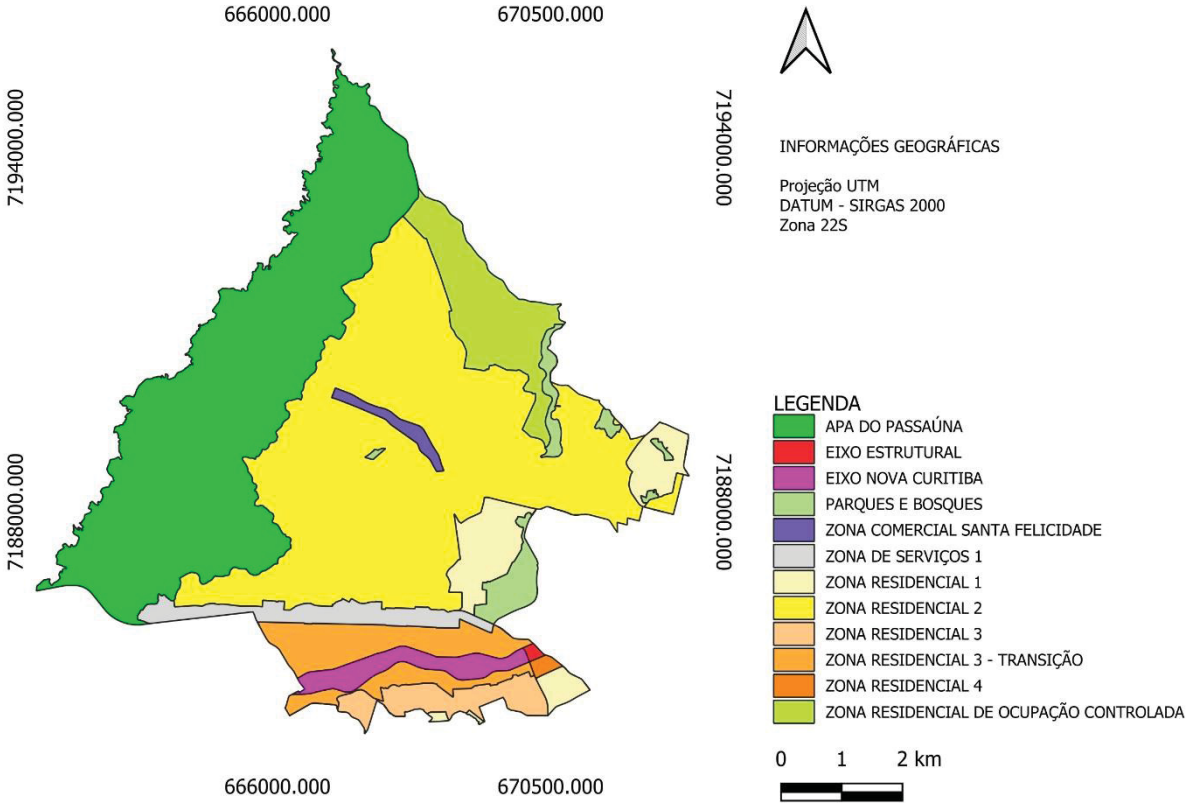
SANTA FELICIDADE		
Sigla	**Zoneamento**	**Área (m²)**
EE 2	Eixo estrutural oeste	5.153,79
ENC	Eixo nova Curitiba	290.561,14
UC	Unidade de conservação	570.857,28
ZCSF	Zona comercial Santa Felicidade	80.742,88
ZCVS	Zona de conservação da vida silvestre	168.395,52
ZOO	Zona de ocupação orientada	6.095.401,46
ZPFV	Zona de preservação de fundo de vale	61.550,29
ZR1	Zona residencial 1	906.481,98
ZR2	Zona residencial 2	5.737.344,65
ZR 3	Zona residencial 3	494.899,00
ZR 3-T	Zona residencial 3 transição	991.285,73
ZR 4	Zona residencial 4	10.188,63
ZROC - 1	Zona residencial de ocupação controlada 1	2.003.623,23
ZS1	Zona de serviços 1	221.599,67
ZUCII	Zona de urbanização consolidada II	1.621.998,14

A Lei 15.511/2019 (Curitiba, 2019), conceitua a taxa de ocupação como o percentual entre a área do lote e a área de projeção da edificação e informa a área que a edificação poderá ocupar. Já a taxa de permeabilidade mínima é o percentual da área do terreno que deve ser mantida permeável.

De acordo com Leal, Biondi e Batista (2015), a densidade de construção em cada classe de zoneamento está relacionada com o percentual de áreas permeáveis e impermeáveis em cada local e os espaços vazios com possibilidade de incluir vegetação nos terrenos. Os autores, em um estudo sobre os extremos de temperatura na cidade de Curitiba, verificaram que as regiões da cidade com maior quantidade de áreas permeáveis, além de remanescentes florestais e presença de áreas verdes públicas, apresentam menores temperaturas, enquanto que, as áreas mais quentes se concentram nos locais com menor disponibilidade de vegetação.

A Zona Residencial 2 “ZR2” apresentou a segunda maior área de floresta urbana da regional. Conforme a legislação (Curitiba, 2019), esta é uma zona de predominância residencial, de baixa densidade de ocupação, onde se deve promover ocupação habitacional unifamiliar e comércio e serviço de atendimento vicinal e de bairro. Neste zoneamento são permitidas construções de até 2 pavimentos de altura, com taxa de ocupação máxima de 50%, taxa de permeabilidade mínima de 25% e recuo frontal mínimo obrigatório de 5 metros. Assim, nestas áreas pode-se inferir que a pressão sobre a vegetação poderá ser maior para a conversão em novas habitações. É necessário então, atenção à estas áreas de modo a garantir o equilíbrio entre ocupação e vegetação existente, tendo em vista que boa parte da regional está classificada nesta zona, conforme mostra a Figura 20.

FIGURA 20 - ZONEAMENTO DA REGIONAL SANTA FELICIDADE



FONTE: A autora (2024)

A regional CIC, composta pelos bairros Augusta, CIC, São Miguel e Riviera, corresponde a 14,59% do território de Curitiba (6.346 ha), sendo a maior regional em extensão territorial (IPPUC, 2021). A maior parte da floresta urbana particular desta regional também está inserida na Zona de Ocupação Orientada “ZOO”, como apresentado na Tabela 7. Destaca-se também a floresta urbana particular inserida na zona industrial, que compreende as áreas ao longo da rodovia BR-476, destinadas à implantação de atividades industriais e cuja taxa mínima de permeabilidade é de 25%.

TABELA 7 - FLORESTA URBANA PARTICULAR POR ZONEAMENTO DA REGIONAL CIC

(continua)

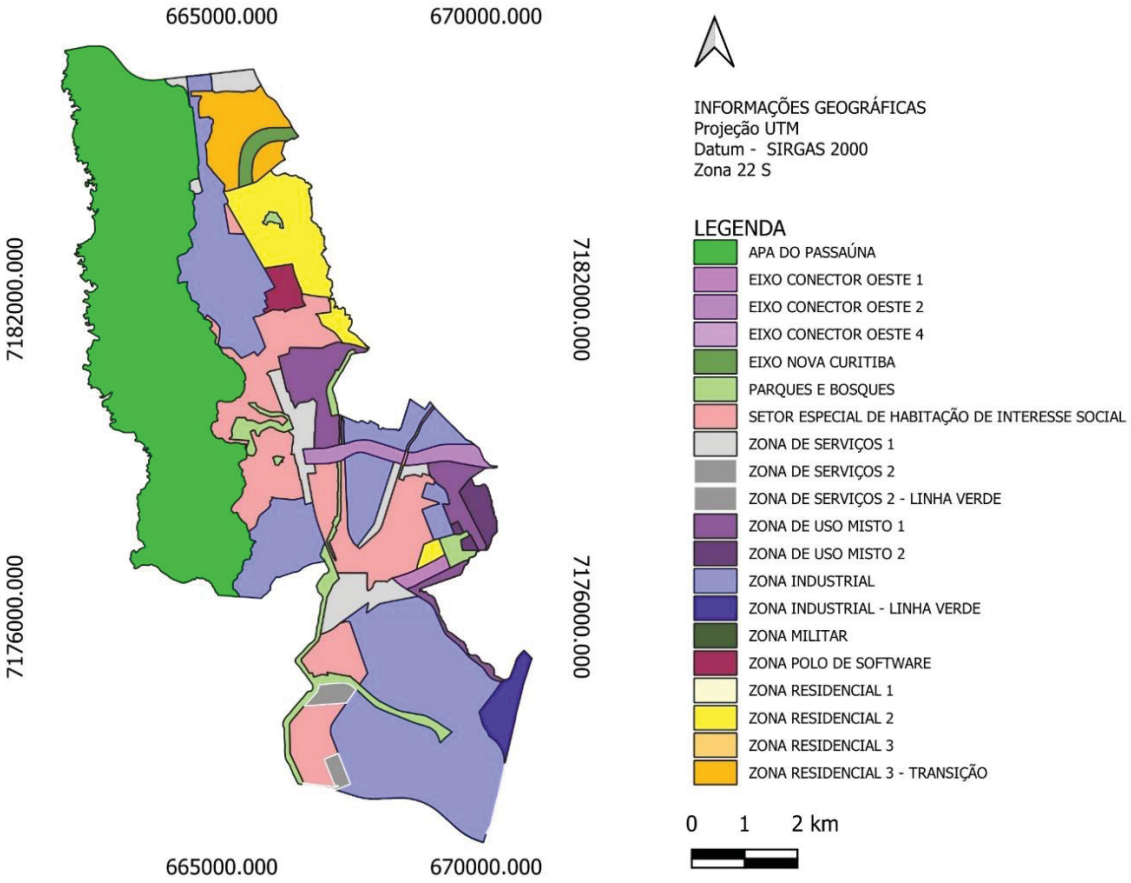
CIDADE INDUSTRIAL DE CURITIBA		
Sigla	**Zoneamento**	**Área (m²)**
EE 2	Eixo conector oeste	136.840,58
SE-LV	Eixo metropolitano linha verde	319.794,28
ENC	Eixo nova Curitiba	85.753,42
SEHIS	Setor especial de habitação de interesse social	697.185,71
UC	Unidade de conservação	871.278,37
ZREP	Zona da represa	98.477,98

TABELA 7 - FLORESTA URBANA PARTICULAR POR ZONEAMENTO DA REGIONAL CIC
(conclusão)

CIDADE INDUSTRIAL DE CURITIBA		
Sigla	**Zoneamento**	**Área (m²)**
ZVS	Zona de conservação da vida silvestre	219.627,77
ZOO	Zona de ocupação orientada	7.305.352,17
ZPAR	Zona de parques	66.869,25
ZPFV	Zona de preservação de fundo de vale	9.883,42
ZPRE	Zona de proteção da represa	11.961,03
ZS-1	Zona de serviços 1	213.980,44
ZS-2	Zona de serviços 2	59.001,03
ZUC II	Zona de urbanização consolidada II	54.043,84
ZUM	Zona de uso misto	373.286,75
ZEI-I	Zona especial de indústria I	538.809,99
ZES	Zona especial de serviços	582.773,13
ZI	Zona industrial	3.468.738,71
ZM	Zona militar	83.464,22
ZPS	Zona pólo de software	241.973,22
ZR1	Zona residencial 1	4.293,72
ZR2	Zona residencial 2	694.893,96
ZR 3	Zona residencial 3	4.229,13
ZR 3-T	Zona residencial 3 transição	310.488,89

A Figura 21 apresenta o zoneamento da regional CIC.

FIGURA 21 - ZONEAMENTO DA REGIONAL CIC



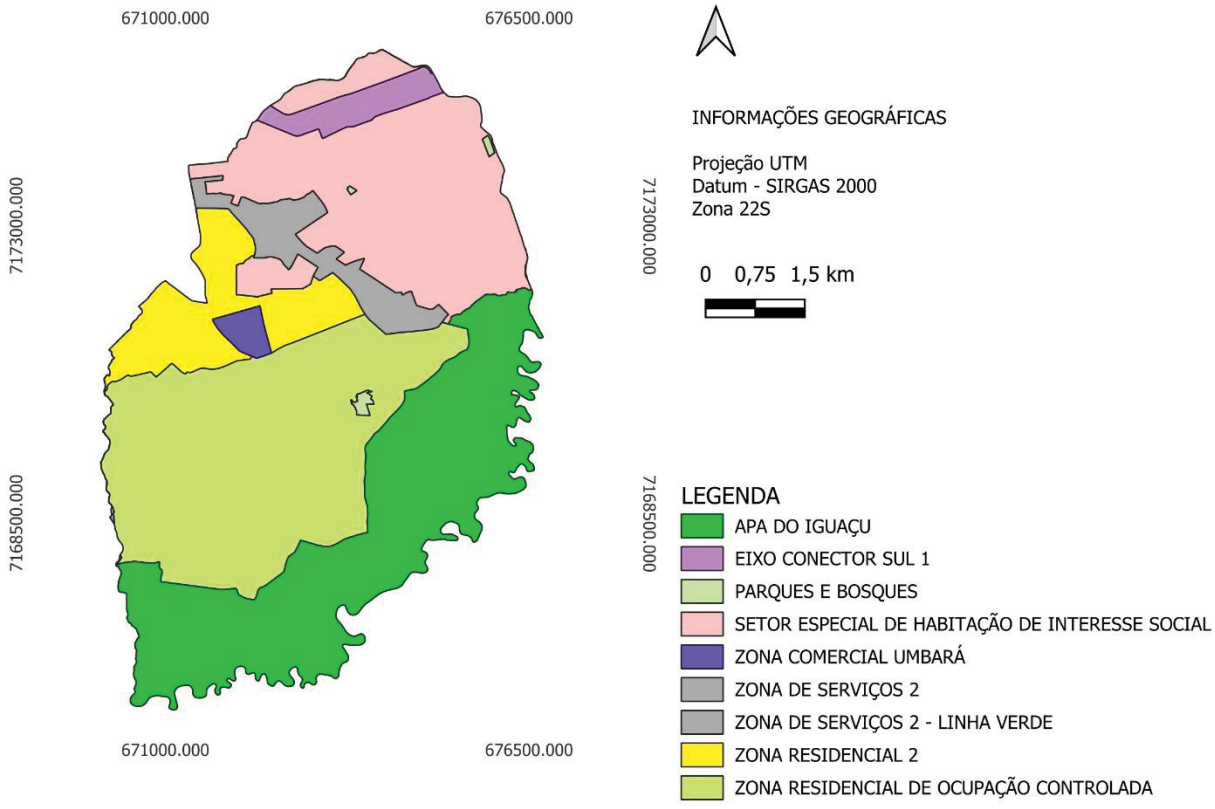
FONTE: A autora (2024)

Em seu estudo sobre a floresta urbana de Curitiba, Grise (2015) verificou que a regional Bairro Novo apresentou a maior proporção de cobertura de vegetação particular por área, regional que se destacou como a segunda com maior porcentual de cobertura de floresta urbana particular nesta pesquisa. A autora considera que o fato desta regional ter sido ocupada recentemente, a partir do ano de 1985, pode justificar a manutenção da cobertura de vegetação na sua área. Ressalta-se que a regional Bairro Novo, localizada ao sudoeste da cidade, é formada (FIGURA 22) em grande parte pela APA do Iguaçu, cujo objetivo é garantir a preservação, conservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental da bacia do rio Iguaçu (Curitiba, 2021b) e por Zona Residencial de Ocupação Controlada, que compreende áreas caracterizadas pela presença de maciços florestais ou com características ambientais relevantes, onde se deve intensificar a ocupação das áreas livres de cobertura florestal, com o objetivo de buscar equilíbrio entre a ocupação e a preservação ambiental (Curitiba, 2019). As áreas de floresta urbana particular por zoneamento são apresentadas na Tabela 8.

TABELA 8 - FLORESTA URBANA PARTICULAR POR ZONEAMENTO DA REGIONAL BAIRRO NOVO.

