PLANOS SETORIAIS

- DEFESA SOCIAL E DEFESA CIVIL
- MOBILIDADE E TRANSPORTE INTEGRADO
- DESENVOLVIMENTO SOCIAL
- DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL E DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
- HABITAÇÃO E REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA
- DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

Planos Setoriais

Saneamento Básico

Volume I

CURITIBA
PLANOS
SETORIAIS

Planos Setoriais
Saneamento Básico

Volume I

Panorama Geral do Saneamento Básico em Curitiba

PLANO SETORIAL DE SANEAMENTO BÁSICO

VOLUME I
PANORAMA GERAL DO SANEAMENTO BÁSICO EM CURITIBA

Este Plano atende as Leis Federais de Saneamento Básico Lei Nº 11.445/2007 e Lei Federal Nº 14.026/2020

Julho, 2025.

Prefeito de Curitiba
Eduardo Pimentel

Vice-prefeito
Paulo Eduardo Martins

Secretaria Municipal do Meio Ambiente – SMMA
Secretária
Marilza do Carmo Oliveira Dias

Secretaria Municipal de Obras Públicas – SMOP
Secretário
Luiz Fernando de Souza Jamur

Secretaria Municipal de Saúde – SMS
Secretária
Tatiane Filipak

Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba – IPPUC
Presidente
Ana Cristina Wollmann Zornig Jayme

Elaboração

O Plano Municipal de Saneamento Básico foi elaborado pela comissão instituída pela Portaria da Secretaria Municipal do Meio Ambiente nº 26, de 15 de agosto de 2024.

Coordenação

Antonio Carlos Gerardi
Secretaria Municipal de Meio Ambiente
Departamento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental

Oscar Ricardo Macedo Schmeiske
Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba
Hipervisor Curitiba

Entidades Colaboradoras

SMMA
Secretaria Municipal do Meio Ambiente

SMU
Secretaria Municipal do Urbanismo

SMOP
Secretaria Municipal de Obras Públicas

SMS
Secretaria Municipal da Saúde

SGM
Secretaria Municipal de Governo

SMDT
Secretaria Municipal de Defesa Social e Trânsito

IPPUC
Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba

SANEPAR
Companhia de Saneamento do Paraná

Equipe Técnica

SMMA
Luiz Faria Marcondes de Albuquerque
Alexandre Cavalheiro
Amanda Cancela Gonçalves

SMU
Rodrigo Tadeu Baranczuk
Grazieli Maria Cuman de Castro

SMOP
Vinicios Hyczy do Nascimento
Claudio Roberto Guillen

SMS
André Luís Pasdiora
Rosana de Lourdes Rolim Zappe

SGM
Gisele Martins dos Anjos Taborda Ribas
Nádia Mara Kalluf Souto

SMDT
Cristiano Ferreira Gozdecki
Marcelo Adriano Alves dos Santos

IPPUC
Raquel Adriana Cruz
Mauricio Gomes Meyer

SANEPAR
Fábio Alexander Basso
Ernani José Ramme

Equipe de Apoio

Leila Maria Zem
Felipe Maia Ehmke
Sérgio Rui Matheus Rizzardo
Murilo Bertolino
Rodrigo Garcia da Silva
Artur Furtado Filho
Edson Ferraz Evaristo de Paula
Ana Paula Guzela Bertolin

APRESENTAÇÃO

Este documento consiste na revisão e atualização do Volume do Panorama Geral do Saneamento Básico em Curitiba, integrante do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), com última revisão ocorrida em novembro de 2017. Atende as diretrizes da Lei Federal n° 11.445/2007 (a Lei Nacional de Saneamento Básico), atualizada pela Lei Federal n° 14.026/2020, com diversas alterações para a prestação dos serviços, metas de universalização, dentre outras. Dessa forma, o PMSB foi adequado a um novo contexto legislativo.

O presente Panorama do Saneamento Básico tem como objetivo apresentar diretrizes adotadas pelo município de Curitiba, o qual se constituirá em ferramenta de planejamento, e criação de mecanismos de gestão pública na prestação de serviços de saneamento para alcançar a melhoria das condições ambientais e da qualidade de vida da população.

Este volume apresenta a caracterização da cidade em relação ao saneamento municipal, bem como aspectos sobre a educação ambiental, o controle social e o sistema de informações de saneamento.

SUMÁRIO

LISTA DE SIGLAS ..... **XI**

LISTA DE FIGURAS ..... **XIII**

LISTA DE TABELAS ..... **XIV**

1 INTRODUÇÃO **3**

1.1 PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS 5

2 METODOLOGIA APLICADA **8**

3 HISTÓRIA DO DESENVOLVIMENTO URBANO, PLANEJAMENTO E O SANEAMENTO BÁSICO DE CURITIBA **10**

4 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO **22**

4.1 LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO 22
4.2 ASPECTOS AMBIENTAIS 24
4.2.1 Geologia 24
4.2.2 Pedologia 28
4.2.3 Climatologia 29
4.2.4 Áreas Verdes 37
4.2.5 Fauna 42
4.2.6 Águas Subterrâneas 44
4.2.7 Águas superficiais 47
4.2.7.1 Bacia do Rio Atuba 48
4.2.7.2 Bacia do Rio Barigui 48
4.2.7.3 Bacia do Rio Belém 48
4.2.7.4 Bacia do Ribeirão dos Padilha 49
4.2.7.5 Bacia do Rio Passaúna 49
4.2.7.6 Bacia do Rio Iguaçu 50
4.3 ASPECTOS SÓCIOECONÔMICOS 51
4.3.1 Demografia Urbana 51
4.3.2 Desenvolvimento urbano e Habitação 53
4.3.3 Economia e Renda 59
4.3.4 Ocupações irregulares 62
4.4 A REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA 65

5 EDUCAÇÃO AMBIENTAL **67**

5.1 INTRODUÇÃO 68
5.2 DIRETRIZES GERAIS E DISPOSIÇÕES LEGAIS 68
5.3 HISTÓRICO 69
5.4 DIRETRIZES E CONCEITOS FUNDAMENTAIS 73

5.5 LINHAS DE AÇÃO 74
5.5.1 Formação de agentes multiplicadores 74
5.5.2 Articulação e mobilização social 74
5.5.3 Comunicação para Educação Ambiental 75
5.6 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES 75

6 CONTROLE SOCIAL **76**

7 SISTEMA DE INFORMAÇÕES DE SANEAMENTO **79**

8 REFERÊNCIAS **82**

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AGEPAR	Agência Reguladora do Paraná
AMEP	Agência de Assuntos Metropolitanos do Paraná
ANA	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
A3P	Agenda Ambiental na Administração Pública
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de Preservação Permanente
AGENDA 21	Documento resultante de consulta à população brasileira, elaborado a partir das diretrizes da Agenda 21 global (ONU/RIO-92)
Art.	Artigo
BCBU	Bosque de Conservação da Biodiversidade Urbana
CF	Constituição Federal
COALIAR	Comitê das Bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira
COHAB	Companhia de Habitação Popular de Curitiba
COMEC	Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONRESOL	Consórcio Intermunicipal para a Gestão dos Resíduos
ECOCIDADÃO	Programa de inclusão social dos catadores de materiais recicláveis
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgotos
IAT	Instituto Água e Terra do Paraná
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPARDES	Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
IPPUC	Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de uritiba
IPCC	*Intergovernmental Panel on Climate Change*
IQA	Índice de Qualidade da Água
MARHS	Departamento de Recursos Hídricos e Saneamento
MCIDADES	Ministério das Cidades
MRAE 1	Microrregião de Água e Esgoto do Centro Litoral
MS	Ministério da Saúde
NBR	Normas Brasileiras da ABNT
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento

PLANCLIMA	Plano Municipal de Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas
PDD	Plano Diretor de Drenagem de Curitiba
PMC	Prefeitura Municipal de Curitiba
PMCADS	Plano Municipal de Controle Ambiental e Desenvolvimento Sustentável
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PRSB	Plano Regional de Saneamento Básico
RCE	Rede Coletora de Esgoto
RMC	Região Metropolitana de Curitiba
RPPNM	Reserva Particular do Patrimônio Natural Municipal
SAA	Sistema de Abastecimento de Água
SAIC	Sistema de Abastecimento de Água Integrado de Curitiba
SANEPAR	Companhia de Saneamento do Paraná
SbN	Soluções Baseadas na Natureza
SEIC	Sistema de Esgotamento Sanitário Integrado de Curitiba
SES	Sistema de Esgotamento Sanitário
SIMEPAR	Sistema Meteorológico do Paraná
SINISA	Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico
SMDT	Secretaria Municipal de Defesa Social e Trânsito
SME	Secretaria Municipal da Educação
SMMA	Secretaria Municipal do Meio Ambiente
SMOP	Secretarias Municipal de Obras Públicas
SMS	Secretaria Municipal da Saúde
SUDERSHA	Superintendência de desenvolvimento de recursos hídricos e saneamento ambiental Paraná
SUS	Sistema Único de Saúde
PIB	Produto Interno Bruto - PIB
PRONEA	Programa Nacional de Educação Ambiental

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Residências com registro de febre tifoide, em outubro de 1917 11
Figura 2: Vista aérea do antigo Reservatório São Francisco..... 12
Figura 3: Evolução da rede de água e esgoto e prédios ligados à rede de água,1932 a 1941..... 14
Figura 4: Secretaria Municipal de Meio Ambiente 16
Figura 5: Vista aérea do aterro da Caximba 17
Figura 6: Localização do Município de Curitiba 23
Figura 7: Mapa Geológico de Curitiba 24
Figura 8: Mapa do Relevo do Município de Curitiba 27
Figura 9: Mapa de solos da área de influência hidrográfica de Curitiba 29
Figura 10: Número de dias com chuva ao longo dos meses em Curitiba – dados de 1998 a 2023.... 33
Figura 11: Chuva acumulada mensal em Curitiba – dados de 1998 a 2023..... 33
Figura 12: Áreas Verdes, Unidades de Conservação e RPPNM – Curitiba 41
Figura 13: Unidades aquíferas na região metropolitana de Curitiba 45
Figura 14: Hidrografia da Bacia do Alto Iguaçu dividida em 30 subbacias 47
Figura 15: População por Faixa Etária e Sexo de Curitiba, 2022 51
Figura 16: Evolução da população de Curitiba de 1853 a 2022 52
Figura 17: Taxa de crescimento populacional de Curitiba, 1853 à 2022 52
Figura 18 : Evolução da ocupação urbana, 1654 – 2012 54
Figura 19 : Mapa Esquemático do Macrozoneamento de Curitiba 55
Figura 20: Densidade demográfica de Curitiba..... 57
Figura 21: Renda média dos domicílios particulares permanentes da área de influência hidrográfica de Curitiba, em salários mínimos 61
Figura 22: Ocupações irregulares no Município de Curitiba 63
Figura 23: Localização de Curitiba e da RMC no estado do Paraná 65
Figura 24: Distribuição da população na RMC 66
Figura 25: Linha do tempo do SNIS e SINISA..... 79
Figura 26: Consumo médio de água per capita em 2022 80
Figura 27: Geração de resíduos sólidos, em 2022 81

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Temperatura Média e Amplitude Térmica Anuais – dados de 1998 a 2023..... 30
Tabela 2: Temperatura Média Mensal – dados de 1998 a 2023..... 31
Tabela 3: Chuva Acumulada e Percentual de dias com chuva, anual – dados de 1998 a 2023..... 32
Tabela 4: Ocorrências Climatológicas Extremas em Curitiba, entre 2003 e 2023 34
Tabela 5: Umidade relativa do ar mensal mínima, média e máxima em Curitiba – dados de 1998 a 2023 34
Tabela 6: Velocidade do vento mensal mínima, média e máxima em Curitiba – dados de 1998 a 2023 35
Tabela 7: Unidades de Conservação e RPPNMs De Curitiba 40
Tabela 8: Bacias hidrográficas, área, domicílios e população 58
Tabela 9: Trabalho e Renda, por domicílios 59
Tabela 10: Indicadores sociais de baixa renda e situação de pobreza - Curitiba 60

1 INTRODUÇÃO

O saneamento ambiental, de acordo com o Ministério das Cidades (2004), pode ser compreendido como o conjunto de ações com o objetivo de alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental, compreendendo o abastecimento de água; a coleta, o tratamento e a disposição dos esgotos; a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos; o manejo das águas pluviais urbanas; o controle ambiental de vetores e reservatórios de doenças e a disciplina da ocupação e uso do solo, nas condições que maximizem a promoção e a melhoria das condições de vida nos meios urbanos.

A partir de 2007, com a sanção da Lei Federal nº 11.445, foi estabelecido o conceito de saneamento básico e suas diretrizes em âmbito nacional, compreendendo o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

As ações de saneamento são consideradas preventivas para a saúde, quando garantem a qualidade da água de abastecimento, a coleta, o tratamento e a disposição adequada de dejetos humanos e resíduos sólidos. Elas também são necessárias para prevenir a poluição dos corpos d'água e a ocorrência de alagamentos.

Com o crescimento acentuado das cidades, torna-se cada vez mais importante e urgente a universalização do saneamento básico, devido aos benefícios que propicia ao desenvolvimento social e econômico. Por isso, as políticas de saneamento devem ser articuladas às outras políticas públicas, como: desenvolvimento urbano, habitacional, recursos hídricos, proteção ambiental, combate à pobreza, saúde, dentre outras.

Além disso, a política de saneamento do município deve ter como base o Plano Diretor, seguindo os princípios, objetivos e diretrizes da política de desenvolvimento urbano e das políticas setoriais de mobilidade, habitação, desenvolvimento socioeconômico ambiental e demais planos, programas e projetos estabelecidos pela municipalidade. O Plano Diretor de Curitiba estabelece, também, diretrizes específicas para o saneamento e suas áreas afins.

A Lei Federal nº 11.445/2007 definia a obrigatoriedade de todos os municípios elaborarem uma Política de Saneamento, assim como o próprio Plano de Saneamento Básico.

Em 2020, a Lei Federal 14.026/2020 atualizou o marco legal do saneamento básico e alterou a Lei Federal 9.984/2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) a competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, alterou a Lei Federal 11.445/2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no país e, alterou a Lei Federal 13.089/2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões.

A lei definiu que a União estabeleceria, de forma subsidiária aos Estados, blocos de referência para a prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico. E ainda, que o Plano Regional de Saneamento Básico (PRSB) dispensaria a necessidade de elaboração e publicação de Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB), sendo que as disposições constantes do PRSB prevaleceriam sobre aquelas constantes dos planos municipais, quando estes existirem.

Em atendimento a Lei Federal n° 14.026/2020, em 2021, foi promulgada a Lei Estadual Complementar n° 237, de 09/07/2021, que instituiu as Microrregiões de Serviços Públicos de abastecimento de água e Esgotamento Sanitário no Estado do Paraná, e o Decreto n° 8924, de 01/10/2021, que regulamenta o Regimento Interno da Microrregião de Água e Esgoto do Centro-Litoral – MRAE-1, da qual o município de Curitiba e outros 35 fazem parte.

Este Panorama tem por objetivo apresentar a caracterização geral do município em relação aos aspectos ambientais, socioeconômicos, político-administrativos e institucionais, bem como aspectos relevantes para a educação ambiental, controle social e sistema de informações de saneamento.

O Plano de Saneamento Municipal é composto por volumes específicos para cada um dos componentes de saneamento básico: abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, e gestão integrada de resíduos sólidos.

1.1 PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS

A Constituição Federal de 1988 reservou um capítulo ao meio ambiente no qual garante o direito de todos os cidadãos a este bem ecologicamente equilibrado, essencial a uma sadia qualidade de vida. Em seu artigo 225, meio ambiente é conceituado como bem de uso comum do povo e o dever de preservá-lo é atribuído tanto ao poder público quanto à coletividade.

Também é tratada como matéria constitucional a responsabilidade ambiental entre gerações, ou seja, aquela que diz que o meio ambiente deve ser preservado para a presente e para as futuras gerações.

A defesa do meio ambiente também faz parte do que se considera "desenvolvimento nacional", conforme os artigos 3 e 170 da Carta Maior.

Ao dividir as competências legislativas, a Constituição estabeleceu que compete à União e aos estados legislar, concorrentemente, sobre meio ambiente (art. 24, inc. VI). E aos municípios, definiu competência sobre assuntos de interesse local (art. 30, inc. I). O meio ambiente, sem dúvida, é um assunto de interesse local.

Especificamente sobre o tema de saneamento básico, a Constituição Federal estabeleceu que compete à União, por meio de lei ordinária, dispor sobre a matéria:

> Art. 21. Compete à União:
> XX – instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos;

Sobre as competências administrativas, a Constituição estabeleceu o que é competência comum da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios em seu artigo 23. Assim, os municípios brasileiros são responsáveis pela prestação de serviços de interesse local, dentre eles os de saneamento. Segundo o inciso V do art. 30 da Constituição, compete aos municípios organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, o que inclui, então, os serviços de saneamento.

Como uma questão essencialmente de saúde pública, o acesso aos serviços de saneamento básico é tratado como direito dos cidadãos assegurados pela Constituição Federal, sendo essenciais e vitais para a vida humana.

Além da fundamentação constitucional, o saneamento está alicerçado nas diretrizes da Lei Federal n° 14.026/2020, que rege questões relacionadas ao saneamento básico.

Segundo a Lei Nacional de Saneamento Básico, os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais:

a) universalização do acesso e efetiva prestação do serviço;
b) integralidade, compreendida como o conjunto de atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento que propicie à população o acesso a eles em conformidade com suas necessidades e maximize a eficácia das ações e dos resultados;
c) abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de forma adequada à saúde pública, à conservação dos recursos naturais e à proteção do meio ambiente;
d) disponibilidade, nas áreas urbanas, de serviços de drenagem e manejo das águas pluviais, tratamento, limpeza e fiscalização preventiva das redes, adequados à saúde pública, à proteção do meio ambiente e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;
e) adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;
f) articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde, de recursos hídricos e outras de relevante interesse social relevante, destinadas à melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;
g) eficiência e sustentabilidade econômica;
h) estímulo à pesquisa, ao desenvolvimento e à utilização de tecnologias apropriadas, consideradas a capacidade de pagamento dos usuários, a adoção de soluções graduais e progressivas e a melhoria da qualidade com ganhos de eficiência e redução dos custos para os usuários;
i) transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;
j) controle social;
k) segurança, qualidade, regularidade e continuidade;

l) integração das infraestruturas e dos serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos;
m) redução e controle das perdas de água, inclusive na distribuição de água tratada, estímulo à racionalização de seu consumo pelos usuários e fomento à eficiência energética, ao reuso de efluentes sanitários e ao aproveitamento de águas de chuva;
n) prestação regionalizada dos serviços, com vistas à geração de ganhos de escala e à garantia da universalização e da viabilidade técnica e econômico-financeira dos serviços;
o) seleção competitiva do prestador dos serviços; e
p) prestação concomitante dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

A formulação das políticas públicas e a definição dos instrumentos de gestão dos serviços de saneamento básico são definidos pela Lei Municipal 15.852/2021, que dispõe sobre a política municipal de proteção, conservação e recuperação do meio ambiente e dá outras providências, com a finalidade de disciplinar o planejamento e a gestão do Saneamento no Município de Curitiba.

2 METODOLOGIA APLICADA

Embora a Lei Federal 14.026/2020 tenha estabelecido que a prestação dos serviços públicos de saneamento básico será realizada de forma regionalizada, dispensando a necessidade de elaboração e publicação de Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB), decidiu-se atualizar o Plano Municipal de Saneamento Básico de Curitiba, aprovado em 2017.

O PMSB é parte integrante do Contrato de Programa firmado entre o Estado, o Município e a Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR), responsável pela prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Apesar de os indicadores de monitoramento da prestação dos serviços serem, agora, atualizados no âmbito regional através da entidade de governança interfederativa de qual Curitiba faz parte, a MRAE-1 (Microrregião de Água e Esgoto do Centro Litoral), a atualização do plano visa adequá-lo ao novo contexto legislativo, garantindo à população a disponibilidade das informações sobre saneamento básico em conformidade com as legislações vigentes. Além disso, o PMSB aborda de forma mais específica o diagnóstico das condições relacionadas ao saneamento do município, e os programas e projetos realizados pela administração municipal, considerando as particularidades locais e as demandas da comunidade.

A revisão do PMSB foi baseada na atualização dos dados e na realização de reuniões técnicas, envolvendo um grande número de técnicos da Prefeitura e da concessionária, designados pela Portaria da SMMA nº 26/2024. As reuniões tiveram como objetivo debater os textos relacionados aos temas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, além de assuntos correlatos, como educação ambiental e aspectos gerais do Município. Em paralelo às reuniões gerais, foram organizados pequenos grupos de trabalho específicos para cada tema, possibilitando discussões detalhadas sobre os conteúdos de cada segmento.

O volume de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), tema que também faz parte do rol do saneamento básico, já foi preliminarmente revisado pela Câmara Técnica de Resíduos Sólidos Urbanos, instituída pela Resolução nº 05/2022 do CMMA, e aprovado pelo Decreto Municipal nº 1992/2023.

O volume de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas, objeto de revisão deste PMSB, atualizou as diretrizes gerais de acordo com os conceitos de soluções baseadas na natureza (SbN) e com o Plano Municipal de Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas (PLANCLIMA), elaborado em 2020. Está prevista, por meio da Secretaria Municipal de Obras Públicas (SMOP), a futura contratação da atualização do Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDD), elaborado em 2012.

Os dados utilizados para a revisão do PMSB foram coletados de diversas fontes, abrangendo níveis federal, estadual e municipal. Em nível federal, foram utilizados dados extraídos, principalmente, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SINISA). No âmbito estadual, as principais fontes incluíram o Instituto de Água e Terra do Paraná (IAT) e a concessionária prestadora dos serviços de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgoto.

A maior parte das informações provém do banco de dados do Município, especialmente dos órgãos da prefeitura que atuam diretamente com questões de saneamento, destacando-se a Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMMA), a Secretaria Municipal de Saúde (SMS), a Secretaria Municipal de Obras Públicas (SMOP) e o Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba (IPPUC).

Vale destacar os documentos que foram grandes norteadores na formulação e revisão deste Plano Municipal de Saneamento Básico: a Lei Municipal 15.852/2021, que dispõe sobre a política municipal de proteção, conservação e recuperação do meio ambiente; a Lei Nacional de Saneamento Básico n° 11.445/2007; a Lei Federal n° 14.026/2020 (Novo Marco Legal do Saneamento); o Plano Diretor de Curitiba; o Plano Municipal de Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas (PLANCLIMA); o Plano Diretor de Esgoto de Curitiba e Região Metropolitana (SEIC) e o Plano Diretor de Água de Curitiba e Região Metropolitana (SAIC), desenvolvidos pela SANEPAR; o Programa Nacional VIGIÁGUA, criado pelo Ministério da Saúde e, em Curitiba, realizado de maneira integrada pela Secretaria Municipal da Saúde (SMS) e a SANEPAR; a Portaria do Ministério da Saúde nº 888/2021; assim como Resoluções da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e da Agência Reguladora do Paraná (AGEPAR).

3 HISTÓRIA DO DESENVOLVIMENTO URBANO, PLANEJAMENTO E O SANEAMENTO BÁSICO DE CURITIBA

A ocupação do Estado do Paraná iniciou pelo litoral. À medida que subiam a Serra do Mar, os exploradores encontraram um relevo relativamente plano e vegetação mais rarefeita, típica das matas de altitude, formada por bosques de pinheiros, várzeas e campinas, onde assentaram o primeiro povoado que viria a se tornar vila e a transformar-se na cidade de Curitiba. O clima se apresentava mais ameno e mais seco que o encontrado na Serra do Mar.