BAIRRO NOVO		
Sigla	**Zoneamento**	**Área (m²)**
SARU	Setor de alta restrição de uso	3.000.394,33
SMRU	Setor de média restrição de uso	1.987.610,37
ST	Setor de transição	22.511,72
SUC	Setor de unidades de conservação	37,99
ECS	Eixo conector sul 1	36.421,53
SEHIS	Setor especial de habitação de interesse social	466.422,87
UC	Unidade de conservação	30.648,50
ZCUM	Zona comercial Umbará	96.529,87
ZR2	Zona residencial 2	1.005.622,99
ZROC - 1	Zona residencial de ocupação controlada 1	7.163.478,74
ZS-2	Zona de serviços 2	337.791,14

FIGURA 22 - ZONEAMENTO DA REGIONAL BAIRRO NOVO



FONTE: A autora (2024)

As regionais com menores quantidades de floresta urbana particular foram Portão, Matriz, Cajuru e Pinheirinho, sendo constatado então a mesma tendência encontrada no estudo de Ho, Flores e Biondi (2017). Para os autores, estas regionais já possuem uma urbanização consolidada.

Composta pelos bairros Capão Raso, Fanny, Lindóia, Novo Mundo e Pinheirinho, a regional Pinheirinho, localizada no centro-sul do município, é a que possui menor extensão territorial (IPPUC, 2021). Este fato pode estar relacionado a menor área de floresta urbana particular calculada na regional (TABELA 9).

Nesta regional, a maior área de floresta urbana particular está inserida na Zona Militar (ZM), correspondente ao maciço florestal existente no Quartel General do Exército.

TABELA 9 - FLORESTA URBANA PARTICULAR POR ZONEAMENTO DA REGIONAL PINHEIRINHO.

PINHEIRINHO		
Sigla	**Zoneamento**	**Área (m²)**
ECL	Eixo conector leste	24.257,75
ECO	Eixo conector oeste	35.427,15
ECS	Eixo conector sul	17.747,53
EE	Eixo estrutural	73.935,10
POLO-LV	Pólo da Linha Verde	73.211,77
SE-LV	Setor especial da linha verde	86.832,14
ZS-2-LV	Zona de serviços 2 linha verde	60.804,74
ZT-LV	Zona de transição linha verde	152.917,34
ZI-LV	Zona industrial linha verde	2.139,06
ZR-4-LV	Zona residencial 4 linha verde	28.921,20
SEHIS	Setor especial de habitação de interesse social	212.037,26
UC	Unidade de conservação	150
ZUM	Zona de uso misto	44.453,70
ZI	Zona industrial	23.391,03
ZM	Zona militar	763.068,88
ZR2	Zona residencial 2	293.922,40
ZR3	Zona residencial 3	299.933,43
ZR 4	Zona residencial 4	146.471,76

A regional Cajuru é a que apresenta menor proporção de floresta urbana particular em relação à sua área total. Vieira (2006) verificou uma intensa urbanização nesta área da cidade entre 1986 e 2004, descrevendo como hipótese para este fenômeno a proximidade dessa regional à região central que se caracteriza por uma urbanização consolidada e concentrada. Dessa maneira, com o esgotamento de possibilidades de crescimento urbano nas áreas mais saturadas, o vetor de crescimento se estenderia para as áreas contíguas.

Em um estudo sobre a paisagem da floresta urbana nas regionais de Curitiba, Grise, Biondi e Araki (2016) verificaram, entretanto, que a regional Cajuru apresentou a maior proporção de corredores, que são definidos como a vegetação presente sobre

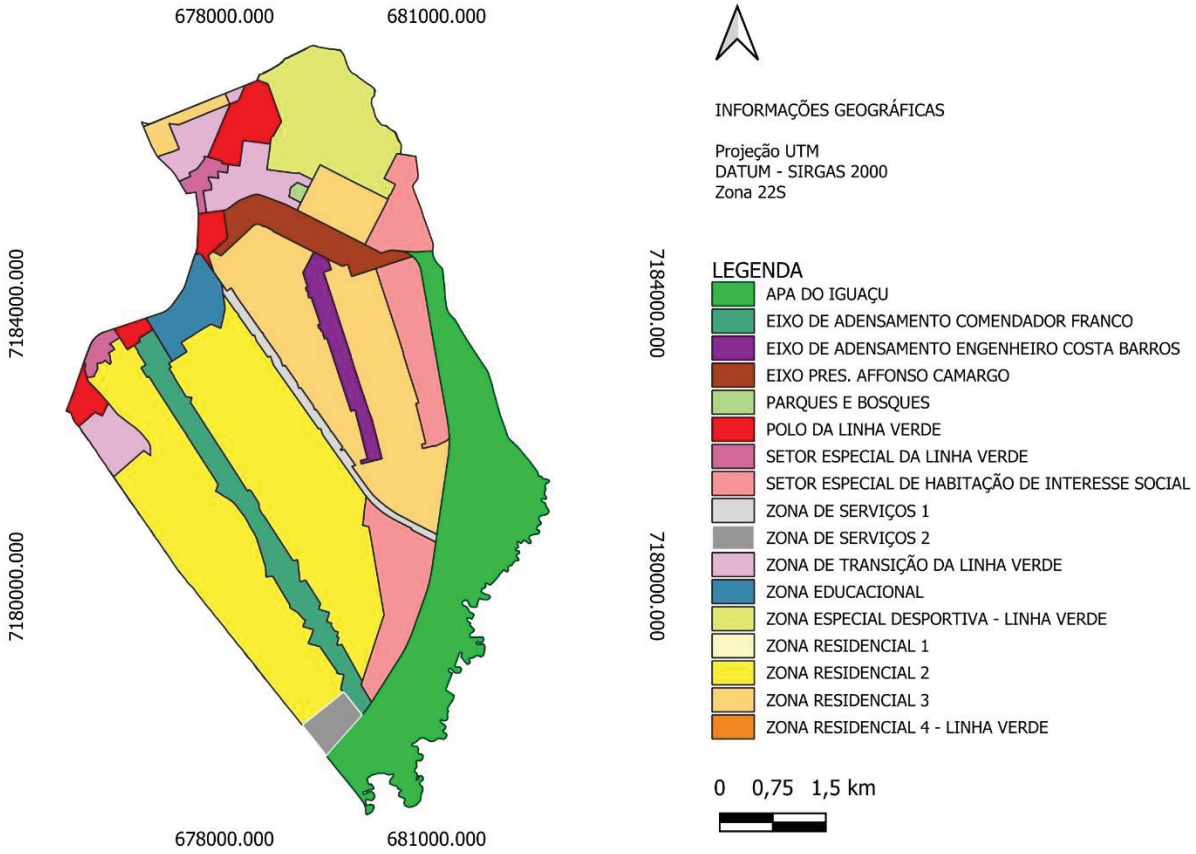
o arruamento e os corpos d'água, concluindo que estas estruturas exercem um papel ainda mais importante na regional, face a menor quantidade de fragmentos florestais (cobertura de vegetação em áreas públicas e particulares).

A distribuição da floresta urbana particular por zoneamento da regional Cajuru é apresentada na Tabela 10, e o mapa do zoneamento da regional na Figura 23. Verifica-se que a maior área de floresta urbana particular está inserida na Zona Residencial 2.

TABELA 10 - FLORESTA URBANA PARTICULAR POR ZONEAMENTO DA REGIONAL CAJURU.

CAJURU		
Sigla	**Zoneamento**	**Área (m²)**
EACF	Eixo de adensamento Comendador Franco	160.444,7
EACB	Eixo de adensamento Eng Costa Barros	24.784,49
AEC	Eixo Presidente Affonso Camargo	51.853,7
POLO-LV	Pólo da Linha Verde	104.419,3
SS	Setor de serviços	102.447,6
ST	Setor de transição	121.593,96
STR	Setor de transição resiliente	258,01
SUC	Setor de unidades de conservação	179.752,28
SUE	Setor de uso esportivo	166.851,09
SE-LV	Setor especial da linha verde	18.912,15
SEHIS	Setor especial de habitação de interesse social	94.853,28
UC	Unidade de conservação	33.047,07
ZS-1	Zona de serviços 1	6.793,69
ZS-2	Zona de serviços 2	15.705,64
ZT-LV	Zona de transição linha verde	168.301,35
ZE	Zona educacional	190.726,84
ZE-D-LV	Zona especial desportiva - linha verde	322.507,02
ZR2	Zona residencial 2	1.195.867,89
ZR3	Zona residencial 3	402.370,6

FIGURA 23 - ZONEAMENTO DA REGIONAL CAJURU



FONTE: A autora (2024)

A distribuição da floresta urbana particular por zoneamento das demais regionais (Boa Vista, Tatuquara, Boqueirão, Portão e Matriz) é apresentada no Anexo 3.

4.3 COMPARAÇÃO ENTRE AS AUTORIZAÇÕES DE CORTE E A COBERTURA ARBÓREA

Os testes de normalidade aplicados indicaram que tanto os dados de número de árvores autorizadas para corte e número de solicitações deferidas, quanto a área de floresta urbana particular por bairro não apresentam distribuição normal. Assim, a análise de correlação utilizada foi a de Spearman.

A Tabela 11 apresenta os valores de correlações obtidos entre as variáveis analisadas.

TABELA 11 - CORRELAÇÕES ENTRE NÚMERO DE SOLICITAÇÕES, NÚMERO DE ÁRVORES AUTORIZADAS PARA CORTE E ÁREA DE FLORESTA URBANA PARTICULAR

	SOLICITAÇÃO	Nº ÁRVORES	FUP
SOLICITAÇÃO	1,00		
Nº ÁRVORES	0,796**	1,00	
FUP	0,310**	0,435**	1,00

Legenda: FUP – área de floresta urbana particular; **p<0,01

Os dados são referentes a 73 bairros (N), pois os bairros São Miguel e Caximba não tiveram nenhuma solicitação para execução de obra e consequentemente árvore cortada no período de estudo.

Verifica-se um coeficiente de correlação forte (0,796) entre o número de solicitações e o número de árvores autorizadas para corte, o que significa que os bairros com maior número de solicitação deferidas possuem maiores números de árvores autorizadas para corte.

A correlação entre número de solicitações deferidas e área de floresta urbana particular (0,310), assim como a correlação entre número de árvores autorizadas para corte e a área de floresta urbana particular (0,435) apresentaram-se como uma correlação regular. De toda forma, essa análise permite identificar que maior número de autorizações ocorre em áreas com mais floresta urbana particular.

Verifica-se, conforme Tabela 12, que no ano de 2020, o bairro que teve maior número de árvores autorizadas para corte motivadas por execução de obra foi a Cidade Industrial. Este é o bairro com a segunda maior área de floresta urbana particular (FUP) da cidade, atrás apenas do Umbará. Este dado pode estar relacionado ao fato deste ser o maior bairro em extensão de Curitiba, ocupando 14,59% do território (IPPUC, 2021). Além disso, este é o quinto bairro com maior número de residentes no Brasil, com 172.510 moradores, sendo o primeiro fora do Rio de Janeiro a aparecer na lista de um total de 7.576 bairros de todo o Basil (G1 PR, 2024).

Nos anos de 2021 e 2022 o bairro com maior número de árvores autorizadas para corte foi Santa Felicidade, seguindo os mesmos resultados desta pesquisa que demonstraram que a Regional Santa Felicidade apresentou o maior número de árvores para corte em função de obras. Verifica-se uma concentração de estabelecimentos comerciais e condomínios horizontais neste bairro (IPPUC, 2021).

TABELA 12 - NÚMERO DE ÁRVORES AUTORIZADAS PARA CORTE NOS ANOS DE 2020, 2021, 2022 E ÁREA DE FLORESTA URBANA PARTICULAR (FUP), POR BAIRRO DE CURITIBA

(continua)

BAIRRO	2020	2021	2022	FUP (m²)
Umbará	14	231	146	9.078.221,82
Cidade Industrial	616	705	287	8.500.174,67
Campo de Santana	6	64	0	6.037.253,65
Ganchinho	15	0	6	4.901.984,87
Augusta	0	9	134	4.632.298,10
Butiatuvinha	2	25	37	4.496.017,60
Santa Felicidade	174	1547	3063	3.754.290,45
Santa Cândida	161	153	134	3.610.385,83
Campo Comprido	125	670	724	3.339.978,87
Tatuquara	51	19	18	2.775.277,13
Alto Boqueirão	58	68	33	2.636.652,13
Pilarzinho	405	192	152	2.022.351,72
Lamenha Pequena	113	145	0	1.950.949,18
Orleans	25	42	241	1.941.093,69
Pinheirinho	24	48	77	1.665.809,41
São João	119	134	73	1.658.760,32
Uberaba	120	68	271	1.571.165,87
Abranches	98	34	67	1.505.743,33
Cachoeira	6	36	75	1.453.283,62
Boqueirão	76	224	95	1.275.723,57
Riviera	0	0	4	1.272.987,21
Bacacheri	142	197	79	1.272.404,45
Mossunguê	303	130	134	1.173.720,25
Santo Inácio	50	181	36	1.110.052,93
Cascatinha	0	16	46	1.054.157,85
Vista Alegre	135	53	255	1.048.971,31
Barreirinha	90	73	434	964.819,28
Xaxim	230	157	103	770.083,94
Taboão	2	67	86	743.274,52
Boa Vista	119	55	43	657.502,21
São Bráz	71	70	28	655.863,86
Cajuru	27	61	11	608.045,02
São Lourenço	16	45	93	601.607,39
Sítio Cercado	15	47	82	587.389,84
Bairro Alto	61	99	45	533.719,28
Mercês	169	242	60	509.786,37

TABELA 12 - NÚMERO DE ÁRVORES AUTORIZADAS PARA CORTE NOS ANOS DE 2020, 2021, 2022 E ÁREA DE FLORESTA URBANA PARTICULAR (FUP), POR BAIRRO DE CURITIBA

(conclusão)

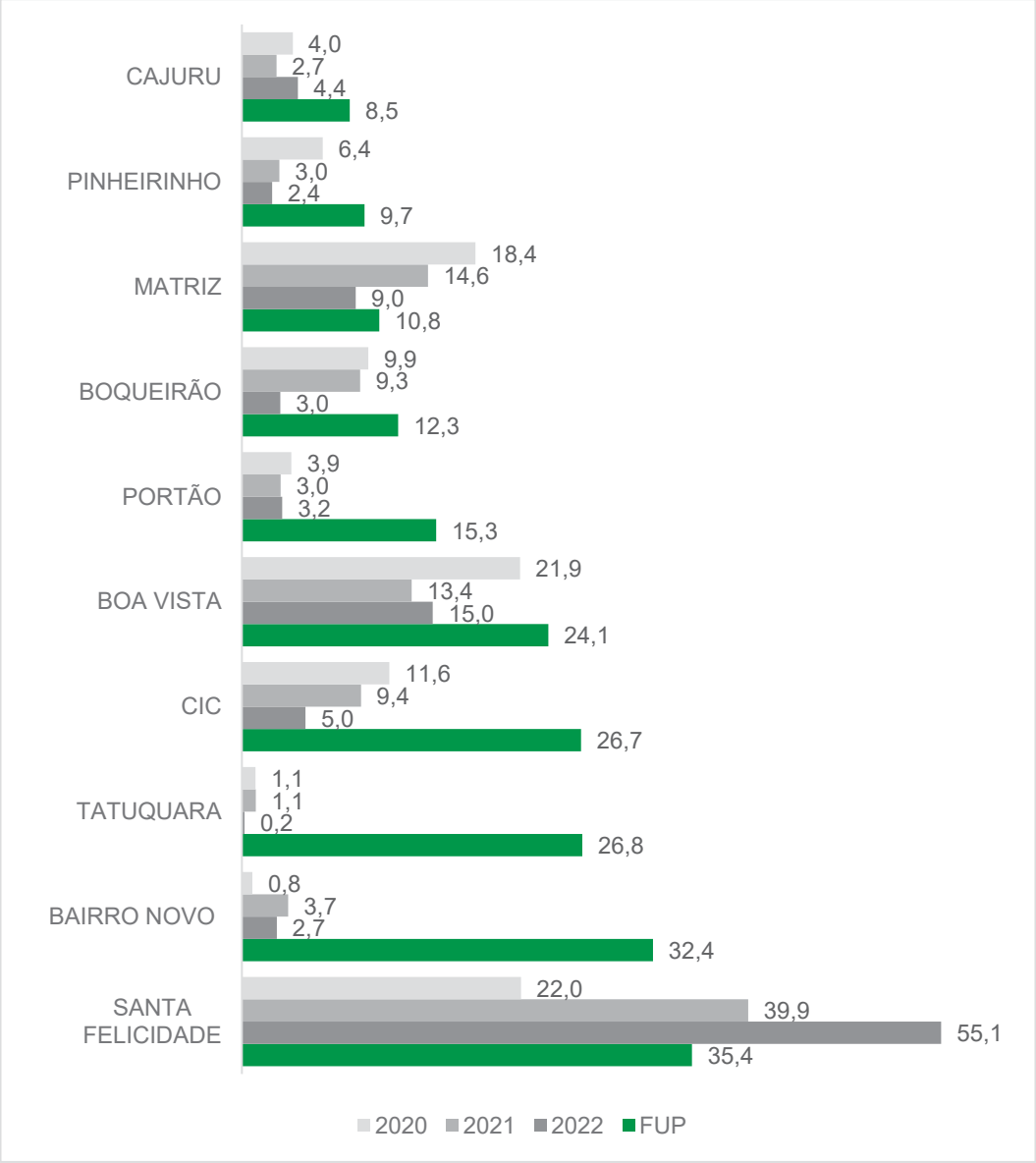
BAIRRO	2020	2021	2022	FUP (m²)
Tarumã	0	2	10	478.473,02
Atuba	26	15	7	472.384,91
Portão	60	70	92	440.316,94
Jardim Botânico	2	38	45	408.502,92
Bigorrilho	84	108	116	382.836,87
Água Verde	74	75	102	364.135,53
Jardim das Américas	34	20	41	336.071,93
Bom Retiro	49	29	50	334.532,91
Seminário	49	23	13	325.457,82
Novo Mundo	190	110	49	323.141,18
Cabral	108	41	26	319.169,08
Fazendinha	6	5	0	296.779,71
Prado Velho	0	200	31	286.291,81
Ahú	77	79	40	248.746,48
Tingui	37	49	54	237.850,86
Capão Raso	65	28	50	236.313,32
Guabirotuba	10	41	42	232.023,69
Jardim Social	9	5	20	215.288,64
Hauer	164	259	27	211.214,05
Santa Quitéria	5	8	18	193.379,22
Campina do Siqueira	50	22	48	178.725,83
Batel	72	61	39	171.022,79
Capão da Imbuia	22	17	10	169.032,99
Rebouças	24	20	6	150.610,66
Cristo Rei	56	96	70	136.533,11
Guaíra	8	22	4	130.978,35
São Francisco	13	13	47	128.251,34
Hugo Lange	89	71	69	124.127,52
Alto da Rua XV	46	33	35	109.661,09
Vila Izabel	5	28	16	100.502,42
Parolin	0	1	26	97.637,11
Fanny	59	2	6	96.411,20
Centro Cívico	14	0	14	93.504,86
Juvevê	122	57	26	91.589,54
Centro	39	6	17	91.308,81
Alto da Glória	4	16	52	84.873,63
Lindóia	0	37	20	62.102,25