Por volta de 1850, em Curitiba, a população começou a sentir a necessidade da realização de obras de infraestrutura urbana. Entre elas, a de abastecimento de água. Não se falava em termos de saneamento básico ainda, uma expressão desconhecida na época, mas já se pensava na melhoria da qualidade de vida. Nesta época não havia chafarizes e a água vinha de bicas, das cariocas e dos olhos d'água[1]. Uma das mais abundantes bicas d'água se localizava no Campo da Cruz das Almas ou Campo do Olho d'água, que é a atual Praça Rui Barbosa. Além dessas fontes, o Rio Ivo se prestava para o abastecimento de água (SANEPAR, 1994).

Apesar da construção do chafariz do Largo da Ponte (atual Praça Zacarias) em 1871, um marco na história da cidade, que introduziu o primeiro sistema de encanamento de água para abastecimento público do Paraná, em 1885 a situação do abastecimento de água ainda não havia alterado. Em função do crescimento da cidade, existia a necessidade de uma série de melhorias (SANEPAR, 1994).

No tocante a limpeza urbana, em 1881, o então Presidente da Província do Paraná, João José Pedrosa, em um relatório, expunha que a cidade tinha ruas muito sujas, não oferecendo as mínimas condições de higiene, evidenciando o baixo grau de eficiência dos serviços de limpeza pública. Nesta época, a disposição final dos resíduos ocorria em um terreno vago, onde hoje localiza-se o Círculo Militar do Paraná. A proibição do despejo de lixo em vias públicas ocorreria somente nos anos finais do século XIX (GAIESKI,1991).

[1] A diferença entre bica d'água e olho d'água estava no fato de que a primeira já ter certa melhoria, geralmente uma pequena e mal acabada caixa em alvenaria. Já o olho d'água era somente um buraco de onde se jorrava o líquido. A carioca representava justamente a figura da existência da bica d'água.

Com relação à situação do serviço de esgotamento sanitário, pouco se falava. Naquela época, as dejeções eram feitas em cloacas revestidas de tijolos e cimento. As condições de higiene deixavam muito a desejar. Algumas casas já tinham seus sanitários no interior do imóvel. Porém, grande maioria da população tinha suas "casinhas" no quintal e tudo ia parar em uma valeta por onde corriam as águas da chuva e das cozinhas. Com a evolução das construções, os despejos faziam-se naturalmente através de encanamentos, dirigidos às fossas cobertas, frequentemente sujeitas a entupimentos (SANEPAR, 1994).

Em 1886, como medida preventiva aos problemas de saúde pública, foi criado o primeiro parque curitibano, o Passeio Público. Com a clara concepção da moderna engenharia da época, a obra, uma das primeiras em saneamento, consistia na transformação de uma área de charcos (por influência do Rio Belém) em espaço de lagos e lazer.

No final do século XIX e o início do século XX, Curitiba passou por epidemias de febre tifoide, que é uma doença infectocontagiosa causada pela ingestão de alimentos ou água contaminada. Foi elaborada uma carta epidemiológica, apresentada na *Figura 1*, onde se registrou que a epidemia atingiu as regiões mais ricas da cidade.

Figura 1: Residências com registro de febre tifoide, em outubro de 1917.
Fonte: Dudeque, 2010.

O início do século XX, em Curitiba, também foi marcado pelos trabalhos para a construção de um sistema de captação e distribuição de água e um sistema de coleta, tratamento e disposição final de esgotos. A partir daí começou a construção do reservatório do Alto São Francisco (*Figura 2*), assim como da rede de captação de água na Serra do Mar.

Figura 2: Vista aérea do antigo Reservatório São Francisco.
Fonte: Nani Goes, 1999.

Este sistema foi fruto do "Projecto nº 39", que autorizava o governo a "*contractar pelo meio que julgar conveniente, o serviço de abastecimento d'água e de exgottos na cidade de Curityba*".

A Secretaria de Obras Públicas lavrou o contrato que previa, entre outras medidas, *"abastecer a cidade de Curityba com um volume líquido de 10 milhões de litros d'água em 24 horas, o que corresponde a um suprimento diário de 200 litros por habitante, calculada a população urbana em 50.000 almas e a construção da rede de esgotos obedecendo as regras adaptadas no systema separado, de modo a collectar as aguas residuaes dos prédios e o contingente de aguas pluviais collectadas nos ralos dos quintaes*" (SANEPAR, 1994).

Em 1908, cerca de 40.000 metros de rede de distribuição de água e mais de 50.000 metros de rede esgotos haviam sido implantados. Em dezembro deste mesmo ano, o primeiro sistema de coleta, remoção e tratamento de esgotos sanitários de Curitiba e do Paraná foram implantados. Coletando apenas os dejetos na parte central da cidade, esses eram conduzidos para as “instalações bacterianas”, onde passavam por um tratamento primário, através de digestores, num processo anaeróbio. Depois de tratado, o esgoto era levado através de um emissário até o Rio Belém, na confluência com a BR-116, que ainda hoje pode ser visto, desativado, cruzando a Rua Thomas Edison, no bairro do Prado Velho (SANEPAR, 1994).

Entre 1912 e 1916, Curitiba foi marcada por grandes projetos. Entre eles destacam-se a construção do Paço Municipal (atual Museu Paranaense), do Mercado Provisório, o calçamento e alinhamento de ruas, a canalização do rio Ivo, a retificação do rio Belém, a reforma do Passeio Público, a reforma de praças, a inauguração do bonde elétrico e a doação do terreno onde foi construído o prédio central da Universidade Federal do Paraná.

No ano de 1920, o sanitarista Saturnino de Brito elaborou um plano de saneamento para a capital que considerava a importância dos jardins e parques, podendo estes ser instalados em terrenos úmidos ou fortemente acidentados que, embora inapropriados para a construção civil, adequavam-se para a formação de parques. Nesta mesma década, foram realizadas grandes obras, como a abertura de grandes avenidas com canteiros centrais, como a Visconde de Guarapuava, e a remodelação de largos e praças, como a Praça Santos Andrade.

A década de 20 também foi marcada pelos primeiros registros históricos de inundações na cidade de Curitiba, tendo como local mais vulnerável a região central compreendida pela Praça Zacarias, Rua Luiz Xavier e Praça Osório. Os rios Bigorrilho, Ivo e Água Verde, pelos seus talvegues que cruzavam a malha urbana central, representavam naquela época os locais de maior vulnerabilidade.

Em 1928, após uma reforma administrativa, foi criado o Departamento de Água e Esgotos, que competia “administrar técnica e industrialmente os serviços de abastecimento de água potável, no Município da Capital, de acordo com o contrato celebrado, em 24 de março de 1904, entre o Governo do Estado do Paraná e o

Município de Curitiba". Assim, segundo o que permitiam as verbas dos cofres públicos, as obras de melhorias foram efetuadas. A *Figura 3* apresenta a evolução da rede de água e esgoto e prédios ligados à rede de água no período entre 1932 a 1941.

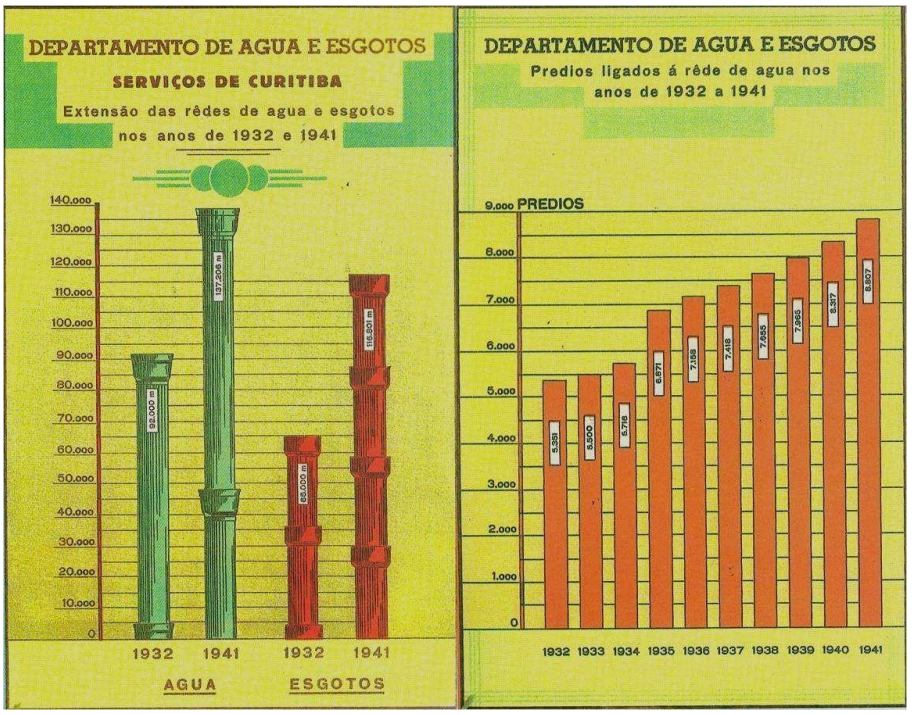

Figura 3: Evolução da rede de água e esgoto e prédios ligados à rede de água,1932 a 1941.
Fonte: SANEPAR, 1994.

Na década de 30, as ruas e praças eram varridas e capinadas manualmente, o lixo doméstico era recolhido com a utilização de um caminhão apropriado. Entretanto, por falta de outra solução mais econômica, todo o lixo coletado era transportado para terrenos particulares, distantes das áreas habitadas, ou mesmo despejado nos fundos de quintais (TRINDADE, 1997).

A primeira experiência de planejamento urbano em Curitiba ocorreu com o Plano Agache, elaborado entre 1941 e 1943. De concepção radiocêntrica, este plano estabeleceu um sistema viário hierarquizado, com avenidas radiais e perimetrais. Além disso, definiu um zoneamento com setores funcionalmente especializados e implementou uma série de medidas de saneamento, com a finalidade de represamento de rios, cuidados com a infraestrutura e com a drenagem. O plano também estabeleceu parâmetros construtivos para as edificações e diretrizes de ordem sanitária, como a drenagem por meio de recuo frontal e a implantação de galerias cobertas em edifícios comerciais.

No início da década de 1950, Curitiba contava com aproximadamente 180.000 habitantes. Com o rápido crescimento da cidade, novos problemas começavam a surgir, fugindo ao controle normativo em vigência: surgiam edifícios “arranha-céus”; fábricas e estabelecimentos comerciais em áreas consideradas residenciais: loteamentos “clandestinos” fora do perímetro urbano.

Em 1953, Curitiba adotou um novo Código de Posturas que proibia o corte ou a derrubada de matas protetoras de mananciais e o despejo de resíduos industriais nos rios, além de estabelecer diretrizes para o tratamento de lixo hospitalar e o uso de canais de esgoto ou de fossa biológica em todos os edifícios.

Em 1963, visando realizar estudos que priorizassem o planejamento econômico, social e territorial, e que facilitassem a formulação de um Plano Diretor para Curitiba, foi criada a URBS – Companhia de Urbanização e Saneamento de Curitiba. Dois anos depois, surgiram duas instituições essenciais para o desenvolvimento desse Plano: o IPPUC – Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba, responsável por detalhar e implementar o Plano, e a COHAB – Companhia de Habitação Popular de Curitiba.

A partir de 1964, foi criada uma nova área para destinação dos resíduos sólidos, situada no atual bairro de Lamenha Pequena, entre os municípios de Curitiba e Almirante Tamandaré, que mais tarde seria considerada um aterro controlado.

Em 1966, a cidade altera sua estrutura radial e concêntrica. O Plano Diretor, aprovado naquele ano, pactuou a diretriz de imprimir linearidade ao desenvolvimento urbano, utilizando o zoneamento para redirecionar a ocupação do solo de forma mais eficiente.

Em 1969, ocorreu a primeira revisão no Zoneamento, associando o Transporte Coletivo e o Sistema Viário ao Uso do Solo. Foram implantados, inicialmente, dois Eixos Estruturais e o sistema de infraestrutura deles decorrente. Os investimentos públicos também definiram melhor a rede espacial para as áreas verdes na cidade, composta por praças, bosques, ciclovias e parques. Nestas áreas, projetos para controlar inundações e projetos de saneamento básico se associavam ao lazer.

Na década de 1970, são implantados quatro grandes parques urbanos previstos ainda no Plano Agache: o Iguaçu, com o Zoológico Municipal, o Barigui, o Barreirinha e o São Lourenço, bem como alguns novos bosques públicos. Os lagos, nesses parques, servem para conter enchentes, assoreamento hídrico e excessos de vazão nos maiores cursos d'água e várzeas da cidade.

Em 1975, foi promulgada a Lei Municipal de Zoneamentos e Uso do Solo em Curitiba e, no ano de 1976, o Decreto Municipal de Preservação de Fundos de Vales, instrumentos considerados pioneiros no Brasil para aplicar Política Ambiental no controle de Uso do Solo Urbano. Em duas décadas, a população do município triplicou. Em 1960, Curitiba contava com 370 mil habitantes, em 1980, chegava a um milhão (COBRAPE, 2013).

Nos anos 80, a partir da necessidade de recuperar e conservar o suporte natural, o sistema hídrico e a limpeza pública, e em face da intensa ocupação urbana, é criada a Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SMMA (*Figura 4*).

Figura 4: Secretaria Municipal de Meio Ambiente.
Fonte: Banco de Imagens do IPPUC.

Em 1982, por meio da Lei Municipal nº 6.388, de 17 de dezembro de 1982, o município de Curitiba concedeu à Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR), com exclusividade, pelo prazo de trinta anos, a operação e exploração dos serviços

públicos dos sistemas de abastecimento de água e coleta e remoção de esgotos sanitários.

Para a problemática dos resíduos sólidos em Curitiba, no final da década de 80, foi iniciada uma série de soluções, destacando-se o Programa de Coleta Seletiva e a Valorização do Lixo Doméstico. Este programa teve um forte engajamento da população demonstrando a viabilidade da separação do lixo orgânico do reciclável nas residências e as vantagens econômicas e ecológicas da separação, reutilização e reciclagem dos resíduos.

Em novembro de 1989, foi implantado o aterro sanitário de Curitiba – Aterro da Caximba, utilizando-se das técnicas mais modernas existentes da época e com a elaboração prévia de Estudo de Impacto Ambiental. Ainda no mesmo ano, foi implantado o Programa "Compra do Lixo", que consistia na troca de lixo comum por vale transporte, viabilizando a limpeza em áreas de comunidades carentes onde não havia acesso aos veículos coletores de lixo.

Em razão de suas ações inovadoras no tocante ao gerenciamento de resíduos, em 1990, Curitiba recebeu o título da ONU de Capital Ecológica. A *Figura 5* apresenta a foto da vista área do aterro sanitário de Curitiba antes do seu encerramento.

Figura 5: Vista aérea do aterro da Caximba.
Fonte: IPPUC/Banco de Imagens, 2010.

Nos anos 90, os grandes desafios ainda decorriam das ligações irregulares nas redes de água, esgoto e drenagem, bem como na destinação final de resíduos sólidos urbanos, problemas que exigem até hoje conceitos e soluções em escala metropolitana, mediante gestão intermunicipal.

Em 1991, através da Lei Municipal 7.833, que estabelecia diretrizes sobre a política de proteção, conservação e recuperação do meio ambiente, a Educação Ambiental passa a ser promovida na Rede Municipal de Ensino, em todas as áreas do conhecimento e no decorrer de todo processo educativo.

Outro programa de grande impacto ambiental e social é o Programa Câmbio Verde, implantado em 1991, que consiste na troca de materiais recicláveis por produtos hortifrutis, desenvolvendo práticas de educação ambiental e alimentar entre os seus participantes.

No ano de 1997, foi implantado na rede escolar municipal o Projeto Olho d'Água, com o objetivo de sensibilizar e engajar a comunidade escolar em relação à situação dos nossos rios. O projeto incluía a monitorização da qualidade da água dos rios urbanos por meio de uma metodologia simplificada, envolvendo monitores comunitários e professores na educação de estudantes e jovens sobre a importância da preservação ambiental.

Em 21 de setembro de 1998, Curitiba mais uma vez inovou com a implantação do Programa de Coleta de Lixo Tóxico Domiciliar, cirando uma alternativa para que a população possa fazer o correto descarte de pilhas, lâmpadas, toner de impressão, baterias, tintas, solventes, embalagens de inseticidas, medicamentos vencidos, óleos de origem animal e vegetal.

No ano 2000, a Legislação urbanística local é consolidada por nova Lei de Zoneamento e Uso do Solo, que acompanhou leis referentes aos instrumentos da política urbana, incentivos construtivos aos programas habitacionais, a criação do Sistema de Unidades de Conservação do município e do Setor Especial do Anel de Conservação Sanitário Ambiental e a instituição do Código Florestal.

Em 2001, por meio do Contrato de Concessão nº 13.543, o Município de Curitiba renovou a concessão para exploração dos serviços públicos de abastecimento de água e de coleta de esgotos sanitários com a Companhia de Saneamento do Paraná

(SANEPAR), compreendendo a produção de água para abastecimento, sua distribuição, operação, conservação, manutenção, coleta, remoção e tratamento de esgotos sanitários, por um prazo de trinta anos. Em 2018, em substituição ao Contrato de Concessão nº 13.543/2001, foi celebrado entre o Estado do Paraná, o Município de Curitiba e a SANEPAR, o Contrato de Programa nº 186/2018, com prazo de vigência até 2048.

Ainda em 2001, diante da necessidade de integração da região metropolitana na gestão dos resíduos sólidos, foi criado o Consórcio Intermunicipal para a Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos – CONRESOL. A área de abrangência do CONRESOL corresponde à área territorial dos municípios que o integram, atualmente 23 (vinte e três) municípios, totalizando 10.645,14 km², com uma população de 3.417.034 habitantes (IBGE,2022).

A Lei 11.266/2004, aprovada pela Câmara Municipal de Curitiba, em 1º de dezembro de 2004, que dispõe sobre a adequação do Plano Diretor de Curitiba ao Estatuto da Cidade indica:

> "as diretrizes gerais, as regras básicas, para que o Município tenha assegurado seu desenvolvimento sustentável, envolvendo o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento e à qualidade ambiental, a mobilidade e transporte, os serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações, consolidando o processo de planejamento e gestão democrática e é o instrumento básico, global e estratégico da política de desenvolvimento urbano do Município, determinante para todos os agentes, públicos e privados, que atuam na cidade."

Legislações complementares ao Plano Diretor previram a obrigatoriedade de medidas de uso racional da água.

Em 2007, foi implantado o Programa Reciclagem Inclusão Total – ECOCIDADÃO, através do qual se promove a inclusão social dos catadores que realizam a coleta de recicláveis, através do apoio e fortalecimento de suas organizações.

No mesmo ano, foi aprovada a Lei da Política Nacional de Saneamento Básico nº 11.445/2007. A lei definia a obrigatoriedade de a União elaborar, sob a coordenação do Ministério das Cidades (criado em 2003 pelo governo federal para definir diretrizes gerais para o desenvolvimento urbano), o Plano Nacional de Saneamento Básico. A

legislação determinava, também, que todos os municípios elaborassem sua própria Política e Plano de Saneamento Básico.

Em julho de 2010, foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que dispõe sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis. Em outubro de 2010, alguns meses após a aprovação da Política Nacional, foi elaborado o primeiro Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município, que sofreu revisão e atualização em 2013, e novamente, em 2023.

Em 2012, a Prefeitura Municipal de Curitiba, com base no Plano Diretor de Drenagem realizado em 2002 pela Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental (SUDERHSA), atual Instituto Água e Terra do Paraná (IAT), propôs a elaboração de um Relatório de Compatibilização entre esse Plano e as diretrizes técnicas ambientais e todo o arcabouço legal vigente na municipalidade, com a finalidade de permitir mecanismos e proposições tanto no nível de intervenções físicas como no nível de adoção de medidas não estruturais.

No ano de 2014, foi realizada a revisão do Plano Diretor de Curitiba. Esta revisão ocorreu de forma participativa com a comunidade, por meio de audiências públicas, oficinas de capacitação e reuniões semanais com os técnicos da prefeitura. Foram abordados os temas já contidos no Plano elaborado em 2004, bem como foram inseridas novas visões e estratégias para a cidade de Curitiba.

Dentre as inovações da revisão do Plano Diretor, destaca-se a inserção do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) como um plano setorial do município, aprovado em novembro de 2017, atendendo as exigências da Lei Federal de Saneamento Básico nº 11.445/07.

No ano de 2021, foi atualizada a Política do Meio Ambiente do Município de Curitiba através da Lei Municipal n° 15.852/2021, que dispõe sobre a política municipal de proteção, conservação e recuperação do meio ambiente, revogando a Lei Municipal n° 7.833/1991.

Em toda a trajetória do desenvolvimento de Curitiba, evidencia-se a importância do planejamento aliado à mudança de mentalidade da própria população.

Ações pontuais para o saneamento, como as realizadas no início do século XX, foram importantes, mas somente a partir do momento em que a cidade passou a ser pensada em termos de planejamento para o futuro é que os resultados se apresentaram, ordenando Curitiba em uma equação que contempla progresso, saúde, meio ambiente e inclusão social.

4 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

4.1 LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

Curitiba é a capital do Paraná, um dos três Estados que compõem a Região Sul do Brasil, sendo a cidade polo de um conjunto de 29 municípios, que formam a Região Metropolitana de Curitiba (RMC). Situa-se na porção Leste do Estado do Paraná, sobre a unidade geomorfológica denominada Primeiro Planalto Paranaense, especificamente na sua parte menos ondulada.

Sob a ótica dos recursos hídricos, Curitiba está localizada na cabeceira da bacia do Rio Iguaçu, com cerca de 910 km de extensão, o qual desemboca no Rio Paraná, segundo maior rio sul-americano e oitavo mais extenso do mundo, com cerca de 4.880 km de extensão.

A cidade ocupa uma área territorial de 434,89 km² (IBGE,2022), com suas extensões norte-sul e leste-oeste de 33 km e 20 km, respectivamente.

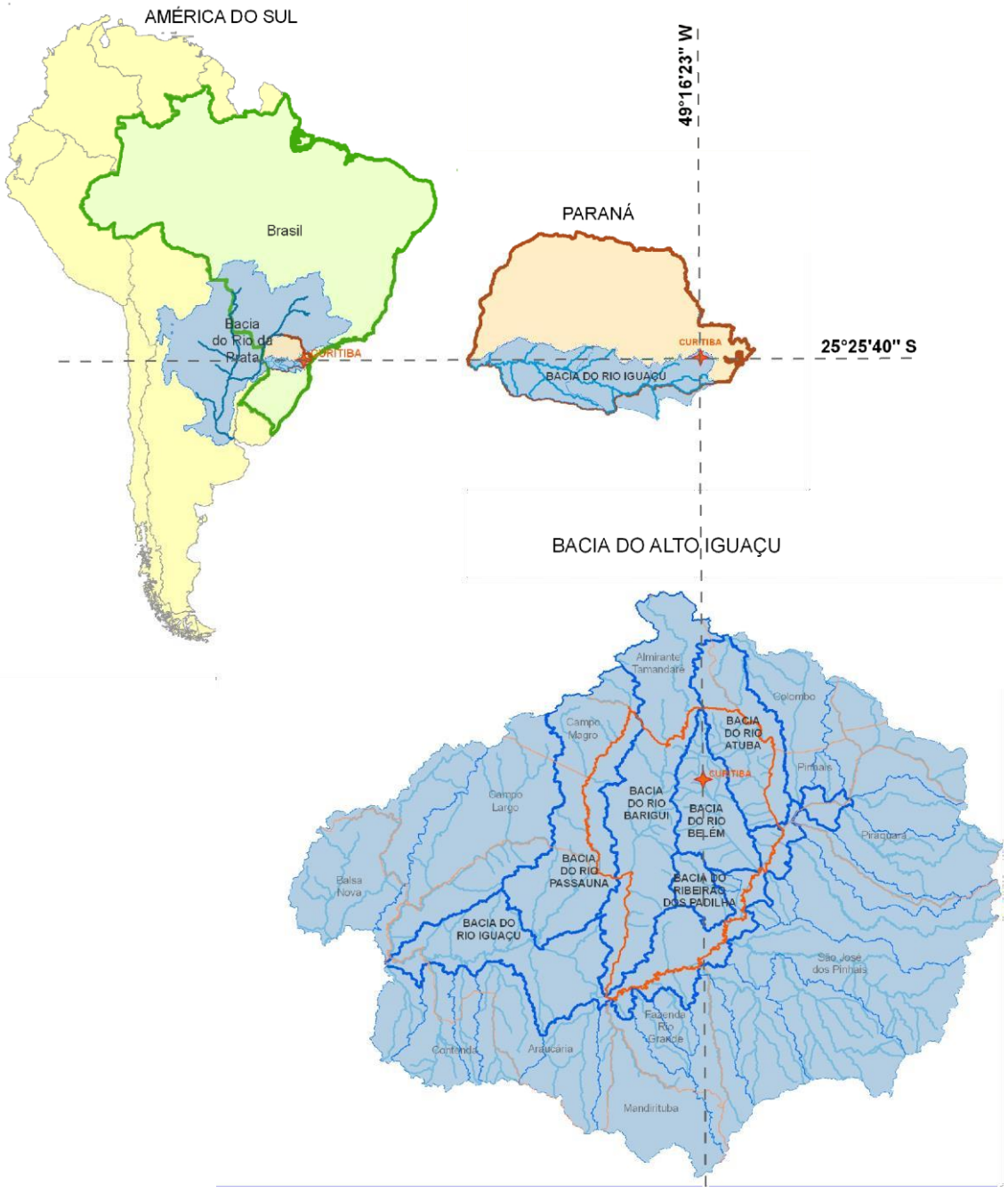

Figura 6: Localização do Município de Curitiba.
Fonte: IAP/IPPUC, 2013. Elaboração: IPPUC, 2015.