Dentre os 10 bairros com menores áreas de FUP, seis deles pertencem a regional Matriz (Alto da Glória, Centro, Juvevê, Centro Cívico, Alto da Rua XV e Hugo

Lange). O fato desta regional estar entre as que mais aprovaram árvores para supressão é preocupante, dado que o patrimônio arbóreo particular já se encontra reduzido.

Quando analisados os dados de forma proporcional (FIGURA 24), verifica-se que as regionais Matriz e Santa Felicidade tiveram maior proporção de árvores cortadas do que a proporção de floresta urbana particular existente na regional, o que evidencia a perda do patrimônio arbóreo que tem ocorrido nestas regionais e indica a necessidade de reposição da vegetação.

FIGURA 24- PROPORÇÃO DE CORTE DE ÁRVORES POR ANO E ÁREA DE FLORESTA URBANA PARTICULAR, POR REGIONAL



FONTE: A autora (2024)

4.4 EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS POR REGIONAL

A pesquisa mais recente da Associação dos Dirigentes de Empresas do Mercado Imobiliário de Paraná (Ademi-PR), em colaboração com a BRAIN Inteligência Estratégica, com dados de junho de 2023 verificou um aumento nos lançamentos de imóveis horizontais, ou seja, casas e terrenos em condomínios fechados em Curitiba. Esse cenário gerou uma demanda aquecida, o que resultou no preço das vendas, sendo comum encontrar terrenos nessa categoria sendo vendidos por valores médios entre R$ 2,5 mil e R$ 3 mil por m² em áreas como Santa Felicidade, Santo Inácio, São Braz e Pilarzinho (Papo Imobiliário, 2023). Estes dados corroboram com os resultados da pesquisa, que indicou maior número de autorizações para corte de árvores na regional Santa Felicidade, com maiores números de alvarás de construção para habitações unifamiliares nos três anos de estudo, sendo que em 2021 estas residências estavam dentro de condomínios fechados (TABELA 13).

TABELA 13 - QUANTIDADE E NÚMERO DE ÁRVORES SUPRIMIDAS POR TIPO DE CONSTRUÇÃO NOS ANOS DE ESTUDO NA REGIONAL SANTA FELICIDADE

(continua)

SANTA FELICIDADE		
2020		
QUANTIDADE	**TIPO DE CONSTRUÇÃO**	**N° ÁRVORES**
21	Habitação unifamiliar	240
17	Habitação unifamiliar em série	142
15	Habitação coletiva	296
11	Comércio e Serviço	136
4	Conjunto habitacional de habitação unifamiliar	77
1	Reservatório de água	113
1	Habitação transitória - Hotel	42
1	Reforma e ampliação de habitação coletiva	13
1	Obra pública	7
1	Edifício comunitário de saúde	2
2021		
QUANTIDADE	**TIPO DE CONSTRUÇÃO**	**N° ÁRVORES**
31	Habitação unifamiliar em série	573
29	Alteração alvará - habitação unifamiliar	346
25	Habitação unifamiliar	135
18	Habitação coletiva	718
7	Comércio e Serviço	894
5	Conjunto habitacional de habitação unifamiliar	247
1	Edificação	1
1	Templo religioso	7

TABELA 13 - QUANTIDADE E NÚMERO DE ÁRVORES SUPRIMIDAS POR TIPO DE CONSTRUÇÃO NOS ANOS DE ESTUDO NA REGIONAL SANTA FELICIDADE

(conclusão)

2021		
QUANTIDADE	**TIPO DE CONSTRUÇÃO**	**N° ÁRVORES**
1	Obra pública - distribuição de água	101
1	3 comércios, 2 hab. Unifamiliares e 2 edículas	5
2022		
QUANTIDADE	**TIPO DE CONSTRUÇÃO**	**N° ÁRVORES**
19	Habitação unifamiliar	199
15	Alteração alvará - habitação unifamiliar	237
14	Habitação unifamiliar em série	72
11	Habitação coletiva	223
5	Conjunto habitacional de habitação unifamiliar	319
3	Comércio e Serviço	34
1	1 habitação unifamiliar e 1 comércio	3

Um dos motivos para uma maior autorização para habitação em Santa Felicidade, pode estar associado a afirmação de Silva (2017), que o preço da terra nas áreas centrais das cidades dificulta seu uso para condomínios que exijam grandes áreas. Esses empreendimentos se concentram, portanto, em áreas periurbanas, ocupadas com uma produção agrícola e que, para receberem os condomínios fechados, precisam se tornar urbanas. Além disso, conforme o autor, este tipo de moradia representa uma nova lógica do habitar a cidade que envolve temas como status e segurança.

Segundo Valaski (2008), a possibilidade de uma vida mais segura, em contato com a natureza e em alto estilo, são apelos veiculados pelas construtoras no momento da venda destes empreendimentos. A autora, por meio de levantamento de campo, localizou 76 condomínios residenciais horizontais espalhados por toda a área do bairro Santa Felicidade, pertencente a regional de mesmo nome.

Em um estudo sobre condomínios horizontais fechados na América Latina, Silva (2017) verificou a concentração destes empreendimentos na regional Santa Felicidade, correspondendo a 46,1% de todos os condomínios horizontais fechados mapeados em Curitiba. O autor afirma que a partir da década de 1990, estes empreendimentos tiveram incremento acentuado na cidade e passaram a ser, até os dias de hoje, importantes instrumentos de expansão da mancha urbanizada.

A procura da população por este tipo de moradia na regional Santa Felicidade, evidencia a busca por qualidade de vida no meio urbano que está atrelada a existência

das áreas verdes. Mesmo que para a construção destes condomínios seja necessário a supressão de vegetação, a legislação do município (Decreto nº 1046/2024) determina um percentual de área verde remanescente que proporcionará os benefícios ecológicos, sociais e estéticos à população.

Analisando-se o número total de árvores autorizadas para corte por tipo de empreendimento, verifica-se que no ano de 2020 foram suprimidas mais árvores para a construção de habitações coletivas, em 2021 para a construção de comércios e serviços e em 2022 foram cortadas mais árvores por conta das habitações unifamiliares em condomínios. Tais dados demonstram o desenvolvimento urbano da regional Santa Felicidade.

Conforme o Plano Diretor vigente em Curitiba, em seu art. 32 (Lei nº 14.771/ 2015), a revisão da lei de Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo considerará estudos, diagnósticos e relatórios para contemplar, se necessário, a modificação de parâmetros urbanísticos e de zoneamento considerando, dentre outras, as seguintes demandas:

> III - avaliação de áreas em que o fracionamento dos lotes inviabiliza o uso e a ocupação de maneira adequada, de forma que possa ser respeitada a função social da cidade e da propriedade em áreas como Santa Felicidade;

Assim, este fator pode ter influenciado o desenvolvimento imobiliário verificado na regional Santa Felicidade neste estudo.

A regional Matriz, que inclui os bairros Ahú, Cabral, Juvevê, Alto da Glória e Hugo Lange, liderou o ranking de número de empreendimentos lançados, com 59 edifícios de apartamentos no primeiro trimestre de 2023 (Neoville, 2023). Tal informação também segue a tendência dos resultados da pesquisa que mostram a regional Matriz entre as três regionais com maior número de árvores autorizadas para corte nos anos analisados. O perfil da produção imobiliária formal de Curitiba (IPPUC, 2019), demonstra que Curitiba concentra os prédios na região central, havendo dois cinturões de edifícios altos, um que se inicia no bairro Portão e se estende até o Cabral e outro que vai do bairro Cristo Rei ao Bigorrilho.

Na Tabela 14 é possível verificar que nos três anos estudados, o tipo de construção mais frequente na regional Matriz foi “habitação coletiva”, sendo também o tipo de construção que mais acarretou em supressão de vegetação.

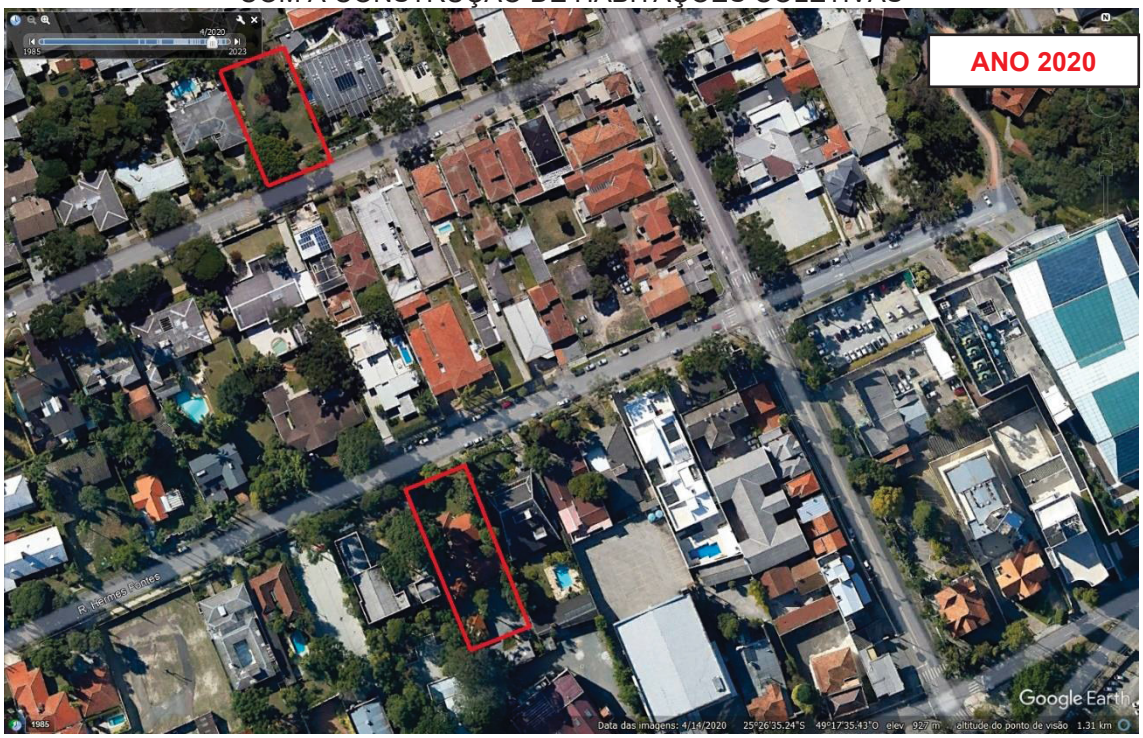
TABELA 14 - QUANTIDADE E NÚMERO DE ÁRVORES SUPRIMIDAS POR TIPO DE CONSTRUÇÃO NOS ANOS DE ESTUDO NA REGIONAL MATRIZ

MATRIZ		
2020		
QUANTIDADE	**TIPO DE CONSTRUÇÃO**	**N° ÁRVORES**
54	Habitação coletiva	681
15	Comércio e Serviço	85
6	Habitação unifamiliar	74
4	Edifício comercial e de serviço	52
4	Implantação de 1 subsolo	17
2	Habitação unifamiliar em série	8
1	Habitação transitória - Hotel	18
1	Reforma e Comércio e Serviço	11
1	Obra pública	8
1	Implantação de 2 subsolos	3
1	Alteração alvará - habitação unifamiliar	18
2021		
QUANTIDADE	**TIPO DE CONSTRUÇÃO**	**N° ÁRVORES**
33	Habitação coletiva	574
16	Habitação unifamiliar em série	138
15	Comércio e Serviço	74
12	Habitação unifamiliar	273
4	Obra pública - saneamento	18
3	Reforma e ampliação de Comércio e Serviço	4
2	Conjunto de habitações coletivas	165
1	Clínica médica	1
1	Reforma e ampliação de escola	2
1	Habitação coletiva e comércio setorial	6
1	Alteração de alvará - habitação coletiva	7
1	Habitação unifamiliar e comércio local	1
1	2 habitações unifamiliares e 2 comércios	2
1	5 habitações unifamiliares e um comércio	3
2022		
QUANTIDADE	**TIPO DE CONSTRUÇÃO**	**N° ÁRVORES**
27	Habitação coletiva	244
10	Habitação unifamiliar	36
7	Comércio e Serviço	41
6	Habitação unifamiliar em série	29
4	Alteração alvará - habitação unifamiliar	8
3	Reforma com ampliação de comércios e serviços	25
2	Obra pública	13
2	Obra de correção geométrica	4
2	Sede administrativa	7
1	Reforma de indústria	85
1	Construção de portaria em condomínio	4
1	Habitação coletiva e comércio	4

Em um estudo sobre o impacto da verticalização nas áreas urbanas em relação a qualidade ambiental, Nehls e Fontão (2023) identificaram mudanças que ocorreram ao longo do tempo no bairro Juvevê, pertencente a regional Matriz. Conforme os autores, apesar de já ter sido considerado um bairro arborizado, a presença de áreas verdes vem diminuindo, podendo ser uma consequência do processo de verticalização que está ocorrendo no bairro, com a substituição de casas com quintais por edifícios.

A Figura 25 evidencia a conversão da paisagem que tem ocorrido na regional Matriz com a construção de habitações coletivas de grande porte, em decorrência da mudança no zoneamento em 2019. Na imagem são exemplificados dois lotes que no ano de 2020 eram ocupados por habitações unifamiliares, com presença de árvores no interior. Três anos depois estes espaços são substituídos por habitações coletivas de grande porte, sem área livre permeável.

FIGURA 25 - MUDANÇA NA PAISAGEM, NOS ANOS DE 2020 E 2023 DA REGIONAL MATRIZ, COM A CONSTRUÇÃO DE HABITAÇÕES COLETIVAS



FONTE: Google Earth, adptado pela autora (2024).

Lee et al. (2017) verificaram esta mesma tendência de mudança no adensamento com o enfraquecimento do zoneamento unifamiliar e densificação do multifamiliar em cidades com altas pressões habitacionais, como Los Angeles e Seattle nos EUA. Para os autores, sem regulamentos que protejam a cobertura arbórea, a capacidade das cidades de manterem uma paisagem urbana ecologicamente saudável será prejudicada.