4.2 ASPECTOS AMBIENTAIS

4.2.1 Geologia

A formação geológica de Curitiba pode ser caracterizada a partir do mapa geológico, da *Figura 7*, que ilustra a disposição das unidades geológicas presentes no município. Essas unidades foram formadas em épocas e condições bastante distintas, constituindo assim a geologia da região.

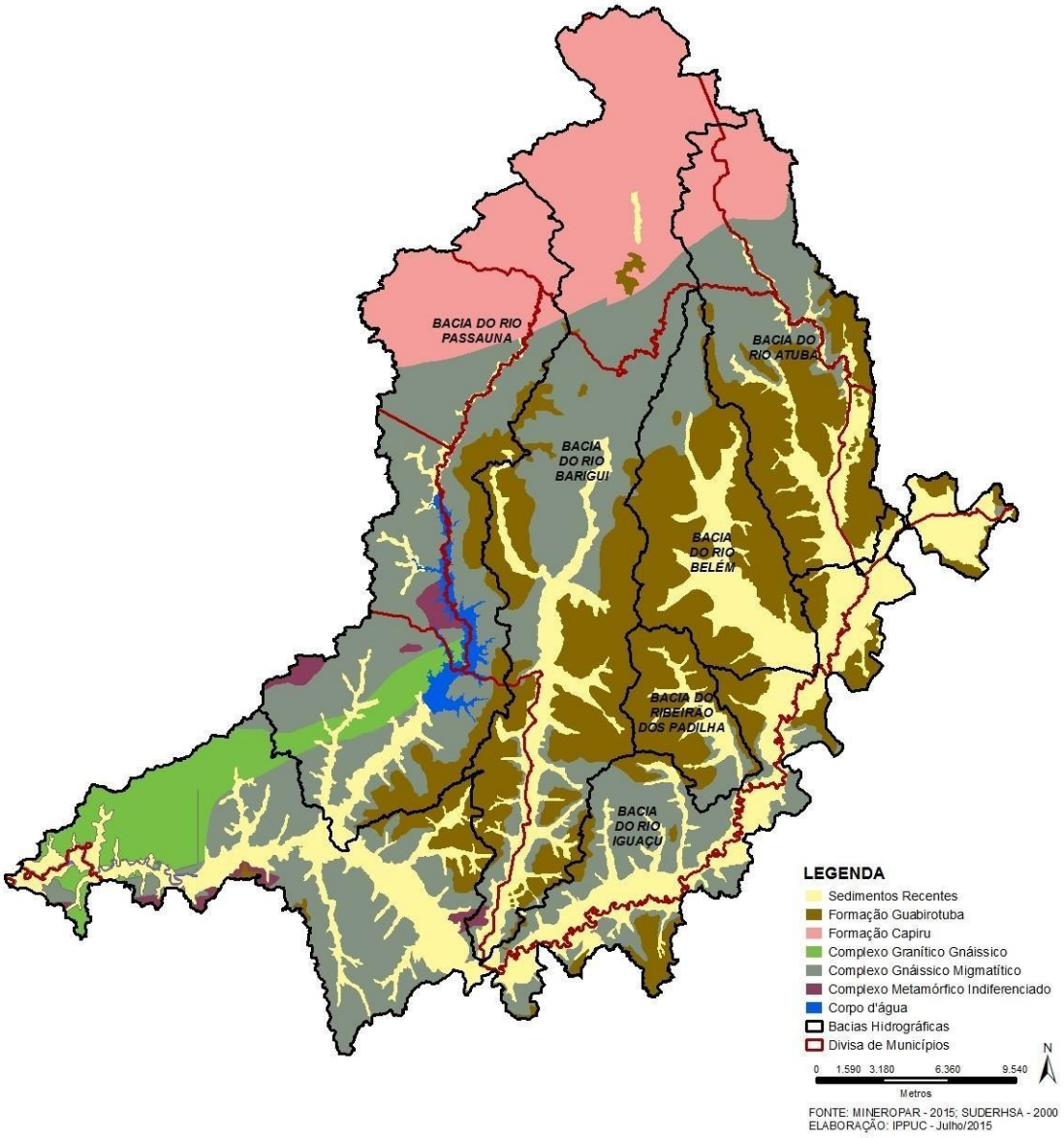

Figura 7: Mapa Geológico de Curitiba.
Fonte MINEROPAR, 2015/ SUDERHSA, 2000. Elaboração: IPPUC, 2015.

O embasamento, unidade geológica denominada de Complexo Atuba (Gnáissico Migmatítico), é formado principalmente por gnaisses e migmatitos, que são rochas metamórficas bem cristalizadas, resistentes, excelentes para uso da construção civil. Essas rochas se formaram há mais de 1 bilhão de anos, num tempo chamado Proterozóico, e são encontradas nas Pedreiras Paulo Leminski, Unilivre, Tanguá, Atuba e outras que ainda estão em atividade nos limites do município.

A noroeste e norte do território curitibano é encontrada uma unidade geológica conhecida como Formação Capiru, formada também por rochas metamórficas, porém por filitos – rochas de natureza argilosa e fina, mármores – popularmente conhecido como “calcário” e quartzitos – rochas sedimentares de origem marinha. O filito é muito usado na indústria do cimento e nas cerâmicas tradicionais para o fabrico de tijolos e outros blocos estruturais, enquanto o quartzito é bastante utilizado como saibro. A Formação Capiru, cuja datação atesta uma formação de cerca de 800 milhões de anos, formou o Aquífero Karst.

Além dessas rochas, há cerca de 130 milhões de anos, grandes fraturas atravessaram a crosta terrestre, permitindo a ascensão de magma líquido, cujo resfriamento deu origem ao diabásio, uma rocha ígnea constituída principalmente por feldspatos e piroxênios. Esses diques são encontrados em todo o Paraná, com uma disposição característica de alinhamento no sentido noroeste-sudeste. Estas rochas são conhecidas popularmente por “pedra-ferro”, por serem muito duras e escuras.

A unidade geológica predominante da cidade de Curitiba é a Formação Guabirotuba. Esta formação é composta principalmente por argilitos e arcósios (arenitos ricos em feldspato). Os argilitos são formados em grande parte por montmorilonita, uma argila que pode expandir e contrair até vinte vezes seu volume quando molhada e seca, o que influencia a erosão dos terrenos e o planejamento da construção civil. Já os arcósios, também conhecidos como arenitos feldspáticos, são areias compactadas e cimentadas naturalmente que contêm uma alta proporção de feldspato. Devido à sua rápida dissolução em climas úmidos, indicam que a formação ocorreu em um clima semiárido na época.

A Formação Guabirotuba está presente na maioria dos bairros de Curitiba, principalmente do centro para o sul, como no Xaxim, Hauer, Prado Velho e Guabirotuba. No Pinheirinho encontra-se sua maior espessura, chegando perto dos 80

metros. No Centro da cidade os sedimentos são variáveis e podem apresentar espessuras entre 10 e 15 metros.

Há apenas alguns milhares de anos, o clima ficou mais úmido e os rios se tornaram perenes, erodindo as rochas por onde passaram e carregando os sedimentos do rio Iguaçu e seus afluentes, depositando-os sobre as rochas da Bacia Sedimentar de Curitiba. Esses sedimentos inconsolidados são as areias, argilas e cascalhos encontrados ao longo dos principais rios de Curitiba e região metropolitana.

A evolução geológica de Curitiba resultou em grande parte pela morfologia aplainada local, determinando o formato em bacia deste território e configurando o contraste entre os terrenos mais elevados da porção norte com a baixada ao sul. Evidencia-se, também, que os terrenos da cidade configuravam banhados ou alagados, restando poucos locais livres de inundações e alagamentos.

A topografia é levemente ondulada com colinas arredondadas onde as rochas sedimentares da Bacia de Curitiba afloram. Algumas ilhas de rochas do embasamento são encontradas em meio as sedimentares, ocasionando morros abruptos, por serem mais duras e resistentes aos processos erosivos. Assim, a região norte-noroeste, como nos bairros Pilarzinho ou São Brás, apresenta também uma topografia acidentada. Em contraste a estes aspectos estão às várzeas do Rio Iguaçu e seus afluentes, compostas por material inconsolidado que define a topografia plana nestas baixadas.

Curitiba possui altitude média de 934,6 m acima do nível do mar, sendo que o ponto mais elevado está ao Norte do Município correspondendo à cota de 1.025,00m no bairro Lamenha Pequena, dando-lhe uma feição topográfica relativamente acidentada composta por declividades mais acentuadas, devido à proximidade com a região Serrana do Açungui. Ao Sul do Município de Curitiba encontra-se a situação de mais baixo terraço, com cota de 863,00 m localizada no bairro do Caximba, na cabeceira do Rio Iguaçu. A *Figura 8* apresenta o mapa de relevo do município de Curitiba.

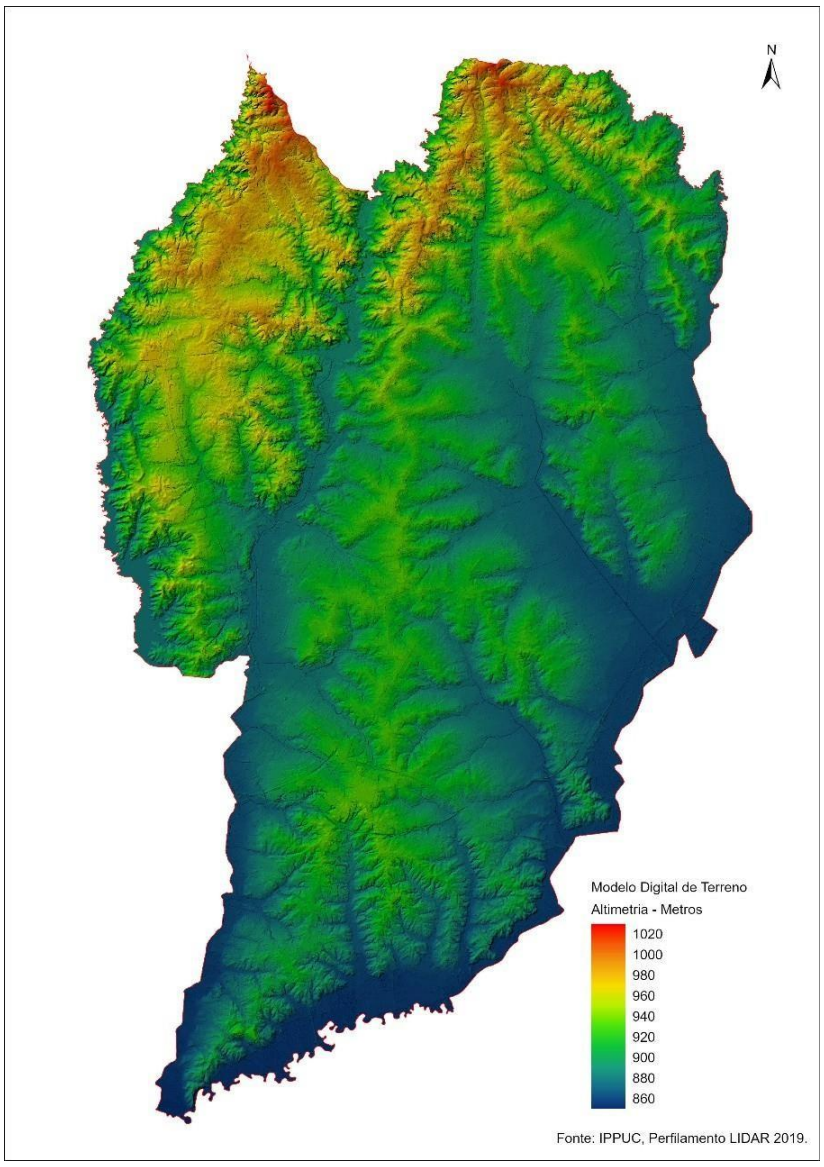

Figura 8: Mapa do Relevo do Município de Curitiba.
Fonte: IPPUC, Perfilamento LIDAR 2019.