Para Roso, Oliveira e Beuter (2021), o processo de verticalização (construção de edificações com múltiplos pavimentos) impacta negativamente o espaço urbano, tendo em vista que altera o comportamento da população, em função da elevação da taxa de densidade populacional, além de modificar fatores ambientais como o regime de chuvas, as correntes de vento e a temperatura local.

O Anexo 4 apresenta o quantitativo de empreendimentos imobiliários por ano de estudo, bem como o número de árvores suprimidas por tipo de empreendimento das demais regionais (Bairro Novo, Boa Vista, Boqueirão, Cajuru, CIC, Pinheirinho, Portão e Tatuquara).

4.5 POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A PROTEÇÃO DA FLORESTA URBANA PARTICULAR EM CURITIBA

Clark, Ordónez e Livesley (2020) afirmam que à medida que as cidades crescem em população e se densificam, proteger as árvores em áreas privadas torna-se mais importante e um mecanismo eficaz de proteção destas é aquele que aumenta ou mantém o número de árvores e a extensão da cobertura arbórea em uma cidade. Pesquisas sugerem que municípios com regulamentações privadas de proteção de árvores têm maior cobertura vegetal (Hilbert et al., 2019) e alturas médias de árvores mais altas (Sung, 2013).

Neste sentido, o município de Curitiba se beneficia ambientalmente por possuir, há mais de 20 anos, legislação própria (Lei 9806/2000) que versa sobre a remoção de árvores em áreas particulares. As leis em vigor no município contribuem para a substituição das árvores removidas. É necessário, no entanto, ajustes que garantam a eficácia da compensação florestal.

Salienta-se que a compensação florestal no período estudado se dá na forma de plantio e/ou doação de mudas, mesmo em casos de supressão de bosques. A partir de 2024, a legislação municipal se adequou a Lei da Mata Atlântica (Lei 11.428/2006) e prevê uma compensação diferente nestes casos.

Conforme a compensação florestal estabelecida no artigo 19 do Código Florestal Municipal (Curitiba, 2000) e dados apresentados no item 4.1, infere-se que, nos três anos deste estudo, foram repostas ao menos 42.946 mudas de espécies recomendadas pela Prefeitura Municipal, em função do corte de árvores motivadas por construção. Ressalta-se que para a espécie Pinheiro-do-Paraná, a compensação é no valor de 4 (quatro) mudas para cada árvore cortada.

Quando o requerente opta por fazer a compensação através de plantio de mudas, estas devem ser inseridas dentro do terreno cuja construção foi aprovada e ter uma altura mínima de 1,00 m. Já no caso da doação ao Horto Municipal, as mudas, que devem ter no mínimo de 1,80 metros de altura, são utilizadas para a implantação na arborização viária do município.

Esta compensação é verificada e comprovada durante o processo de certificado de vistoria de conclusão de obra (CVCO). Este documento, conforme art 2º do Decreto nº 952/2021 é expedido pela Prefeitura Municipal e comprova que a obra

foi concluída de acordo com os parâmetros estabelecidos na legislação vigente, atestando a regularidade da edificação perante o município (Curitiba, 2021).

Dessa forma, pode-se apontar algumas falhas na reposição da floresta urbana particular que está sendo suprimida em Curitiba. A primeira seria que não há um acompanhamento quando do plantio destas mudas, não sendo possível comprovar que estas sobreviveram e se desenvolveram adequadamente, proporcionando os benefícios que foram perdidos pela vegetação removida.

Um outro ponto a ser levantado, é que as mudas doadas ao Horto podem ser utilizadas ao longo das ruas de toda a cidade, não sendo necessariamente plantadas no mesmo bairro ou regional em que houve corte de vegetação. Assim, a floresta urbana particular daquela localidade não está sendo de fato substituída. De forma a minimizar as perdas, estas mudas idealmente deveriam ser direcionadas para a implantação nos bairros ou regionais cujas árvores foram removidas.

Em um estudo na cidade de Toronto, Canadá, Conway et al. (2022) verificaram que 30% dos proprietários que suprimiram vegetação em função de construção não plantaram as árvores exigidas pela licença de remoção. Além disso, os dados indicaram que as árvores de substituição eram dominadas por alguns gêneros botânicos, havendo então uma desconexão entre as metas para a floresta urbana da cidade de Toronto e as práticas reais.

Considerando que a maior parte das árvores existentes no meio urbano estão em propriedade privadas e que a maioria destas árvores são plantadas ao invés de se regenerarem naturalmente, os residentes coletivamente administram uma parte significativa da floresta urbana (Conway, 2016). Assim, é imprescindível que ações de educação ambiental sejam feitas no sentido de incentivar o plantio das árvores dentro do imóvel como forma de compensação ambiental, ressaltando as perdas causadas pela remoção da vegetação e os benefícios proporcionados pelas árvores, a fim de repor a floresta urbana particular perdida com as construções.

Biondi e Martini (2022) afirmam que a população passa a exercer sua cidadania em defesa dos recursos naturais, além de exigir melhores serviços municipais, quando é esclarecida através de uma educação dirigida aos problemas ambientais, passando a enxergar mais claramente o que ocorre no seu entorno.

Outra forma de incentivo à preservação da floresta urbana particular seria financeiramente. A Lei 9806/00 (Curitiba, 2000) já prevê alguns casos em que o proprietário tem direito a isenção ou redução do Imposto Predial e Territorial Urbano

– IPTU, sendo estes: terrenos integrantes do Setor Especial de Áreas Verdes (que possuem Bosque Nativo Relevante), existência de árvore isolada cuja projeção da copada perfaça uma área mínima de 40% da área total do imóvel, árvores imunes de corte e árvores da espécie *Araucaria angustifolia*. Outras espécies nativas ameaçadas poderiam ser incrementadas a esta listagem, de forma a estimular a conservação da vegetação em áreas particulares, como, por exemplo, a *Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer (canela-sassafrás). Conforme Reis (2019), esta é uma das espécies arbóreas mais ameaçadas da Mata Atlântica e Curitiba apresenta características ambientais relevantes à conservação da espécie.

Biondi e Martini (2022) sugerem como medida de sustentabilidade em florestas urbanas particulares a criação, por parte dos gestores públicos, de projetos para monitorar os jardins particulares utilizando parcerias com empresas privadas e universidades para realizar o levantamento das espécies cultivadas em lotes particulares. Tal monitoramento pode gerar informações sobre diversidade de espécies, número de espécies nativas e exóticas e relação com o tamanho do lote. À medida que a pesquisa é desenvolvida, o proprietário do lote recebe informações para melhoria de sua performance e contribuição para a conservação do ecossistema local, isentando uma porcentagem do imposto predial, beneficiando tanto município como proprietário.

5 CONCLUSÕES

A hipótese deste estudo se mostrou verdadeira, evidenciando que as regiões da cidade com maior desenvolvimento imobiliário são aquelas mais pressionadas à perda de cobertura vegetal.

O levantamento das autorizações de corte de árvores emitidas pela Prefeitura de Curitiba via Autorização para Execução de Obra indica que a regional de Curitiba com maior supressão de floresta urbana particular entre os anos de 2020 e 2022 é Santa Felicidade. Nos anos de estudo foram aprovados maiores números de construção de habitações unifamiliares e unifamiliares em série, indicando que esta é uma região predominantemente residencial. O cálculo de área de floresta urbana particular demonstra que Santa Felicidade é a regional com maior área de FUP da capital.

A regional Matriz, apesar de possuir urbanização consolidada e constituir a região central da cidade, esteve entre as três regionais com maiores valores de árvores autorizadas para corte em função de execução de obra nos três anos de estudo, demonstrando que esta região ainda é visada para novos empreendimentos com consequente perda de cobertura vegetal. A transformação da paisagem é evidenciada pelo surgimento recente de habitações coletivas em substituição de habitações unifamiliares, incentivo advindo da mudança no zoneamento da regional. Entretanto, a supressão de árvores nesta região da cidade é preocupante, tendo em vista que está é uma das três regionais com menores áreas de floresta urbana particular.

Neste sentido, os dados demonstram que as regionais ao norte (Santa Felicidade e Boa Vista) e a central (Matriz) devem ser prioritárias para ações de mitigação de perda de vegetação e recomposição da floresta urbana, visando evitar um déficit de cobertura arbórea e consequente redução de qualidade de vida da população.

As regionais no extremo sul da cidade, Bairro Novo e Tatuquara, foram as que apresentaram os menores valores de solicitações para construção, bem como de árvores autorizadas para corte, indicando que estas regiões da cidade não têm sido atrativas para o crescimento urbano ou então que as construções nestes locais não têm sido feitas de maneira formal. Ambas estão entre as três regionais com maiores

áreas de floresta urbana particular da cidade, fato relacionado a existência da APA do Iguaçu.

Conforme as espécies autorizadas para corte identificadas, verifica-se um expressivo valor de espécies exóticas invasoras, com destaque para o *Pinus* spp., o que representa benefícios ecológicos para a cidade e uma tendência de preservação das nativas no processo de licenciamento de empreendimentos imobiliários.

Tendo em vista o baixo percentual de descrição das espécies nas licenças para construção emitidas, recomenda-se treinamento continuado de identificação de espécies aos técnicos responsáveis, bem como reforço da necessidade desta informação para que o município saiba de fato o que está sendo removido do patrimônio arbóreo da cidade e assim planeje as ações de substituição necessárias.

O fato de Curitiba possuir legislação específica para a supressão de vegetação em área particular, inclusive para espécies exóticas, é um ponto positivo. Sugere-se, no entanto, ações de educação ambiental para sensibilizar e conscientizar os proprietários quanto a importância da existência da vegetação nas áreas particulares, a fim de que a compensação florestal seja feita em forma de plantio de mudas dentro dos lotes. Além disso, seria interessante um método de acompanhamento quanto a sobrevivência e desenvolvimento dessas mudas.

Neste mesmo sentido, recomenda-se que as mudas doadas sejam direcionadas para implantação preferencialmente na mesma regional em que houve a supressão de vegetação, para que haja recuperação da cobertura vegetal perdida. Ampliar a lista de concessões do benefício de redução no IPTU também seria desejável para estimular a preservação da floresta urbana particular do município de Curitiba.

Os resultados encontrados nesta pesquisa podem ser utilizados na gestão da floresta urbana de Curitiba, de forma a promover a conservação da FUP e a melhoria da qualidade ambiental na área urbana.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA CURITIBA. **Perfil econômico das Regionais**. 2017. Disponível em: <https://g1.globo.com/pr/parana/noticia/2013/11/estudo-aponta-informacoes-do-perfil-economico-das-regionais-de-curitiba.html>. Acesso em 07 dez. 2023.

ALTHAUS-OTTMANN, M. M.; CRUZ, M. J. R. C.; FONTE, N. N. Diversidade e uso das plantas cultivadas nos quintais do Bairro Fanny, Curitiba, PR, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v.9, n.1, p.39-49, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16246-4**: Florestas Urbanas – Manejo de árvores, arbustos e outras plantas lenhosas Parte 4: Manejando árvores em obras. Rio de Janeiro, 2020.

BAI, X.; McPHEARSON, T.; CLEUGH, H.; NAGENDRA, H.; TONG, X.; ZHU, T.; ZHU, Y-G. Linking Urbanization and the Environment: Conceptual and Empirical Advances. **Annual Review of Environment and Resources**, v.42, p. 215-240. 2017.

BELEM, A. L.G. **Unidades de paisagem no bairro de Santa Felicidade (Curitiba-PR), propostas ao planejamento e ordenamento da paisagem**. 88f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

BIONDI, D. Floresta Urbana: Conceitos e Terminologias. In: BIONDI, D. **Floresta urbana**. Curitiba, 2015.

BIONDI, D.; ALTHAUS, M. **Árvores de rua de Curitiba**: cultivo e manejo. Curitiba: FUPEF, 2005.

BIONDI, D.; MARTINI, A. Floresta Urbana e Sustentabilidade. In: SOUZA, M. M. (Coord). **Arborização Urbana: considerações sobre planejamento, implantação, manejo e gestão.** Belo Horizonte: CEMIG, 2022.

BOBROWSKI, R. A Floresta Urbana e a Arborização de Ruas. In: BIONDI, D. **Floresta urbana**. Curitiba, 2015.

BOBROWSKI, R. **Gestão da arborização de ruas:** ferramentas para o planejamento técnico e participativo. 178f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

BRASIL, [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República.

BRASIL, **Lei nº 12.651**, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências, 2012.

CAICHE, D.T.; PERES, R. B.; SCHENK, L.B.M. Floresta Urbana, soluções baseadas na natureza e paisagem: planejamento e projeto na cidade de São Carlos (SP). **Revista LABVERDE FAUUSP**, São Paulo, v.11, n.1, 2021.

CALLEGARI-JACQUES, S. M. **Bioestatística**: princípios e aplicações. Porto Alegre: Artumed, 2003. 255p.

CLARK, C.; ORDÓÑEZ, C.; LIVESLEY, S. J. Private tree removal, public loss: Valuing and enforcing existing tree protection mechanisms is the key to retaining urban trees on private land. **Landscape and Urban Planning**, Amsterdam, v. 203, 2020.

COELHO, C. C.; BOSCHETTI, A. C.; KANIESKI, M. R.; VITORINO, M. D. Percepção ambiental sobre florestas urbanas como estratégia turística e de desenvolvimento econômico/sustentável. **Revista de Geografia**, Recife, v. 38, n. 2, p. 566-586, 2021.

CONWAY, T. M. Tending their urban forest: Residents' motivations for tree planting and removal, **Urban forest & Urban Greening**, Amsterdam, v. 17, P. 23-32, 2016.

CONWAY, B. T. M.; KHATIB, J. K.; TETREULT, J.; ALMAS, A. D. A private tree by-law's contribution to maintaining a diverse urban forest: exploring homeowners' replanting compliance and the role of construction activities in Toronto, Canada. **Arboriculture & Urban Forestry**, Champaign, v. 48, n.1, p. 9-26, 2022.

COOLEN, H.; MEESTERS, J. Private and public green spaces: meaningful but different settings**. Journal of Housing and the Built Environment**, v. 27, pg. 49-67, 2012.

CROESER, T.; ORDÓÑES, C.; THRELFALL, C.; KENDAL, D.; VAN DER REE, R.; CALLOW, D.; LIVESLEY, S. J. Patterns of tree removal and canopy change on public and private land in the City of Melbourne. **Sustainable Cities and Society**, v. 56, 2020.

CURITIBA. **Boletim da PMC.** Ano II, nº 7. Jan. fev. de 1943. p.78.

CURITIBA. **Curitiba**: a cidade mais inteligente do mundo. 2024. Disponível em: <https://www.curitiba.pr.gov.br/noticiasespeciais/curitiba-a-cidade-mais-inteligente-do-mundo-de-2023/49>. Acesso em: 05 jun. 2024.

CURITIBA. **Zoneamento** - Histórico. 2023. Disponível em: < https://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/historico/2763>. Acesso em: 27 nov. 2024.

CURITIBA, **Decreto nº 340**, de 15 de março de 2022. Regulamenta o artigo 111 da Lei Municipal nº 15.852, de 1º de julho de 2021, atualizando o sistema de licenciamento ambiental no Município de Curitiba e dá outras providências, 2022.

CURITIBA, **Decreto nº 473**, de 5 de junho de 2008. Define as espécies florestais consideradas como exóticas invasoras para o Município de Curitiba e dá outras providências. Curitiba: Diário Oficial do Município n. 42, 2008.

CURITIBA, **Decreto nº 924**, de 21 de junho de 2021. Altera e atualiza o Zoneamento Ecológico Econômico da Área de Proteção Ambiental do Passaúna, 2021.

CURITIBA, **Decreto nº 952**, de 21 de junho de 2021. Dispõe sobre a implementação do Processo Eletrônico e estabelece procedimentos administrativos para tramitação

das solicitações de CVCO – Certificado de Vistoria de Conclusão de Obras e Certidão de Demolição, 2021.

CURITIBA, **Decreto nº 986**, de 02 de junho de 2017. Dispõe sobre a suspensão da supressão e do corte de araucárias no Município de Curitiba, 2017.

CURITIBA, **Decreto nº 1025**, de 7 de julho de 2021. Regulamenta a Área de Proteção Ambiental do Iguaçu, 2021b.