A geomorfologia de Curitiba permitiu que a ocupação humana do território se desse de maneira relativamente ordenada, pois uma vez controlados os aspectos de drenagem, a cidade sendo predominantemente plana, com substrato estável e resistente e água em abundância, houve condições geográficas favoráveis para o seu desenvolvimento.

4.2.2 Pedologia

Em função da evolução na ocupação do município de Curitiba, os solos originais foram modificados por ações antrópicas dando lugar aos antropossolos (solos com origem antrópica). São poucos os locais onde pode haver um remanescente do solo original.

Esta característica evolutiva propiciou uma elevada impermeabilização dos solos, interferindo drasticamente na dinâmica hídrica das bacias, desta forma, a vazão dos córregos diminui consideravelmente nos períodos de estiagem, em função da baixa recarga; e nos períodos de chuva se agravam os problemas com inundações.

O município de Curitiba possui aproximadamente 20% da área composta por solos aluviais, formados por areias e argilas orgânicas. A Formação Guabirotuba, encontrada em 35% do município, é formada principalmente por argilas fissuradas. O restante do município (45%) é composto por solos residuais – formados pela alteração da rocha que se encontra abaixo deles.

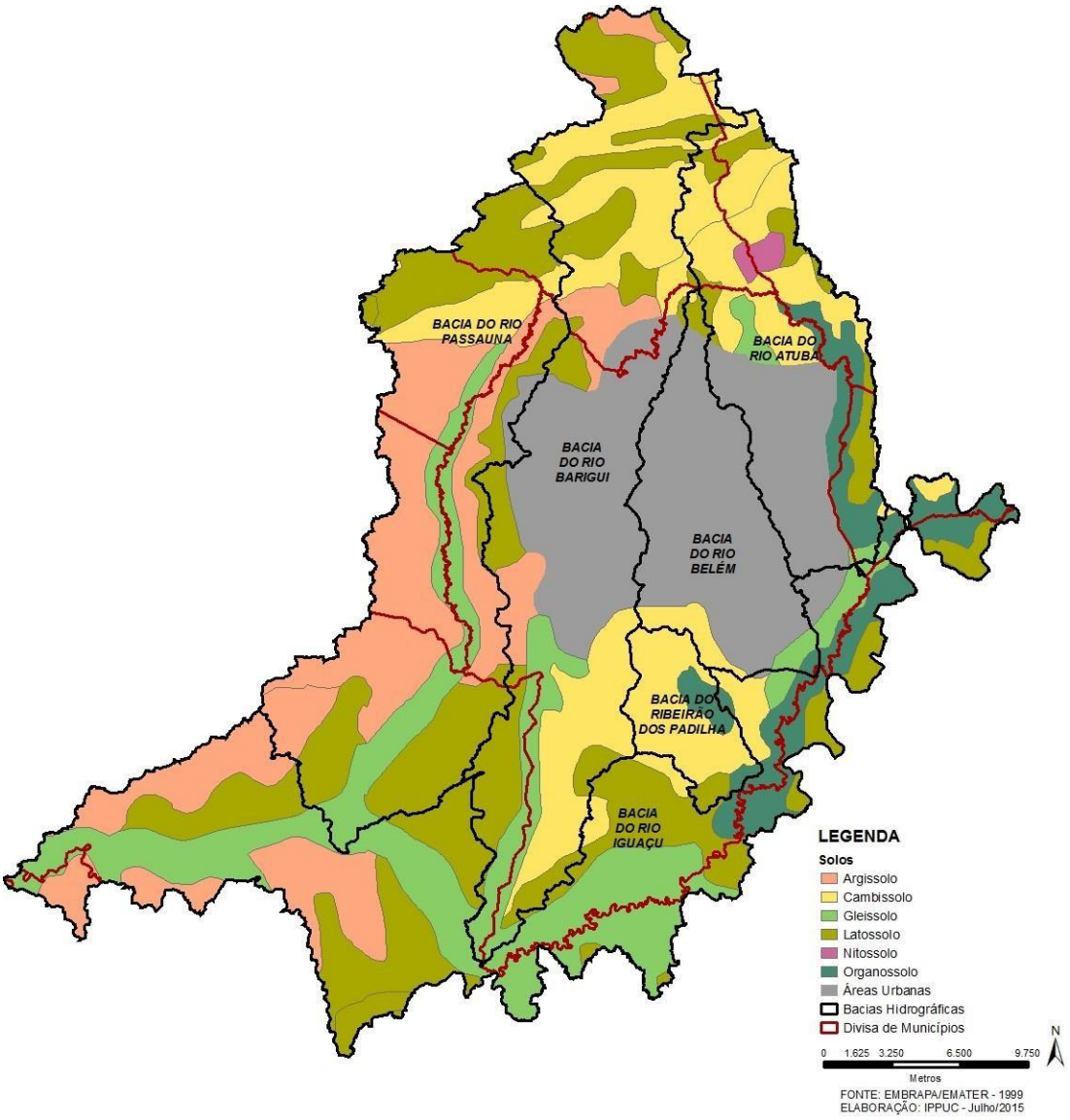

Figura 9: Mapa de solos da área de influência hidrográfica de Curitiba.
Fonte: Embrapa/Emater, 1999. Elaboração: IPPUC, 2015.

4.2.3 Climatologia

Em Curitiba, vários fatores interferem na característica climática do município, entre eles destacam-se a sua localização em relação ao Trópico de Capricórnio, a topografia do primeiro planalto, a altitude média do município de 934,6m acima do nível do mar, como também a barreira geográfica natural da Serra do Mar.

Tendo-se por referência a classificação de Kooppen (MAAC, 1981), o clima na cidade de Curitiba é subtropical úmido, mesotérmico, com verões amenos e chuvosos e invernos rigorosos e mais secos, com geadas frequentes.

De acordo com dados do SIMEPAR, de 1998 a 2023, a temperatura média anual de Curitiba é de 17,9°C, com amplitude térmica anual de aproximadamente 10°C, sendo 14,2°C a temperatura média no mês mais frio, julho, e 21,4°C no mês mais quente, fevereiro. A *Tabela 1* apresenta os valores de temperatura média e amplitude térmica média, anualmente, para o período entre 1998 e 2023. E, a *Tabela 2* apresenta a temperatura média mensal, considerando o mesmo período.

Tabela 1: Temperatura Média e Amplitude Térmica Anuais – dados de 1998 a 2023.

Ano	Temp. Média (°C)	Amplitude Térmica Média (°C)
1998	17,52	9,56
1999	17,05	10,50
2000	17,45	10,32
2001	18,28	9,61
2002	18,77	9,39
2003	17,92	10,05
2004	17,33	10,17
2005	17,99	10,50
2006	18,21	9,63
2007	19,04	10,18
2008	17,85	9,32
2009	17,93	8,87
2010	17,66	10,46
2011	17,27	9,91
2012	18,07	9,71
2013	17,40	10,06
2014	18,45	9,72
2015	18,23	10,06
2016	17,27	10,47
2017	17,76	9,46
2018	17,55	10,13
2019	18,34	10,58
2020	18,16	10,88
2021	17,68	9,85
2022	17,51	10,69
2023	18,44	9,81

Fonte: SIMEPAR, 2024.

Tabela 2: Temperatura Média Mensal – dados de 1998 a 2023.

Mês	Temperatura Média (°C)
Janeiro	21,19
Fevereiro	**21,37**
Março	20,58
Abril	18,59
Maio	15,53
Junho	14,55
Julho	**14,15**
Agosto	15,24
Setembro	16,36
Outubro	17,59
Novembro	18,73
Dezembro	20,56

Fonte: SIMEPAR, 2024.

Os índices pluviométricos anuais em Curitiba são relativamente elevados. No período compreendido entre 1998 e 2023, a pluviosidade média anual foi de 1441 mm, apresentando déficit hídrico em 2006, com uma precipitação anual de 933 mm e, mais recentemente em 2021, com uma precipitação anual de 1091 mm. Em média, 42% dos dias do ano são chuvosos. Os meses de verão (dezembro a março) apresentam a maior incidência de dias chuvosos, com 54%, enquanto no inverno (julho a setembro) esse percentual cai para 31%. A *Tabela 3* apresenta os registros de chuva acumulada e percentual de dias com chuva, anualmente, para o período entre 1998 e 2023.

Tabela 3: Chuva Acumulada e Percentual de dias com chuva, anual – dados de 1998 a 2023.

Ano	Chuva Acumulada (mm)	% Dias com Chuva	% Dias de Verão com Chuva	% Dias de Inverno com Chuva
1998	1825	43%	46%	49%
1999	1412	45%	61%	29%
2000	1386	39%	52%	36%
2001	1568	46%	66%	34%
2002	1384	44%	51%	37%
2003	1189	38%	57%	26%
2004	1191	40%	51%	25%
2005	1333	41%	40%	40%
2006	933	35%	48%	25%
2007	1253	35%	46%	23%
2008	1199	39%	49%	28%
2009	1665	43%	45%	49%
2010	1777	46%	65%	28%
2011	1858	44%	65%	30%
2012	1484	42%	50%	29%
2013	1428	44%	55%	33%
2014	1584	38%	53%	27%
2015	1852	51%	66%	37%
2016	1682	44%	54%	27%
2017	1328	43%	59%	16%
2018	1338	44%	62%	27%
2019	1293	39%	54%	24%
2020	1054	33%	47%	22%
2021	1091	42%	60%	27%
2022	1630	45%	57%	39%
2023	1728	42%	53%	38%

Fonte: SIMEPAR, 2024.

A *Figura 10* e a *Figura 11* explicitam graficamente as informações pluviométricas de Curitiba.

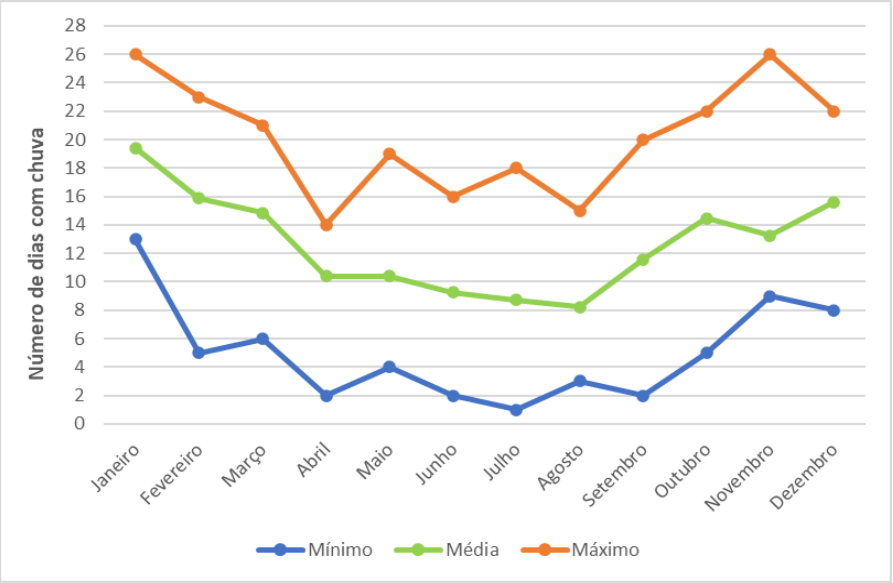

Figura 10: Número de dias com chuva ao longo dos meses em Curitiba – dados de 1998 a 2023. Fonte: SIMEPAR, 2024.