CURITIBA, **Decreto nº 1046**, de 05 de julho de 2024. Diretrizes e critérios para a solicitação de licenciamento ambiental de obras com previsão de supressão de vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, 2024.

CURITIBA, **Decreto nº 2397**, de 19 de dezembro de 2023. Dispõe sobre a regulamentação das edificações no Município de Curitiba, 2023

CURITIBA, **Lei nº 9806**, de 03 de janeiro de 2000: Institui o Código Florestal do Município de Curitiba e dá outras providências. Curitiba: Câmara Municipal, 2000.

CURITIBA, **Lei nº 14587**, de 14 de janeiro de 2015: Reestrutura o programa das reservas particulares do patrimônio natural municipal – RPPNM no município de Curitiba. Curitiba: Câmara Municipal, 2015.

CURITIBA, **Lei nº 15.511**, de 10 de outubro de 2019: Dispõe sobre o zoneamento, uso e ocupação do solo no Município de Curitiba e dá outras providências. Curitiba: Câmara Municipal, 2019.

ELLEN, R. Palms and the prototypicality of trees: some questions concerning assumptions in the comparative study of categories and labels. In: RIVAL, L. **The social life of trees**. London, 1998. 332p.

ELMQVIST, T.; SETÄLÄ, H.; HANDEL, S. N.; VAN DER PLOEG, S.; ARONSON, J.; BLIGNAUT, J. N.; GÓMEZ-BAGGETHUN, E.; NOWAK, D.J.; KRONENBERG, J.; DE GROOT, R. Benefits of restoring ecosystem services in urban areas. **Current Opinion in Environment Sustainability**, v. 14, p. 101-108, 2015.

G1 Paraná**. Curitiba tem o quinto bairro mais populoso do Brasil, aponta IBGE**. 2024. Disponível em: <https://g1.globo.com/pr/parana/noticia/2024/11/20/curitiba-tem-o-quinto-bairro-mais-populoso-do-brasil-aponta-ibge-veja-qual.ghtml>. Acesso em: 12 fev. 2025.

GOMES, P. K. A. S. **Análise das solicitações de remoção de indivíduos arbóreos no município do Rio de Janeiro/RJ.** 36f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal). Universidade Rural do Rio de Janeiro, Soropédica, 2021.

GONÇALVES, A.; MENEGUETTI, K.S. Projeto de arborização como patrimônio da cidade. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 15, n. 1, p. 99-118, 2015.

GRISE, M. M**. Caracterização da floresta urbana de Curitiba-Pr por meio de sensoriamento remoto de alta resolução espacial**. 147f. Tese (Doutorado em

Engenharia Florestal). Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015.

GRISE, M. M.; BIONDI, D.; ARAKI, H. A paisagem da floresta urbana de Curitiba-PR. **REVSBAU**, Piracicaba, v. 11, n.3, p. 37-55, 2016.

GRISE, M. M.; BIONDI, D.; ARAKI, H. Índices espaciais da floresta urbana de Curitiba-PR. **REVSBAU**, Curitiba, v. 13, n.4, p. 01-14, 2018.

HILBERT, D. R.; KOESER, A. K.; ROMAN, L. A.; HAMILTON, K.; LANDRY, S.M.; HAUER, R. J.; CAMPANELLA, H.; MCLEAN, D.; ANDREU, M.; PEREZ, H. Development practices and ordinances predict inter-city variation in Florida urban tree canopy coverage. **Landscape and Urban Planning**, Amsterdam, v. 190, 2019.

HO, T. L; FLORES, G. J. O.; BIONDI, D. Classificação dos componentes da paisagem de Curitiba-PR com a ferramenta Collect Earth. **REVSBAU**, Piracicaba, v.12, n.2, p. 88-102, 2017.

HUTT-TAYLOR, K.; ZITER, C. D. Private trees contribute uniquely to urban forest diversity, structure and service-based traits. **Urban forest & Urban Greening**, Amsterdam, v. 78, 2022.

ÍNDICE FIPEZAP. **Indicadores.** 2023. Disponível em: <https://www.fipe.org.br/pt-br/indices/fipezap/>. Acesso em: 10 nov. 2023.

INSTIUTO BRASILERO DE PESQUISA E GEOGRAFIA - IBGE. **Curitiba - Panorama.** 2023. Disponível em:< https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/curitiba/panorama>. Acesso em: 26 nov. 2024.

INSTITUTO DAS CIDADES INTELIGENTES. **Em dia com o meio ambiente.** 2008. Disponível em:<https://cidadesinteligentes.org.br/noticias/em-dia-com-o-meio-ambiente/194>. Acesso em 13 mar. 2024.

INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA - IPPUC. **Linha do tempo planejamento urbano**, 2022. Disponível em: < https://www.ippuc.org.br/linha-do-tempo-planejamento-urbano>. Acesso em 26 nov. 2024.

INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA - IPPUC. **Perfil da Produção Imobiliária Formal em Curitiba**, 2019. Disponível em: <https://www.cimentoitambe.com.br/wp-content/themes/blade/_assets/pdf/producao_imobiliaria_curitiba.pdf>. Acesso em 07 dez. 2023.

INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA - IPPUC. **Pesquisas Secundárias**: Retratos das Regionais, 2013. Disponível em: <https://www.mobilizacuritiba.org.br/2014/03/27/retrato-das-regionais-de-Curitiba/>. Acesso em 07 dez. 2023.

INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA - IPPUC. **Planos Regionais**, 2021. Disponível em: <https://ippuc.org.br/planos-regionais>. Acesso em 05 jun. 2024.

INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA - IPPUC. **Nossa Curitiba:** Perfil físico-territorial e socioeconômico da cidade de Curitiba, 2015. Disponível em: <https://ippuc.org.br/storage/uploads/099a9691-73bc-46ea-9b10-45167c50b1e2/perfil_fisico-territorial.pdf>. Acesso em 05 jun. 2024.

INSTITUTO DEMOCRACIA E LIBERDADE. **Curitiba terá nova lei de zoneamento e uso do solo a partir de abril de 2020.** 2019. Disponível em: <http://idl.org.br/curitiba-tera-nova-lei-de-zoneamento-e-uso-do-solo-a-partir-de-abril-de-2020/>. Acesso em: 07 dez. 2023.

JATOBÁ, S. U. S. Urbanização, meio ambiente e vulnerabilidade social. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental**, v. 05, 2011.

KOESER, A. K.; HAUER, R. J.; DOWNEY, E.E.; HILBERT, D. R.; McLEAN, D. C.; ANDREU, M. G.; NORTHROP, R. J. Municipal response to state legislation limiting local oversight of private urban tree removal in Florida. **Land Use Policy**, v. 105, 2021.

LAROUCHE, J.; RIOUX, D.; BARDEKJIAN, A. C.; GÉLINAS, N. Inventory of scientific publications on urban forestry published between 1800 and 2015: an analysis by period, topic and origin. **The forestry chronicle**, v. 95, n.2, 2019.

LEAL, L.; BIONDI, D.; BATISTA, A. C. Extremos de temperatura na cidade de Curitiba – PR e estratégias para amenização microclimática. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.11, n.21, p.3137-3150, 2015.

LEE, S. J.; LONGCORE, T.; RICH, C.; WILSON, J. P. Increased home size and hardscape decreases urban forest cover in Los Angeles County's single-family residential neighborhoods. **Urban Forestry & Urban Greening**, Amsterdam, v. 24, p. 222-235, 2017.

LOPEZ, B.; KENNEDY, C.; FIELD, C.; MCPHEARSON, T. Who benefits from urban green spaces during times of crisis? Perception and use of urban green spaces in New York City during the COVID-19 pandemic. **Urban Forestry & Urban Greening**, Amsterdam, v.65, 2021.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras:** manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas no Brasil, vol.1, 4 ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M.; MEDEIROS-COSTA, J. T.; CERQUEIRA, L. C. C.; VON BEHR, N. **Palmeiras no Brasil**: nativas e exóticas. Nova Odessa –SP. Ed. Plantarum, 1996, 303p.

MAACK, R. **Geografia física do estado do Paraná**. 4. ed. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2012.

MARTINI, A.; BIONDI, D.; BATISTA, A.C. Variação diária do microclima urbano em diferentes tipologias de floresta urbana. **Nativa**, Sinop, v.5, n.5, p.342-348, 2017.

MARTINI, A.; BIONDI, D.; BATISTA, A. C.; SILVA FILHO, D. F. Microclima em diferentes tipologias de floresta urbana. **REVSBAU**, Piracicaba, v. 10, n. 4, p. 12 - 22, 2015.

MIGUEZ, L. A. L. **Mapeamento e monitoramento dos maciços vegetais do município de Curitiba – PR.** Monografia (Especialização em Administração, Monitoramento e Controle da Qualidade de Vida Urbana). Instituto de Engenharia do Paraná (IEP). Curitiba, 2001.

MOURA, A. R.; NUCCI, J. C. Cobertura Vegetal em áreas urbanas - O caso do Bairro de Santa Felicidade - Curitiba - PR. **Geografia. Ensino & Pesquisa**, Santa Maria, v. 12, p. 1682 - 1698, 2008.

MOURA, A. R.; VALASKI, S. Histórico, uso e ocupação do solo do bairro Santa Felicidade. In: NUCCI, J. C. (Org.). **Planejamento da Paisagem como subsídios para a participação popular no desenvolvimento urbano:** Estudo aplicado ao bairro de Santa Felicidade - Curitiba/PR. Curitiba: Edição do Organizador, 2010, v. 1, p. 79-87.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **ONU-Habitat: população mundial será 68% urbana até 2050.** 2022. Disponível em: < https://encurtador.com.br/Vl4nL>. Acesso em 26 nov. 2024.

NEHLS, B. I. M.; FONTÃO, P. A. B. O impacto da verticalização nas áreas urbanas sobre a qualidade ambiental: um estudo de caso em um bairro de Curitiba, PR – Brasil. **Tiempo y Espacio**, Chile, v.51, p. 6-15, 2023.

NEOVILLE. **Mercado Imobiliário de Curitiba:** Região Sul cresce. 2023 Disponível em:<https://neoville.com.br/crescimento-regiao-sul-mercado-imobiliario-de-curitiba/>. Acesso em 07 dez. 2023.

NUCCI, J. C; BELEM, A. L. G; KRÖKER, R. Evolução da paisagem do bairro Santa Felicidade (Curitiba-PR), com base no conceito de hemerobia. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, v. 31, pg 58-71, 2016.

O'HERRIN, K.; HAUER, R.; PIKE, K.; VOGT, J. Homebuilder activities and knowledge of tree preservation during construction: comparison of practitioners in rural and urban locations. **Sustainability**, Basel, v. 14, 2022.

ORDÓÑEZ-BARONA, C.; BUSH, J.; HURLEY, J.; AMATI, M.; JUHOLA, S.; FRANK, S.; RITCHIE, M.; CLARK, C.; ENGLISH, A.; HERTZOG, K.; CAFFIN, M.; WATT, S.; LIVESLEY, S. J. International approaches to protecting and retaining trees on private urban land. **Journal of Environmental Management**, London, v.285, 2021.

PANASOLO, A.; SILVA, J. C. G. L.; PETERS, E. L.; SANTOS, A. J. Áreas verdes urbanas privadas de Curitiba: uma proposta de valorização para conservação (estudo de caso). **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.10, n.19, p. 2731- 2744, 2014.

PAPO IMOBILIÁRIO. **Confira o valor do metro quadrado em Curitiba.** 2023. Disponível em: <https://www.papoimobiliario.com/confira-o-valor-do-metro-quadrado-em-curitiba/ >. Acesso em: 07 dez. 2023.

PIKE, K.; O'HERRIN, K.; KLIMAS, C.; VOGT, J. Tree preservation during construction: an evaluation of a comprehensive municipal tree ordinance**. Urban Forestry & Urban Greening**, Amsterdam, v. 57, 2021.

PILARSKI, M.M.; MYSZCZUK, A.P.; DUENHAS, R.A. A convergência de renda como elemento de (des)integração do direito à cidade: uma análise das regionais administrativas do município de Curitiba-Brasil. **Revista Humanidades e Inovação**, Palmas, v.9, n. 19, p.144-155, 2022.

RASKOVIC, S.; DECKER, R. The influence of trees on the perception of urban squares. **Urban Forestry & Urban Greening**, Amsterdam, v. 14, p. 237-245, 2015.

REIS, A. R. N. **Áreas prioritárias à conservação de *Ocotea odorifera* (VELL.) Rohwer na floresta urbana de Curitiba, Paraná**. 109f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

RODRIGUES, L. S.; MORALES, S. J. D.; SANTOS, E. C.; SANTOS, C. G.; NETO, A. R. S. Gestão da arborização urbana: Diagnóstico das avaliações técnicas para concessão de corte emitidas pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Aracaju-SE, em logradouros públicos (anos de 2017 a 2019). In: X Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, **Anais...** Fortaleza, 2019.

ROSO, M.; OLIVEIRA, T. D.; BEUTER, N. C. Por que verticalizar? Um estudo sobre o processo de verticalização nas cidades. **Research, Society and Development**, v. 10, n.17, 2021.

ROTERMUND, R. M. **Análise e planejamento da floresta urbana enquanto elemento da infraestrutura verde: estudo aplicado à bacia do córrego Judas/ Maria Joaquina, São Paulo, SP**. 158f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

SANTOS, E. Preservação de árvores durante obras civis. In: SOUZA, M. M. (Coord). **Arborização Urbana: considerações sobre planejamento, implantação, manejo e gestão.** Belo Horizonte: CEMIG, 2022.

SILVA, D. A.; BIONDI, D.; BATISTA, A.C.; BEHLING, A.; RIOS, J.F.; REIS, A. R.N.; HO, T. Motivos de corte de árvores urbanas de Curitiba no período de 2013-2016. **REVSBAU**, Curitiba, v. 15, n.2, p. 01-12, 2020.

SILVA, G. R. **Condomínios horizontais fechados na América Latina: um estudo comparativo a partir de Curitiba (Brasil) e San Miguel de Tucumán (Argentina)**. 86f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2017.

SILVA JÚNIOR, J. A; PACHECO, A. P. Avaliação de incêndio em ambiente de Caatinga a partir de imagens Landsat-8, índice de vegetação realçado e análise por componentes principais. **Ciência florestal**. Santa Maria, v. 31, n. 1, p. 417- 439, 2021.

SOUZA, A. Coeficiente de Correlação de Pearson e Coeficiente de correlação de Spearman. O que medem e em que situações devem ser utilizados? Correio dos Açores, p. 19. 2019.

SUNG, C. Y. Mitigating surface urban heat island by a tree protection policy: A case study of The Woodland, Texas, USA. **Urban Forestry & Urban Greening**, Amsterdam, v. 12, n. 4, p. 474-480, 2013.

TIMALSINA, B.; MAVOA, S.; HAHS, A. K. Dynamic changes in Melbourne's urban vegetation cover—2001 to 2016. **Land**, Basel, v. 10, n. 814. 2021.

VALASKI, S. **Estrutura e Dinâmica da Paisagem: subsídios para a participação popular no desenvolvimento urbano do município de Curitiba-PR**. 149 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

VALASKI, S.; NUCCI, J. C. Cobertura vegetal arbórea em condomínios residenciais horizontais do bairro Santa Felicidade – Curitiba/PR. **Geografia Ensino & Pesquisa**, v. 16, n.1, 2012.

VIEIRA, C. H. S. D. **Estudo da dinâmica de cobertura vegetal de Curitiba -PR com uso de imagens digitais**. 165 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

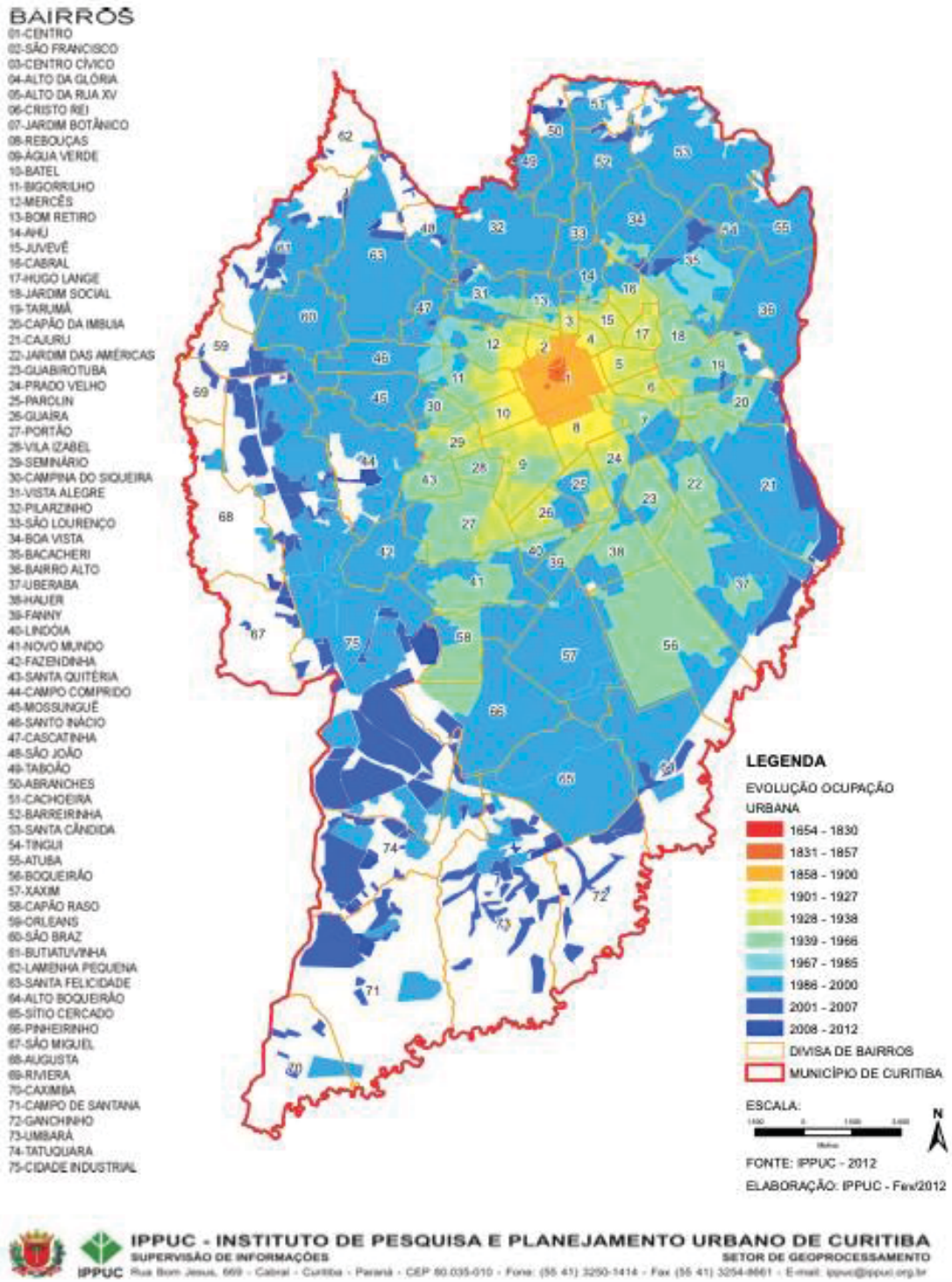
VIEZZER, J.; BIONDI, D.; MARTINI, A.; SCARANO, F.R. Área verde é tudo igual? A importância de se considerar tipologias de áreas verdes urbanas para avaliar seus benefícios em Curitiba. **Paisagem Ambiente: Ensaios**, São Paulo, v. 33, n.49, 2022.

WEINS, N., W.; LUIZ, R. G.; SANTOS, L. C. O.; FERNANDEZ, J. K. A.; CASAGRANDE JUNIOR, E. F.; SILVA, M. C.; LABIAK JUNIOR, S.; SILVA, C. L. Áreas naturais particulares em ambientes urbanos: uma revisão bibliográfica. **Desenvolvimento em questão**, n. 46, 2019.

ZAMPRONI, K.; BIONDI, D.; MARTINI, A.; BATISTA, A. C.; DIAS, L. M. S. M.; MOCELIM, F. L. Levantamento das autorizações de corte de árvores emitidas pela Prefeitura de Curitiba em 2020 e 2021. **REVSBAU**, Curitiba, v. 18, n.4, p. 111-121, 2023.

ANEXO 1

EVOLUÇÃO DA OCUPAÇÃO URBANA



IPPUC - INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA
SUPERVISÃO DE INFORMAÇÕES
SETOR DE GEOPROCESSAMENTO
IPPUC Rua Bom Jesus, 669 - Cabral - Curitiba - Paraná - CEP 80.035-010 - Fone: (55 41) 3250-1414 - Fax (55 41) 3254-4661 - E-mail: ippuc@ippuc.org.br

ANEXO 2

Lei nº 15.511/2019 – dispõe sobre a divisão do território do município em eixos, zonas e setores especiais e estabelece critérios e parâmetros de uso e ocupação do solo, com o objetivo de orientar e ordenar o crescimento da cidade.

Art 8 - os eixos estruturantes são as principais áreas de estruturação linear da cidade, caracterizadas como áreas de expansão do centro tradicional, constituindo corredores de ocupação mista e de alta densidade, tendo como suporte os sistemas de circulação e de transporte.

Eixo Estrutural - EE

USOS		Altura (pavimentos)	Taxa de ocupação (%)	Recuo (m)	Taxa de permeabilidade (%)	Lote Padrão (testada) X (área)
Uso Habitacional	Habitação Unifamiliar	2	50	10	25	15 X 450
	Habitação Coletiva	livre	Térreo e 2º pav. = 100%. Demais pav. = 50%			
	Habitação Institucional					
	Habitação transitória 1					
Uso não Habitacional	Comércio e Serviço Vicinal	2	50	10	25	
	Comunitário 1 e 2	livre	Térreo e 2º pav. = 100%. Demais pav. = 50%			
	Comércio e Serviço Vicinal, de Bairro e Setorial					
	Indústria do tipo 1					

Eixo Nova Curitiba - ENC

USOS		Altura (pavimentos)	Taxa de ocupação (%)	Recuo (m)	Taxa de permeabilidade (%)	Lote Padrão (testada) X (área)
Uso Habitacional	Habitação Unifamiliar	2	50	10	25	15 X 450
	Habitação Coletiva	livre	Subsolo = 60%. Térreo e demais pav. = 50%	5	25	
	Habitação Institucional					
	Habitação transitória 1					
Uso não Habitacional	Comércio e Serviço Vicinal, de Bairro e Setorial Comunitário 1 e 2	livre	Subsolo = 60%. Térreo e demais pav. = 50%	5	25	
	Posto de Abastecimento	2				
	Indústria do tipo 1					

Eixo Marechal Floriano Peixoto - EMF

USOS		Altura (pavimentos)	Taxa de ocupação (%)	Recuo (m)	Taxa de permeabilidade (%)	Lote Padrão (testada) X (área)
Uso Habitacional	Habitação Unifamiliar	2	50	5	25	15 X 450
	Habitação Coletiva	4	Subsolo, térreo e 2º pav. = 75%. Demais pav = 50%	5		
	Habitação Institucional					
	Habitação transitória 1					
	Empreendimento inclusivo de habitação de interesse social					
Uso não Habitacional	Comércio e Serviço Vicinal, de Bairro e Setorial Comunitário 1 e 2	4	Subsolo, térreo e 2º pav. = 75%. Demais pav = 50%	5		

	Posto de Abastecimento e Serviço	2				
	Indústria do tipo 1					

Eixo Presidente Affonso Camargo - EAC

USOS		Altura (pavimentos)	Taxa de ocupação (%)	Recuo (m)	Taxa de permeabilidade (%)	Lote Padrão (testada) X (área)
Uso Habitacional	Habitação Unifamiliar	2	50	5	25	15 X 450
	Habitação Coletiva	4	Subsolo, térreo e 2º pav. = 75%. Demais pav = 50%	5		
	Habitação Institucional					
	Habitação transitória 1					
	Empreendimento inclusivo de habitação de interesse social					
Uso não Habitacional	Comércio e Serviço Vicinal, de Bairro e Setorial Comunitário 1 e 2	4	Subsolo, térreo e 2º pav. = 75%. Demais pav = 50%	5		
	Posto de Abastecimento	2				
	Indústria do tipo 1					

Eixo Metropolitano Linha Verde - EMLV

USOS		Altura (pavimentos)	Taxa de ocupação (%)	Recuo (m)	Taxa de permeabilidade (%)	Lote Padrão (testada) X (área)
Polo da Linha Verde POLO - LV	Habitação Unifamiliar	2	50	5		20 X 1000
	Habitação Coletiva	livre	Embasam = 76% Torre = 50%	5		
	Habitação Institucional					
	Habitação Transitória 1 e 2					
	Comunitário 1 e 2					
	Comunitário 3 – Ensino					
	Comércio e Serviço Vicinal, de Bairro e Setorial					
	Comércio e Serviço Específico					
Setor Especial da Linha Verde SE-LV	Habitação Unifamiliar	2	50	5		
	Habitação Coletiva	6	50%	5		
	Habitação Institucional					
	Habitação Transitória 1 e 2					
	Comunitário 1 e 2					
	Comunitário 3 – Ensino					
	Comércio e Serviço Vicinal, de Bairro e Setorial					
	Comércio e Serviço Específico					
Zona de Transição da Linha Verde ZT-LV	Habitação Unifamiliar	4	50	5		15 X 450
	Habitações Unifamiliares em série	4	50%	5		
	Habitação Coletiva					
	Habitação Institucional					
	Habitação Transitória 1					
	Edifício de Escritórios					
	Comunitário 2 Culto Religioso					
	Comunitário 1					
	Comércio e Serviço Vicinal de Bairro					

Zona Residencial 4 ZR-4	Habitação Unifamiliar	4	50%	5		15 X 450
	Habitações Unifamiliares em série					
	Habitação Coletiva	6				
	Habitação Institucional					
	Habitação Transitória 1					
	Comunitário 2- Culto Religioso					
	Comércio e Serviço Vicinal, de Bairro e Setorial	2				
Zona Especial Desportiva ZED	Habitação Unifamiliar	2	50%	10		20 X 1000
	Habitações Transitória 1 e 2	4				
	Comunitário 1, 2 e 3	4				
	Comércio e Serviço Vicinal, de Bairro e Setorial	2				
	Usos vinculados às atividades desportivas	4	30%			
Zona de Serviço 2 ZS-2	Habitação Unifamiliar	2	50%	10		15 X 450
	Comunitário 2 – Lazer, Cultura e Ensino					
	Habitação Transitória 2 e 3					
	Comércio e Serviço Vicinal, de Bairro, Setorial e Geral					
	Comunitário 2 – Culto Religioso					
	Indústria tipo 1 e 2					
	Comércio específico 1 e 2					

Art. 22 – Os eixos de adensamento são áreas complementares à estruturação linear da cidade, caracterizados como corredores de ocupação mista e de média densidade, tendo como suporte os sistemas de circulação e de transporte, existentes ou planejados.

Eixo de Adensamento Comendador Franco - EACF						
USOS		Altura (pavimentos)	Taxa de ocupação (%)	Recuo (m)	Taxa de permeabilidade (%)	Lote Padrão (testada) X (área)
Uso Habitacional	Habitação Unifamiliar	2	50	5	25	15 X 450
	Habitação Coletiva	4	50	5	25	
	Habitação Institucional					
	Habitação Transitória 1					
	Empreendimento inclusivo de habitação de interesse social					
Uso não Habitacional	Comunitário 1 e 2 Comércio e Serviço Vicinal, de Bairro e Setorial	4	50	5	25	
	Posto de Abastecimento	2				
	Indústria do tipo 1					

Eixo de Adensamento Engenheiro Costa Barros - EACB						
USOS		Altura (pavimentos)	Taxa de ocupação (%)	Recuo (m)	Taxa de permeabilidade (%)	Lote Padrão (testada) X (área)
Uso Habitacional	Habitação Unifamiliar	2	50	5	25	15 X 450
	Habitação Coletiva	4	50	5	25	
	Habitação Institucional					
	Habitação Transitória 1					
	Empreendimento inclusivo de habitação de interesse social					
Uso não Habitacional	Comunitário 1 e 2 Comércio e Serviço Vicinal, de Bairro e Setorial	4	50	5	25	
	Posto de Abastecimento	2				
	Indústria do tipo 1					

Art. 27 – Os eixos conectores caracterizam-se como eixos de ocupação mista, de média densidade habitacional, dispostos no sentido Leste-Oeste, com a função de conexão entre a Cidade Industrial de Curitiba, eixos estruturantes e eixos de adensamento, conformando uma malha de transporte, sistema viário e ocupação urbana.

Eixos Conectores Oeste 1, 2, 3 e 4 – ECO-1, ECO-2, ECO-3, ECO-4						
USOS		Altura (pavimentos)	Taxa de ocupação (%)	Recuo (m)	Taxa de permeabilidade (%)	Lote Padrão (testada) X (área)
Uso Habitacional	Habitação Unifamiliar	2	50	5	25	15 X 450
	Habitação Unifamiliar em série					
	Habitação Coletiva	4	50	5	25	
	Habitação Institucional					
	Habitação Transitória 1					
	Empreendimento inclusivo de habitação de interesse social					
Uso não Habitacional	Comunitário 1 e 2 Comércio e Serviço Vicinal, de Bairro e Setorial	4	50	5	25	
	Posto de Abastecimento	2				
	Indústria do tipo 1					

Eixos Conectores Leste 1, 2, 3 – ECO-1, ECO-2, ECO-3, ECO-4						
USOS		Altura (pavimentos)	Taxa de ocupação (%)	Recuo (m)	Taxa de permeabilidade (%)	Lote Padrão (testada) X (área)
Uso Habitacional	Habitação Unifamiliar	2	50	5	25	15 X 450
	Habitação Coletiva	4	50	5	25	
	Habitação Institucional					
	Habitação Transitória 1					
	Empreendimento inclusivo de habitação de interesse social					
	Comunitário 1 e 2	4	50	5	25	

Uso não Habitacional	Comércio e Serviço Vicinal, de Bairro e Setorial					
	Posto de Abastecimento	2				
	Indústria do tipo 1					

Eixos Conectores Sul 1 e 2 – ECS-1 e ECS-2						
USOS		Altura (pavimentos)	Taxa de ocupação (%)	Recuo (m)	Taxa de permeabilidade (%)	Lote Padrão (testada) X (área)
Uso Habitacional	Habitação Unifamiliar	3	60	3	25	12 X 360
	Habitação Unifamiliar em série					
	Habitação Coletiva	4	50	3	25	
	Habitação Institucional					
	Habitação Transitória 1					
	Empreendimento inclusivo de habitação de interesse social					
Uso não Habitacional	Comunitário 1 e 2 Comércio e Serviço Vicinal, de Bairro e Setorial	4	50	3	25	
	Posto de Abastecimento	2				
	Indústria do tipo 1					

Art. 35 – A Zona Central, centro tradicional da cidade, é caracterizada pela grande concentração e variedade de atividades e funções urbanas, onde se pretende requalificar a zona e o patrimônio imobiliário local, privilegiando o pedestre, oferecendo áreas de estacionamento compatíveis com a necessidade do comércio e serviços locais e promovendo o aumento do uso habitacional.

Zona Central - ZC						
USOS		Altura (pavimentos)	Taxa de ocupação (%)	Recuo (m)	Taxa de permeabilidade (%)	Lote Padrão (testada) X (área)
Uso Habitacional	Habitação Unifamiliar	2	50		25	11 X 330
	Habitação Coletiva	livre	Subsolo, térreo e 2º pav. = 100%. Demais pav = 66%	Alinhamento predial	Obrigatório implantação de mecanismo de contenção de cheias	
	Habitação Institucional					
	Habitação Transitória 1					
	Empreendimento inclusivo de habitação de interesse social					
Uso não Habitacional	Comunitário 1 Comunitário 2 – Lazer, Cultura e Culto Religioso Comércio e Serviço Vicinal, de Bairro e Setorial Edifício garagem	livre	Subsolo, térreo e 2º pav. = 100%. Demais pav = 66%	Alinhamento predial	Obrigatório implantação de mecanismo de contenção de cheias	
	Indústria do tipo 1					

Art. 38 – A Zona Residencial 1 é uma zona de predominância residencial de baixa densidade de ocupação, onde se deve promover a ocupação habitacional

unifamiliar, admitindo-se a ocupação de edificações existentes para atividades de comércio e serviço vicinal.