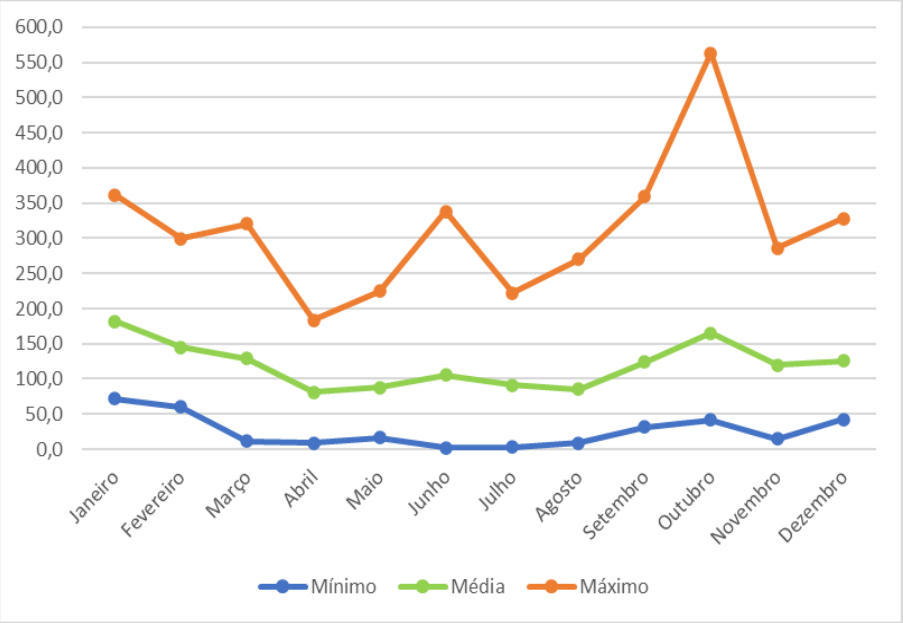

Figura 11: Chuva acumulada mensal em Curitiba – dados de 1998 a 2023. Fonte: SIMEPAR, 2024.

O mês de outubro de 2023 foi o mês mais chuvoso dos últimos 26 anos de coleta de dados pluviométricos em Curitiba, a capital registrou um acumulado de 575 mm, de acordo com dados coletados na Estação Meteorológica da Defesa Civil do CIC, e 563 mm segundo o SIMEPAR (Sistema de Tecnologia e Monitoramento Ambiental do Paraná). A média de chuvas para o mês de outubro era de 165 mm, desde o início da coleta de dados em 1997.

As ocorrências climatológicas extremas em Curitiba estão descritas na *Tabela 4*.

Tabela 4: Ocorrências Climatológicas Extremas em Curitiba, entre 2003 e 2023.

Temperatura Extrema Máxima, em 30/01/2019.	35,9 ºC
Temperatura Extrema Mínima, em 24/07/2013.	– 2,0 ºC
Precipitação Anual Máxima, em 2011	1.858,4 mm
Precipitação Anual Mínima, em 2006	932,8 mm
Dias com Chuvas/Ano, Máximo, em 2015	186 dias
Dias com Chuvas/Ano, Mínimo, em 2020	122 dias

Obs: Os dados são provenientes da Estação Meteorológica Curitiba localizada na Latitude 25º41´67”S, Longitude 49º13´33”W e Altitude de 930m.
Fonte: SIMEPAR - Sistema Meteorológico do Paraná.

Em relação à umidade relativa do ar, devido à grande influência dos ventos advindos do oceano e suas chuvas bem distribuídas, Curitiba apresenta uma variação entre 70 e 90% todos os meses. A umidade é mais baixa nos meses de inverno, principalmente em agosto (*Tabela 5*).

Tabela 5: Umidade relativa do ar mensal mínima, média e máxima em Curitiba – dados de 1998 a 2023

Mês	Umidade Mínima (%)	Umidade Média (%)	Umidade Máxima (%)
Janeiro	74	81	87
Fevereiro	75	80	85
Março	76	81	88
Abril	73	80	87
Maio	74	81	86
Junho	73	81	90
Julho	71	78	88
Agosto	70	76	83
Setembro	70	79	87
Outubro	75	81	90
Novembro	74	79	84
Dezembro	71	79	86

Fonte: SIMEPAR, 2024.

Em relação à velocidade dos ventos observa-se que no município se mantém relativamente constante, sendo classificado, de acordo com a escala de Beaufort, como grau 2 - brisa leve (velocidades entre 1,4 a 3,4 m/s), tendo como base de direção a face leste. De acordo com a série histórica (1998 a 2023), em média, os ventos ocorrentes no município são constantes, sendo mais intensos nos meses mais quentes (*Tabela 6*)

Tabela 6: Velocidade do vento mensal mínima, média e máxima em Curitiba – dados de 1998 a 2023

Mês	Velocidade mínima (m/s)	Velocidade média (m/s)	Velocidade máxima (m/s)
Janeiro	1,71	2,11	2,42
Fevereiro	1,70	2,04	2,37
Março	1,62	1,97	2,18
Abril	1,61	1,87	2,46
Maio	1,38	1,86	2,17
Junho	1,51	1,82	2,11
Julho	1,68	1,92	2,26
Agosto	1,68	2,04	2,48
Setembro	1,94	2,24	2,52
Outubro	1,91	2,27	2,62
Novembro	2,03	2,34	2,61
Dezembro	1,90	2,28	3,41

Fonte: SIMEPAR, 2024.

Ao longo das últimas décadas, uma das grandes preocupações da comunidade científica global é o fenômeno atualmente conhecido como mudanças climáticas. Segundo o “Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas” (da sigla em inglês IPCC), mudança climática é uma variação em longo prazo estatisticamente significante em um parâmetro climático (como temperatura, precipitação ou ventos) médio ou na sua variabilidade, durante um período extenso (que pode durar de décadas a milhões de anos). A mudança climática pode ser causada por processos naturais da própria Terra ou por forças externas, incluindo variações na intensidade da luz solar, ou ainda, mais recentemente, pela ação do homem.

As mudanças climáticas têm apresentado um impacto significativo sobre os ciclos hidrológicos, consequentemente afetando os mananciais de abastecimento de água, intensidade das cheias e escoamentos superficiais em períodos de estiagem. Projeções para o clima futuro com base em modelos climáticos são relativamente unânimes no que diz respeito às tendências das mudanças climáticas. As temperaturas mais elevadas podem levar a um acréscimo de umidade e a processos mais dinâmicos na atmosfera, de modo que fenômenos atmosféricos extremos podem ocorrer com maior frequência e intensidade.

Em 2020, como parte do Programa de Assistência Técnica do Grupo C40, foi elaborado, pela iCare & Consult, a Avaliação de Risco Climático da Cidade de Curitiba. O objetivo desse estudo foi ampliar o conhecimento sobre os riscos presentes e futuros das mudanças climáticas na cidade de Curitiba, reportando elementos suficientes para apoiar o desenvolvimento de ações para aumento da resiliência da cidade por meio do PLANCLIMA - Plano Municipal de Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas.

A primeira fase do estudo incluiu a avaliação histórica das tendências climáticas da cidade, abrangendo o horizonte temporal da base disponível (1960-2019) e a projeção das variáveis climáticas até 2100. Na segunda fase, o estudo buscou identificar as principais ameaças climáticas registradas na cidade, com base em dados de ocorrência de eventos extremos entre 2012 e 2020. A terceira fase da avaliação consistiu em uma análise de risco, composta pela análise da exposição, da vulnerabilidade e das ameaças climáticas. A quarta e última fase avaliou o nível de resiliência da cidade de maneira geral, como forma de identificar as lacunas que impactam na adaptação da cidade à mudança climática.

Como resultados dessa Avaliação destacam-se:

- tendência futura de aumento na temperatura média de Curitiba;
- não existe uma tendência específica para aumento ou redução do volume anual de chuva ao longo das próximas décadas, mas os dados indicam que a cidade poderá ter alguns anos com chuva muito acima da média, com diversos dias consecutivos de precipitação;
- há uma forte tendência de estiagem;

- máxima precipitação em um dia, uma vez que, em quase todos os anos, a cidade deverá ter ao menos um episódio de chuva muito forte; e
- no computo geral, há maior probabilidade de ocorrência de eventos extremos de tempestades no futuro, com potencial para provocar enchentes e alagamentos; por outro lado, dias consecutivos sem chuva também serão frequentes e a cidade poderá observar longos períodos de estiagem, com reflexos no abastecimento de água.

A Avaliação demonstrou, também, um aumento de, em média, 1,2 ºC na temperatura média da cidade no período entre 1960 e 2019. Observa-se alteração no regime de chuvas, sendo mais comum a ocorrência de temporais fortes e intensos, bem como períodos de estiagem. Em ambos os casos a população é impactada, ora por transtornos decorrentes de enchentes e alagamentos, ora por escassez de água ou desconforto térmico.

4.2.4 Áreas Verdes

A característica da vegetação presente em Curitiba e região metropolitana é de Floresta Ombrófila Mista (IBGE, 1992), também conhecida como floresta com araucária, pinheiral ou pinhal, é um tipo de vegetação florestal muito característica e exclusiva dos planaltos da região Sul do Brasil, com disjunções na região Sudeste e em países vizinhos (Argentina e Paraguai). Sua composição florística é caracterizada pela coexistência de representantes das floras tropical (afro-brasileira) e temperada (austro-brasileira) em marcada relevância fisionômica de elementos de Coniferales e Laurales, onde domina o pinheiro-do-Paraná (Araucaria angustifolia), espécie de alto valor econômico e paisagístico (Leite & Klein, 1990; Leite, 1995 *apud* SPVS, 2009).

Em 1986, foi promulgada a Lei Municipal nº 6819, que criou a figura dos Bosques de Preservação Permanente, estabelecendo restrições urbanísticas à ocupação de terrenos atingidos por vegetação nativa típica do Município.

A legislação municipal, da década de 80 até os dias de hoje, prevê incentivos fiscais e construtivos para aqueles que contribuem com a preservação das áreas verdes, além de restrições de corte ou derrubada de árvores isoladas em áreas protegidas.

Em 2000, a Lei nº 9.804, atualmente revogada pela Lei Municipal nº 15.744/2020, criou o Sistema de Unidades de Conservação do Município de Curitiba e estabeleceu os critérios e procedimentos para a implantação de novas Unidades de Conservação.

Também em 2000, foi instituído o Código Florestal do Município de Curitiba, por meio da Lei nº 9.806. Dentro do processo contínuo de se buscar novas alternativas e soluções, no mês de outubro de 2006, a PMC cria a figura da Reserva Particular do Patrimônio Natural Municipal (RPPNM), com o intuito de incentivar ainda mais a preservação dos maciços florestais nativos e proteger a biodiversidade.

A Lei nº 12.080, de 2006, estimula proprietários a preservar áreas naturais conservadas que se encontram no meio urbano, oferecendo incentivos fiscais e a transferência do potencial construtivo dessas para outras áreas da cidade.

Para efeitos da Lei Municipal nº 15.744/2020, entende-se por Unidades de Conservação áreas no Município de propriedade pública ou privada, com características naturais de relevante valor ambiental ou destinadas ao uso público, legalmente instituídas, com objetivos e limites definidos, sob condições especiais de administração e uso, as quais aplicam-se garantias de conservação, proteção ou utilização pública.