Zona Residencial 1 – ZR1						
USOS		Altura (pavimentos)	Taxa de ocupação (%)	Recuo (m)	Taxa de permeabilidade (%)	Lote Padrão (testada) X (área)
Uso Habitacional	Habitação Unifamiliar	2	50	5	25	15 X 600
	Habitação Unifamiliar em série					
Uso não Habitacional	Comércio e Serviço Vicinal, de Bairro e Setorial	4				
	Indústria do tipo 1					

Art. 39 – A Zona Residencial 2 é uma zona de predominância residencial de baixa densidade de ocupação, onde se deve promover ocupação habitacional unifamiliar e comércio e serviço de atendimento vicinal e de bairro, de acordo com a infraestrutura implantada.

Zona Residencial 2 – ZR2						
USOS		Altura (pavimentos)	Taxa de ocupação (%)	Recuo (m)	Taxa de permeabilidade (%)	Lote Padrão (testada) X (área)
Uso Habitacional	Habitação Unifamiliar	2	50	5	25	12 X 360
	Habitação Unifamiliar em série					
	Habitação Institucional					
	Empreendimento inclusivo de habitação de interesse social					
Uso não Habitacional	Comunitário 1 Comércio e Serviço Vicinal e de Bairro Comunitário 2 – Culto Religioso	2	50	5	25	
	Indústria do tipo 1					

Art. 40 – A Zona Residencial 3 uma zona de predominância residencial de baixa a média densidade de ocupação, onde se deve promover a ocupação habitacional unifamiliar e coletiva, comércio e serviço de atendimento vicinal e de bairro, de acordo com a infraestrutura implantada.

Zona Residencial 3 – ZR3						
USOS		Altura (pavimentos)	Taxa de ocupação (%)	Recuo (m)	Taxa de permeabilidade (%)	Lote Padrão (testada) X (área)
Uso Habitacional	Habitação Unifamiliar	3	50	5	25	12 X 360
	Habitação Unifamiliar em série					
	Habitação Coletiva					
	Habitação Institucional					
	Habitação Transitória 1					
	Empreendimento inclusivo de habitação de interesse social					
Uso não Habitacional	Comunitário 1 Comunitário 2 - Saúde Comércio e Serviço Vicinal e de Bairro	2	50	5	25	

	Comunitário 2 – Culto Religioso					
	Indústria do tipo 1					

Art. 41 – A Zona Residencial 3 Transição situa-se contígua ao Eixo Estrutural Oeste e ao Eixo Nova Curitiba, propiciando a transição de parâmetros de uso e ocupação entre esses Eixos e zonas circundantes.

Zona Residencial 3 Transição – ZR3-T

USOS		Altura (pavimentos)	Taxa de ocupação (%)	Recuo (m)	Taxa de permeabilidade (%)	Lote Padrão (testada) X (área)
Uso Habitacional	Habitação Unifamiliar	4	50	5	25	15 X 450
	Habitação Coletiva					
	Habitação Institucional					
	Habitação Transitória 1					
Uso não Habitacional	Comunitário 1 Comunitário 2 – Culto Religioso e Saúde Comércio e Serviço Vicinal e de Bairro	2	50	5	25	
	Indústria do tipo 1					

Art. 43 – A Zona Residencial 4 uma zona de predominância residencial de média densidade de ocupação, caracterizada como suporte aos eixos estruturais e que se beneficia do sistema de transporte de alta capacidade, onde se deve promover, prioritariamente, a ocupação com habitação coletiva e comércios e serviços de atendimento de bairro, devido à infraestrutura implantada.

Zona Residencial 4 – ZR4

USOS		Altura (pavimentos)	Taxa de ocupação (%)	Recuo (m)	Taxa de permeabilidade (%)	Lote Padrão (testada) X (área)
Uso Habitacional	Habitação Unifamiliar	2	50	5	25	15 X 450
	Habitação Unifamiliar em série					
	Habitação Coletiva	6	50	5	25	
	Habitação Institucional					
	Habitação Transitória 1					
Uso não Habitacional	Comunitário 1 Comunitário 2 – Culto Religioso e Saúde Comércio e Serviço Vicinal e de Bairro	2	50	5	25	
	Sede Administrativa	2				
	Indústria do tipo 1					

Art. 46 – A Zona Residencial de Ocupação Controlada 1 poderá ser objeto de Plano de Desenvolvimento Regional - PDR, ou concessão urbanística, que definirá as características de ocupação do compartimento estudado.

Zona Residencial de Ocupação Controlada 1 – ZROC-1						
USOS		Altura (pavimentos)	Taxa de ocupação (%)	Recuo (m)	Taxa de permeabilidade (%)	Lote Padrão (testada) X (área)
Uso Habitacional	Habitação Unifamiliar	2	50	5	25	15 X 450
	Habitação Unifamiliar em série					
	Habitação Coletiva	4				
	Habitação Institucional					
Uso não Habitacional	Comunitário 1 Comunitário 2 – Culto Religioso Comércio e Serviço Vicinal e de Bairro	2	50	5	25	
	Indústria do tipo 1					

Art. 50 – A Zona Residencial de Ocupação Integrada compreende área reservada a empreendimentos habitacionais, de comércio e serviço e equipamentos de uso público.

Zona Residencial de Ocupação Integrada – ZROI						
USOS		Altura (pavimentos)	Taxa de ocupação (%)	Recuo (m)	Taxa de permeabilidade (%)	Lote Padrão (testada) X (área)
Uso Habitacional	Habitação Unifamiliar	2	50	5	25	15 X 450
	Habitação Coletiva					
	Habitação Unifamiliar em série					
	Habitação Institucional					
Uso não Habitacional	Comunitário 1 Comunitário 2 – Culto Religioso Comércio e Serviço Vicinal e de Bairro	2	50	5	25	
	Indústria do tipo 1					

Art. 53 – As Zonas de Uso Misto compreendem áreas de ocupação mista de apoio às zonas industriais e de serviços, como áreas com potencial para estimular a convivência de usos habitacionais e não habitacionais com intensidade média de ocupação, onde se mesclam usos habitacionais, comerciais e de serviço.

Zona de Uso Misto 1 – ZUM-1						
USOS		Altura (pavimentos)	Taxa de ocupação (%)	Recuo (m)	Taxa de permeabilidade (%)	Lote Padrão (testada) X (área)
Uso Habitacional	Habitação Unifamiliar	2	50	5	25	15 X 450
	Habitação Unifamiliar em série					
	Habitação Coletiva	4				
	Habitação Institucional					
	Habitação Transitória 1					
Uso não Habitacional	Comunitário 1 e 2 Comércio e Serviço Vicinal e de Bairro	4	50	5	25	
	Posto de Abastecimento	2	50	5	25	
	Indústria do tipo 1					

Zona de Uso Misto 2 – ZUM-2

USOS		Altura (pavimentos)	Taxa de ocupação (%)	Recuo (m)	Taxa de permeabilidade (%)	Lote Padrão (testada) X (área)
Uso Habitacional	Habitação Unifamiliar	2	50	5	25	15 X 450
	Habitação Unifamiliar em série					
	Habitação Institucional	2				
	Habitação Coletiva	6				
	Habitação Transitória 1					
Uso não Habitacional	Comunitário 1 e 2 Comércio e Serviço Vicinal e de Bairro Estacionamento comercial e edifício garagem	2	50	5	25	
	Comunitário 2 – Culto religioso Posto de Abastecimento		50	5	25	
	Indústria do tipo 1					

Zona de Uso Misto 3 – ZUM-3

USOS		Altura (pavimentos)	Taxa de ocupação (%)	Recuo (m)	Taxa de permeabilidade (%)	Lote Padrão (testada) X (área)
Uso Habitacional	Habitação Unifamiliar	2	50	5	25	12 X 360
	Habitação Institucional	4				
	Habitação Coletiva	4				
	Habitação Transitória 1					
Uso não Habitacional	Comunitário 1 e 2 Comércio e Serviço Vicinal e de Bairro Estacionamento comercial e edifício garagem	4	50	5	25	
	Posto de Abastecimento	2	50	5	25	
	Indústria do tipo 1					

Zona de Uso Misto do Vale do Pinhão – ZUMVP

USOS		Altura (pavimentos)	Taxa de ocupação (%)	Recuo (m)	Taxa de permeabilidade (%)	Lote Padrão (testada) X (área)
Uso Habitacional	Habitação Unifamiliar	2	50	5	25	12 X 360
	Habitação Institucional	2				
	Habitação Coletiva	4				
	Habitação Transitória 1					
Uso não Habitacional	Comunitário 1 e 2 Comércio Vicinal, de Bairro e Setorial Serviço Vicinal, de Bairro e Setorial Estacionamento comercial e edifício garagem	4	50	5	25	
	Indústria	4	50	5	25	
	Indústria tipo 1					

Art. 64 - A Zona Saldanha Marinho é uma área predominantemente mista, localizada entre o centro tradicional da cidade e a área histórica, cuja requalificação requer a intensificação dos usos habitacionais e comerciais.

Zona Saldanha Marinho – ZSM

USOS		Altura (pavimentos)	Taxa de ocupação (%)	Recuo (m)	Taxa de permeabilidade (%)	Lote Padrão (testada) X (área)
Uso Habitacional	Habitação Unifamiliar	2	50	5	25	12 X 360
	Habitação Institucional	6	100% no subsolo, térreo e 2º pavimento; no demais pav 50%	Facultado subsolo, térreo e 2º pav. Acima do 2º pav. o recuo mínimo será de 5 metros.		
	Habitação Coletiva					
	Habitação Transitória 1					
Uso não Habitacional	Comunitário 1 e 2 Comércio e Serviço Vicinal, de Bairro e Setorial Estacionamento comercial e edifício garagem	6	50	Facultado subsolo, térreo e 2º pav. Acima do 2º pav. o recuo mínimo será de 5 metros.	25	
	Indústria tipo 1					

Art. 65 - A Zona São Francisco é uma área com ocupação antiga, limítrofe da Zona Histórica e do centro tradicional da cidade, predominantemente mista, para a qual se propõe a requalificação, onde os parâmetros de uso e ocupação permitem usos habitacionais e comerciais e de serviços.

Zona São Francisco – ZFR

USOS		Altura (pavimentos)	Taxa de ocupação (%)	Recuo (m)	Taxa de permeabilidade (%)	Lote Padrão (testada) X (área)
Uso Habitacional	Habitação Unifamiliar	2	50	5	25	15 X 450
	Habitação Institucional	6	50	5		
	Habitação Coletiva					
	Habitação Transitória 1					
Uso não Habitacional	Comunitário 1 Comunitário 2 – Lazer e Cultura Comunitário 2 – Culto Religioso Comércio e Serviço Vicinal, de Bairro e Setorial Estacionamento comercial e edifício garagem	6	50	5	25	
	Indústria tipo 1					

Art. 68 – A Zona Educacional compreende as áreas destinadas principalmente a edificações, equipamentos e instalações de uso educacional e afins.

Zona Educacional – ZE						
USOS		Altura (pavimentos)	Taxa de ocupação (%)	Recuo (m)	Taxa de permeabilidade (%)	Lote Padrão (testada) X (área)
Uso Habitacional	Habitação Unifamiliar	2	30	10	25	20 X 600
	Habitação Coletiva	4	30	10	25	
	Habitação Transitória 1					
Uso não Habitacional	Comunitário 1 e 2 Comunitário 3 - Ensino Usos vinculados às atividades de ensino Serviços públicos	4	30	10	25	
	Indústria tipo 1					

Art. 69 – A Zona Militar compreende as áreas destinadas principalmente a edificações, equipamentos e instalações de uso militar e afins.

Zona Militar – ZM						
USOS		Altura (pavimentos)	Taxa de ocupação (%)	Recuo (m)	Taxa de permeabilidade (%)	Lote Padrão (testada) X (área)
Uso Habitacional	Habitação Unifamiliar	2	30	10	25	20 X 600
	Habitação Coletiva	4	30	10	25	
Uso não Habitacional	Usos vinculados às atividades militares	4	30	10	25	
	Comércio e Serviço Vicinal e de Bairro					

Art. 70 - A Zona Polo de Software compreende o Parque de Software e áreas adjacentes, onde se incentiva a ocupação dirigida ao desenvolvimento, manutenção, comércio e serviços de sistemas, aplicativos, equipamentos voltados à tecnologia de informação e comunicação.

Zona Polo de Software – ZPS						
USOS		Altura (pavimentos)	Taxa de ocupação (%)	Recuo (m)	Taxa de permeabilidade (%)	Lote Padrão (testada) X (área)
Uso Habitacional	Habitação Unifamiliar	2	50	10	25	20 X 2000
Uso não Habitacional	Comércio, Serviço e Indústria de Tecnologia da Informação e Comunicação	4	50	10	25	
	Atividades Complementares					

Art. 71 - A Zona Histórica, situada na área central, constitui o núcleo histórico de Curitiba, com uma paisagem urbana caracterizada por edificações de valor histórico, cultural e paisagístico relevantes para a preservação da memória do processo de ocupação da cidade.

Zona Histórica 1 – ZH-1						
USOS		Altura (pavimentos)	Taxa de ocupação (%)	Recuo (m)	Taxa de permeabilidade (%)	Lote Padrão (testada) X (área)
Uso Habitacional	Habitação Unifamiliar	2	30	Obrigatório alinhamento predial	25	11 X 330
	Habitação Coletiva Habitação Institucional Habitação Transitória 1	3	Térreo= 100%, demais pav. = 80%	Obrigatório alinhamento predial		
Uso não Habitacional	Comunitário 1 Comunitário 2 – Lazer, Cultura e Culto Religioso Comércio e Serviço Vicinal, de Bairro e Setorial	3	Térreo= 100%, demais pav. = 80%	Obrigatório alinhamento predial		

Zona Histórica 2 – ZH-2						
USOS		Altura (pavimentos)	Taxa de ocupação (%)	Recuo (m)	Taxa de permeabilidade (%)	Lote Padrão (testada) X (área)
Uso Habitacional	Habitação Unifamiliar	2	30	5	25	15 X 450
	Habitação Coletiva Habitação Institucional Habitação Transitória 1	4	50	5	25	
Uso não Habitacional	Comunitário 1 Comunitário 2 – Lazer, Cultura e Culto Religioso Comércio e Serviço Vicinal, de Bairro e Setorial	4	30	5	25	

Art. 68 – A Zona Centro Cívico compreende a área onde se concentram atividades administrativo-institucionais do Serviço Público, admitindo-se o uso habitacional e atividades comerciais e de prestação de serviços.

Zona Centro Cívico – ZCC						
USOS		Altura (pavimentos)	Taxa de ocupação (%)	Recuo (m)	Taxa de permeabilidade (%)	Lote Padrão (testada) X (área)
Uso Habitacional	Habitação Unifamiliar	2	50	10	25	20 X 600
	Habitação Coletiva Habitação Institucional Habitação Transitória 1	livre	50	10	25	
Uso não Habitacional	Comunitário 1 e 2 Comércio e Serviço Vicinal, de Bairro e Setorial Edifícios de Uso Público	livre	50	10	25	
	Indústria do tipo 1					

Art. 84 - As Zonas Comerciais Santa Felicidade e Umbará são espaços de relevância histórica e comercial do Município, que compreendem áreas destinadas à implantação de atividades comerciais e de prestação de serviços visando ao atendimento do bairro ou região.

Zona Comercial Santa Felicidade – ZCSF e Zona Comercial Umbará - ZCUM						
USOS		Altura (pavimentos)	Taxa de ocupação (%)	Recuo (m)	Taxa de permeabilidade (%)	Lote Padrão (testada) X (área)
Uso Habitacional	Habitação Unifamiliar	2	50	5	25	15 X 450
	Habitação Coletiva Habitação Institucional Habitação Transitória 1	2	50	5	25	
Uso não Habitacional	Comunitário 1 e 2 Comércio e Serviço Vicinal, de Bairro e Setorial	2	50	5	25	
	Indústria do tipo 1					

Art. 86 - As Zonas de Serviço compreendem áreas ao longo de rodovias ou grandes eixos viários, destinadas à implantação de atividades comerciais e de serviços que, por seu porte ou natureza, exijam confinamento em áreas próprias ou sejam geradoras de tráfego pesado ou intenso.

Zona de Serviço 1 – ZS-1						
USOS		Altura (pavimentos)	Taxa de ocupação (%)	Recuo (m)	Taxa de permeabilidade (%)	Lote Padrão (testada) X (área)
Uso Habitacional	Habitação Unifamiliar	2	50	5	25	15 X 450
	Habitação Transitória 1 Habitação Transitória 2	2	50	10	25	
Uso não Habitacional	Comunitário 2 – Lazer, Cultura e Casa de Culto Comércio e Serviço Vicinal, de Bairro e Setorial	2	50	5	25	
	Comércio e Serviço Geral Posto de Abastecimento Cemitério Indústria tipo 1	2	50	10	25	

Zona de Serviço 2 – ZS-2						
USOS		Altura (pavimentos)	Taxa de ocupação (%)	Recuo (m)	Taxa de permeabilidade (%)	Lote Padrão (testada) X (área)
Uso Habitacional	Habitação Unifamiliar	2	50	5	25	15 X 450
	Habitação Transitória 1 Habitação Transitória 2	2	50	10	25	
Uso não Habitacional	Comunitário 2 – Lazer, Cultura e Casa de Culto Comércio e Serviço Vicinal, de Bairro e Setorial	2	50	5	25	
	Comércio e Serviço Geral Posto de Abastecimento Cemitério Indústria tipo 1 e 2	2	50	10	25	

Art. 91 - As áreas consideradas como Zona Industrial – ZI são aquelas destinadas à implantação de atividades industriais de grande porte.

Zona Industrial – ZI						
USOS		Altura (pavimentos)	Taxa de ocupação (%)	Recuo (m)	Taxa de permeabilidade (%)	Lote Padrão (testada) X (área)
Uso Habitacional	Habitação Unifamiliar	2	30	15	25	20 X 600
Uso não Habitacional	Indústria		50	15	25	
	Comércio e Serviço Setorial e Geral		50	15	25	

ANEXO 3

BOA VISTA		
Sigla	**Zoneamento**	**Área (m²)**
EE 1	Eixo estrutural norte	47.700,74
PÓLO-LV	Pólo da Linha Verde	67.478,25
SE-LV	Eixo metropolitano linha verde	103.733,97
UC	Unidade de conservação	602.672,47
ZED-LV	Eixo metropolitano linha verde	7.768,84
ZM	Zona militar	714.205,85
ZR1	Zona residencial 1	165.226,09
ZR2	Zona residencial 2	7.618.521,93
ZR 3	Zona residencial 3	823.826,08
ZR 3-T	Zona residencial 3 transição	101.408,96
ZR 4	Zona residencial 4	529.459,97
ZR4-LV	Zona residencial 4 - Linha Verde	26.565,59
ZROC - 1	Zona residencial de ocupação controlada 1	2.724.237,38
ZS1	Zona de serviços 1	221.150,00
ZT-LV	Zona de transição Linha Verde	182.742,91

BOQUEIRÃO		
Sigla	**Zoneamento**	**Área (m²)**
APA	Área de preservação ambiental	2.127.490,43
ECS	Eixo conector sul	113.280,42
EMF	Eixo Marechal Floriano	40.652,74
PÓLO-LV	Pólo da Linha Verde	40.483,62
SEDE	Setor desportivo e de estádios	947,97
SEHIS	Setor especial de habitação de interesse social	137.378,01
SE-LV	Setor especial da linha verde	47.595,75
UC	Unidade de conservação	137,8
ZM	Zona militar	451.932,69
ZR2	Zona residencial 2	1.018.106,7
ZR3-T	Zona residencial 3 transição	159.120,45
ZS1	Zona de serviços 1	187.158,56
ZS2	Zona de serviços 2	73.183,84
ZT-LV	Zona de transição linha verde	231.081,25

MATRIZ		
Sigla	**Zoneamento**	**Área (m²)**
EE-1	Eixo estrutural norte	34.581,59
EE-2	Eixo estrutural oeste	20.018,61
EE-4	Eixo estrutural centro	25.319,28
EE-5	Eixo estrutural leste	28.337,03
EMF	Eixo Marechal Floriano	22.892,08
POLO-LV	Pólo da Linha Verde	31.148,28
SEDE	Setor desportivo e de estádios	2.793,35
SE-LV	Setor especial da linha verde	7.214,87
UC	Unidade de conservação	20.428,74
ZC	Zona central	36.367,78
ZCC	Zona centro cívico	100.223,58
ZE	Zona educacional	479.432,50
ZFR	Zona São Francisco	16.420,61
ZH	Zona histórica	12.365
ZR1	Zona residencial 1	378.768,21
ZR2	Zona residencial 2	523.123,31
ZR3	Zona residencial 3	576.647,83
ZR 3-T	Zona residencial 3 transição	414.284,72
ZR4	Zona residencial 4	832.924,60
ZR4-LV	Zona residencial 4 - linha verde	17.698,36
ZSM	Zona Saldanha Marinho	1.986,31
ZT-LV	Zona de transição linha verde	48.405,21
ZUM	Zona de uso misto	202.693,11
ZUMVP	Zona de uso misto do vale do pinhão	22.529,54

PORTÃO		
Sigla	**Zoneamento**	**Área (m²)**
ECL 3	Eixo conector leste	40.646,83
ECO	Eixo conector oeste	434.189,68
EE 3	Eixo estrutural	80.420,04
EE 4	Eixo estrutural	47.938,35
EMF	Eixo marechal floriano	10.831,71
PÓLO-LV	Pólo da Linha Verde	3.309,68
SEDE	Setor desportivo e de estádios	104,97
SEHIS	Setor especial de habitação de interesse social	953,46
UC	Unidade de conservação	156.121,1
ZI	Zona industrial	32.416,65
ZR1	Zona residencial 1	1.115.239,03
ZR2	Zona residencial 2	1.442.389,43
ZR 3	Zona residencial 3	976.764,52
ZR 4	Zona residencial 4	395.888,32
ZT-LV	Eixo metropolitano linha verde	2.431,46
ZUM	Zona de uso misto	53.958,23

TATUQUARA		
Sigla	**Zoneamento**	**Área (m²)**
APA	Área de proteção ambiental	4.559.823,74
SEDE	Setor desportivo e de estádios	8.558,38
SEHIS	Setor especial de habitação de interesse social	478.787,61
UC	Unidade de conservação	359.076,04
ZR2	Zona residencial 2	171.168,33
ZROC - 1	Zona residencial de ocupação controlada 1	1.561.645,74
ZROI	Zona residencial de ocupação integrada	2.020.062,95
ZS2	Zona de serviços 2	1.780.555,25
ZS2-LV	Eixo metropolitano linha verde	16.202,9

ANEXO 4

BAIRRO NOVO		
2020		
QUANTIDADE	**TIPO DE CONSTRUÇÃO**	**N° ÁRVORES**
3	Habitação unifamiliar	18
3	Habitação unifamiliar em série	9
1	5 comércios e serviços	6
1	Habitação coletiva	10
1	Alteração alvará - habitação unifamiliar	1
2021		
QUANTIDADE	**TIPO DE CONSTRUÇÃO**	**N° ÁRVORES**
8	Habitação unifamiliar em série	208
4	Habitação coletiva	52
2	Habitação unifamiliar	14
1	Comércio e serviço	3
1	Reforma de comércio e serviço	1
2022		
QUANTIDADE	**TIPO DE CONSTRUÇÃO**	**N° ÁRVORES**
6	Habitação unifamiliar em série	108
5	Comércio e serviço	42
2	Obra pública	74
1	Reforma e ampliação	4
1	2 habitações coletivas	2
1	Habitação unifamiliar	1
1	Alteração alvará - habitação unifamiliar	3

BOA VISTA		
2020		
QUANTIDADE	**TIPO DE CONSTRUÇÃO**	**N° ÁRVORES**
32	Habitação unifamiliar em série	299
24	Habitação unifamiliar	180
19	Habitação coletiva	308
9	Alteração alvará - habitação unifamiliar	67
4	Comércio e serviço	26
3	2 habitações coletivas	63
3	Conjunto habitacional de habitação unifamiliar	289
2	Edifício comércio e serviço	14
1	Templo religioso	3
1	Ampliação de comércio e serviço	7
1	9 habitações coletivas	22
1	Habitação unifamiliar e edícula	25
2021		
QUANTIDADE	**TIPO DE CONSTRUÇÃO**	**N° ÁRVORES**
34	Habitação unifamiliar em série	226
25	Habitação coletiva	289
17	Habitação unifamiliar	121
11	Comércio e serviço	202
9	Alteração alvará - habitação unifamiliar	36
2	Obra pública	77
2	Habitação de uso institucional	27
2	Conjunto habitacional de habitação unifamiliar	20
1	Uso comunitário	10
1	Reforma e ampliação de escola	5
1	Reforma e ampliação de serviço e comércio	1
1	Habitação unifamiliar e edícula	1
2022		
QUANTIDADE	**TIPO DE CONSTRUÇÃO**	**N° ÁRVORES**
14	Habitação unifamiliar em série	86
8	Comércio e serviço	36
5	Habitação unifamiliar	11
2	Habitação coletiva	10
1	2 habitações coletivas	3
1	Construção de espaço de uso comunitário	12
1	2 habitações unifamiliares, edícula e comércio	1
1	Habitação unifamiliar e edícula	1
1	Alteração alvará - habitação unifamiliar	1

BOQUEIRÃO		
2020		
QUANTIDADE	**TIPO DE CONSTRUÇÃO**	**N° ÁRVORES**
14	Comércio e serviço	334
10	Habitação unifamiliar em série	84
5	Habitação coletiva	46
3	Obras públicas	19
3	Habitação unifamiliar	20
1	Culto religioso	1
1	Reforma e ampliação comércio	2
1	2 habitações coletivas	5
1	Conjunto habitacional de habitação unifamiliar	17
2021		
QUANTIDADE	**TIPO DE CONSTRUÇÃO**	**N° ÁRVORES**
26	Habitação unifamiliar em série	139
13	Comércio e serviço	307
8	Habitação unifamiliar	26
7	Habitação coletiva	143
2	Indústria tipo 1	4
1	Escola	4
1	Reforma e ampliação de templo religioso	2
1	Habitação coletiva e 7 comércios e serviços	11
1	2 habitações coletivas	10
1	Conjunto habitacional de habitação unifamiliar	36
1	HABITAÇÃO UNIFAMILIAR e EDICULA	3
1	Alteração alvará - habitação unifamiliar	2
2022		
QUANTIDADE	**TIPO DE CONSTRUÇÃO**	**N° ÁRVORES**
14	Conjunto habitacional de habitação unifamiliar	86
8	Comércio e serviço	36
5	Habitação unifamiliar	11
2	Habitação coletiva	10
1	2 habitações coletivas	3
1	Construção de espaço de uso comunitário	12
1	2 habitações unifamiliares, edícula e comércio	1
1	Habitação unifamiliar e edícula	1
1	Alteração alvará - habitação unifamiliar	1

CAJURU		
2020		
QUANTIDADE	**TIPO DE CONSTRUÇÃO**	**N° ÁRVORES**
8	Habitação coletiva	62
8	Habitação unifamiliar em série	44
7	Comércio e serviço	3
5	Habitação unifamiliar	14
2	Culto religioso	4
2	Obra pública	15
2	Alteração alvará - habitação unifamiliar	2
1	Conjunto habitacional de habitação unifamiliar	64
2021		
QUANTIDADE	**TIPO DE CONSTRUÇÃO**	**N° ÁRVORES**
16	Habitação unifamiliar em série	58
7	Comércio e serviço	42
5	Habitação coletiva	48
4	Habitação unifamiliar	14
4	Habitação unifamiliar e edícula	8
2	Alteração alvará - habitação unifamiliar	11
1	Sede administrativa	1
1	Reforma e ampliação de comércio	13
1	Templo religioso	12
2022		
QUANTIDADE	**TIPO DE CONSTRUÇÃO**	**N° ÁRVORES**
14	Conjunto habitacional de habitação unifamiliar	86
8	Comércio e serviço	36
5	Habitação unifamiliar	11
2	Habitação coletiva	10
1	2 habitações coletivas	3
1	Construção de espaço de uso comunitário	12
1	2 habitações unifamiliares, edícula e comércio	1
1	Habitação unifamiliar e edícula	1
1	Alteração alvará - habitação unifamiliar	1

CIC		
2020		
QUANTIDADE	**TIPO DE CONSTRUÇÃO**	**N° ÁRVORES**
3	Comércio e serviço	52
2	Habitação coletiva	545
1	Reforma e ampliação de indústria	6
1	Obra pública	3
1	Habitação unifamiliar	7
1	Habitação unifamiliar em série	3
2021		
QUANTIDADE	**TIPO DE CONSTRUÇÃO**	**N° ÁRVORES**
4	Comércio e serviço	160
4	Habitação coletiva	42
4	Habitação unifamiliar em série	31
3	Alteração alvará - habitação unifamiliar	9
2	Habitação unifamiliar	2
1	Centro de logística	272
1	Consórcio de elevação	36
1	Barracão comercial	24
1	Supermercado	16
1	Habitação coletiva, comércio e serviço	121
1	Ampliação de 2 habitações unifamiliares	1
2022		
QUANTIDADE	**TIPO DE CONSTRUÇÃO**	**N° ÁRVORES**
2	Habitação unifamiliar em série	20
1	Construção de depósito para comércio e serviço geral	2
1	Reforma de supermercado	28

PINHEIRINHO		
2020		
QUANTIDADE	**TIPO DE CONSTRUÇÃO**	**N° ÁRVORES**
12	Habitação coletiva	142
8	Comércio e serviço	64
7	Habitação unifamiliar	27
6	Habitação unifamiliar em série	57
1	Edifício de serviços	26
1	Obra pública	26
1	Habitação unifamiliar e edícula	1
2021		
QUANTIDADE	**TIPO DE CONSTRUÇÃO**	**N° ÁRVORES**
11	Habitação coletiva	135
6	Habitação unifamiliar em série	32
5	Comércio e serviço	17
4	Habitação unifamiliar	7
2	Habitação unifamiliar e edícula	15
1	Alteração de alvará - comércio e serviço	15
1	Obra pública - mobilidade	4
2022		
QUANTIDADE	**TIPO DE CONSTRUÇÃO**	**N° ÁRVORES**
9	Habitação unifamiliar em série	114
2	Alteração alvará - habitação unifamiliar	6
1	2 habitações coletivas	2

TATUQUARA		
2020		
QUANTIDADE	**TIPO DE CONSTRUÇÃO**	**N° ÁRVORES**
5	Habitação unifamiliar em série	7
3	Habitação coletiva	49
1	Habitação unifamiliar e comércio	1
2021		
QUANTIDADE	**TIPO DE CONSTRUÇÃO**	**N° ÁRVORES**
4	Habitação unifamiliar em série	8
2	Habitação coletiva	46
1	11 comércios e serviços	15
1	Habitação unifamiliar	4
1	Loteamento	10
2022		
QUANTIDADE	**TIPO DE CONSTRUÇÃO**	**N° ÁRVORES**
6	Habitação unifamiliar em série	10
1	Comércio e serviço	4
1	Habitação unifamiliar	2
1	Alteração alvará - Habitação Unifamiliar	2

PORTÃO		
2020		
QUANTIDADE	**TIPO DE CONSTRUÇÃO**	**N° ÁRVORES**
16	Habitação coletiva	63
10	Comércio e serviço	41
7	Habitação unifamiliar	38
3	Habitação unifamiliar em série	19
2	2 habitações coletivas	18
1	Conjunto habitacional de habitação unifamiliar	14
1	Ampliação de culto religioso	1
1	Habitação transitória - Hotel	1
1	Habitação unifamiliar e edícula	3
2021		
QUANTIDADE	**TIPO DE CONSTRUÇÃO**	**N° ÁRVORES**
20	Habitação coletiva	112
9	Habitação unifamiliar em série	47
7	Habitação unifamiliar	27
3	Comércio e serviço	9
2	Reforma e ampliação de comércio	7
1	Estande de tiro	1
1	Guarita	4
1	Sede administrativa	3
1	Comércio e serviço e habitação coletiva	1
1	Alteração de alvará - habitação coletiva	1
1	Conjunto de habitações unifamiliares	3
1	Unificação de 3 lotes	5
1	Alteração alvará - Habitação Unifamiliar	70
2022		
QUANTIDADE	**TIPO DE CONSTRUÇÃO**	**N° ÁRVORES**
4	Habitação unifamiliar	23
3	Habitação coletiva	16
3	Habitação unifamiliar em série	15
1	Comércio e serviço	9
1	Reforma com ampliação de comércios e serviços	30
1	Ampliação de centro comunitário	21