As classes definidas como unidades de conservação municipais são: áreas de proteção ambiental (APA), parques de conservação, parques lineares, parques de lazer, reservas biológicas, bosques nativos relevantes, bosques de conservação, bosques de lazer, bosques de conservação da biodiversidade urbana (BCBU) e outras criadas para fins específicos, como Jardim Botânico, Pomar Público, Jardim Zoológico e Nascentes.

O primeiro levantamento da cobertura de áreas verdes no município de Curitiba ocorreu em 1986, por meio de um trabalho conjunto entre a Secretaria de Meio Ambiente e a Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná – FUPEF, em que se chegou à conclusão de que havia 50,15 m² de área verde por habitante.

Em 2000, foi realizado um estudo de maciços florestais em Curitiba utilizando ortofoto digital. Esse levantamento considerou como maciço arbóreo áreas acima de 100 m², resultando um índice de 51,50 m² de área verde por habitante.

Em 2010, utilizando imagens geradas pelo satélite GeoEye com resolução espacial de 50 centímetros, o índice teve uma significativa melhora de 12,7%, obtendo 58,05 m² de área verde por habitante. Neste estudo foram considerados maciços florestais acima de 50 m², incluindo também a arborização viária, totalizando 101.692.436 m². Esse aumento pode ser atribuído à melhor resolução das imagens obtidas por satélite, possibilitando maior precisão na identificação e delimitação dos maciços arbóreos.

Em 2019, com a utilização de imagens aéreas multiespectrais (RGD+IV) com resolução espacial de 8 centímetros, e considerando a população estimada pelo censo do IBGE para o ano de 2019 (1.993.105 habitantes), o indicador subiu para 62,81 m² de área verde por habitante. E, em 2023, após a divulgação pelo IBGE do novo censo demográfico de 2022, o cálculo foi atualizado, obtendo-se o valor de 69,70 m² de área verde por habitante.

A *Tabela 7* apresenta as Unidades de Conservação presentes no município de Curitiba. E, a *Figura 12* ilustra, além das Unidades de Conservação e RPPNMs, as áreas verdes de Curitiba.

Tabela 7: Unidades de Conservação e RPPNMs de Curitiba

Unidade de Conservação	Área (m²)	Quantidade
Bosques	808.265	17
Bosque de Conservação	236.905	11
Jardim Botânico	278.000	1
Parques	8.959.468	36
Praças	2.623.848	510
Jardinetes	494.377	454
Largos	64.764	60
Núcleos Ambientais	12.813	29
Eixos de Animação	574.276	21
Jardins Ambientais	35.621	2
RPPNM	823.490	64
Refúgio da Vida Silvestre (Reservas)	8.819.371	3
TOTAL	**23.731.198**	**1.208**

Fonte: SMMA/Parques e Praças. Setembro/2024.

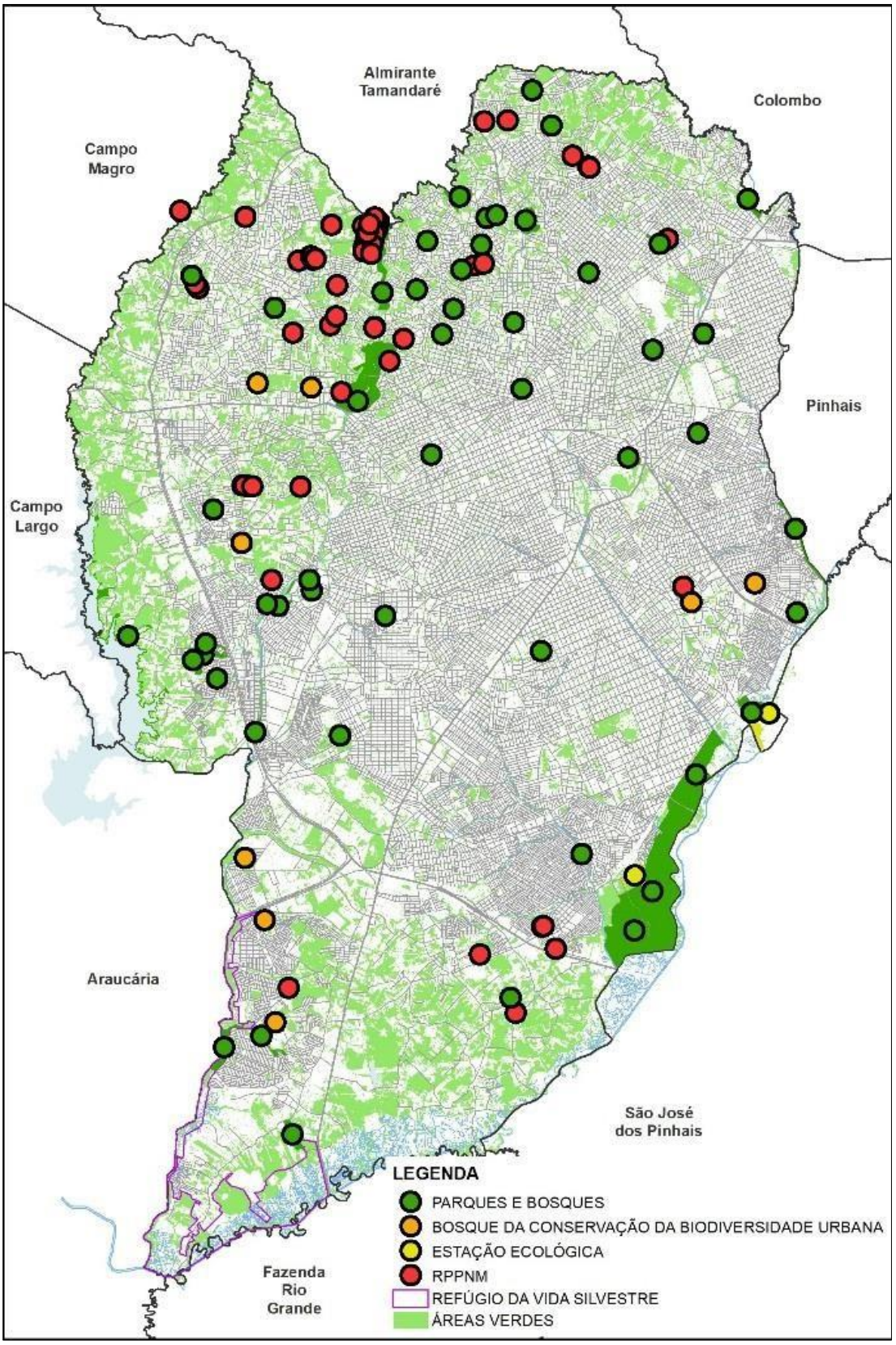

Figura 12: Áreas Verdes, Unidades de Conservação e RPPNM – Curitiba.
Fonte: IPPUC, 2024.

4.2.5 Fauna

Em grande parte de Curitiba e Região Metropolitana, o crescimento urbano e as alterações oriundas, por exemplo, da descaracterização e fragmentação de campos naturais e florestas, drenagem de banhados e poluição de rios e lagos, bem como da impermeabilização do solo decorrente do processo de urbanização, prejudicou ou destruiu habitats fundamentais como áreas de abrigo, alimentação e reprodução da fauna, o que levou à rarefação ou ao desaparecimento de muitos animais, já não sendo possível resgatar integralmente a sua fauna original.

De acordo com os levantamentos existentes, no município de Curitiba podem ser registradas pelo menos 42 (quarenta e duas) espécies de peixes, 61 (sessenta e um) de répteis, 31 (trinta e um) de anfíbios, 80 (oitenta) de mamíferos e cerca de 419 (quatrocentos e dezenove) espécies de aves.

Com relação aos peixes, a ictiofauna do alto rio Iguaçu é composta por pelo menos 42 (quarenta e duas) espécies, sendo que 8 (oito) podem ser consideradas exclusivas para esse sistema hidrográfico (endêmica), não ocorrendo em outros riachos na bacia do rio Paraná. A classe dos peixes é grandemente perturbada no ambiente urbano devido ao uso corriqueiro dos cursos d'água como dutos do esgotamento sanitário residencial e também de resíduos industriais, inviabilizando muitas vezes sua sobrevivência.

A classe dos répteis, também vítima frequente da perseguição pública, é representada por algumas espécies de lagartos associados às áreas de campos e remanescentes florestais, por serpentes de hábitos subterrâneos ou fossoriais e algumas cobras que sobrevivem especialmente em terrenos baldios.

As espécies de anfíbios ocorrentes em Curitiba na maior parte dos casos são pouco exigentes, tolerantes e adaptáveis às alterações ambientais e que apresentam ampla distribuição geográfica. Além do representante principal desta classe, o sapo-cururu – *Rhinella icterica,* habitante comum de jardins, hortas e terrenos baldios, diversas pererecas ocorrem em noites de verão, estações chuvosas, em regiões próximas a corpos d'água e com vegetação, principalmente na periferia da cidade.

Nas áreas urbanas de Curitiba foram registradas 80 (oitenta) espécies de mamíferos, sendo que 29 (vinte e nove) são morcegos, tanto insetívoros, como frugívoros, principalmente nas áreas verdes dos parques, onde também podem ser encontradas capivaras (*Hydrochaeris hydrochaeris*), nutria (*Myocastor coypus*), tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*), entre outros.

Nas áreas úmidas ainda ocorrem preás (*Cavia aperea*) e, como habitantes comuns da cidade estão mamíferos que possuem alta capacidade de adaptação, sendo favorecidos por ambientes antrópicos, como os gambás (*Didelphis* sp.) e, nas áreas mais alteradas os micro-roedores exóticos, ou seja, ratazana (*Rattus norvegicus*), rato-de-casa (*Rattus rattus*) e camundongo (*Mus musculus*).

A diversidade de aves de Curitiba supera a de outras cidades brasileiras e está tipicamente associada a florestas com o pinheiro-do-paraná, campos de vegetação herbácea e banhados encontrados principalmente ao longo do trecho superior do Rio Iguaçu e seus afluentes. Compõe-se por aves de hábitos aquáticos e terrestres, recebendo também a visita de espécies migratórias.

Com relação aos invertebrados, a enorme diversidade de adaptação dos artrópodes permitiu-lhes sobreviver em praticamente todos os ambientes. Eles têm uma relação muito estreita com os seres vivos, principalmente pela importância médica desses animais resultante das relações que eles possam ter com moléstias que afetam a saúde e o bem-estar. Essas relações podem ocorrer basicamente de duas formas: por condições patológicas determinadas diretamente pelos artrópodes (agentes etiológicos) ou veiculada por eles (vetores).

Dentro da categoria de peçonhentos, os principais casos de acidentes são com as aranhas, causados pelos gêneros *Phoneutria* (armadeira) e principalmente *Loxosceles* (aranha-marrom), esta última com grande número de casos na capital e região metropolitana, tornando-se um problema de saúde pública.

Com relação aos insetos, os que se destacam como vetores mecânicos são aqueles adaptados a presença humana, como a mosca doméstica.

4.2.6 Águas Subterrâneas

As formações geológicas presentes na região do território do município de Curitiba, considerando suas propriedades físico-químicas, suas interações com o meio físico e biológico e suas reações à ação do homem, por armazenarem água e possuírem permeabilidade suficiente para permitir que essa água se movimente, podem complementar o abastecimento de água da população por meio de poços tubulares profundos.

Essas formações geológicas, mais conhecidas como aquíferos, são explorados pela concessionária de abastecimento de água e por indústrias, condomínios, hospitais, postos de gasolina, sistemas rurais, etc.

No entanto, a quantidade de água subterrânea que pode ser bombeada com segurança ano após ano, depende da capacidade do reservatório natural e das condições climáticas e geológicas que possibilitem a recuperação do aquífero. A água existente num reservatório natural foi acumulada por anos, ou mesmo séculos. Se a quantidade de água retirada através do poço for menor que a quantidade recuperada através da infiltração, o bombeamento pode continuar indefinidamente, sem causar qualquer efeito desastroso. Porém se o bombeamento for maior que a recarga, poderá haver em longo prazo o esgotamento do aquífero.

As principais unidades aquíferas presentes na região de Curitiba são a Pré-Cambriana, Karst e Guabirotuba, conforme ilustrado na *Figura 13*.

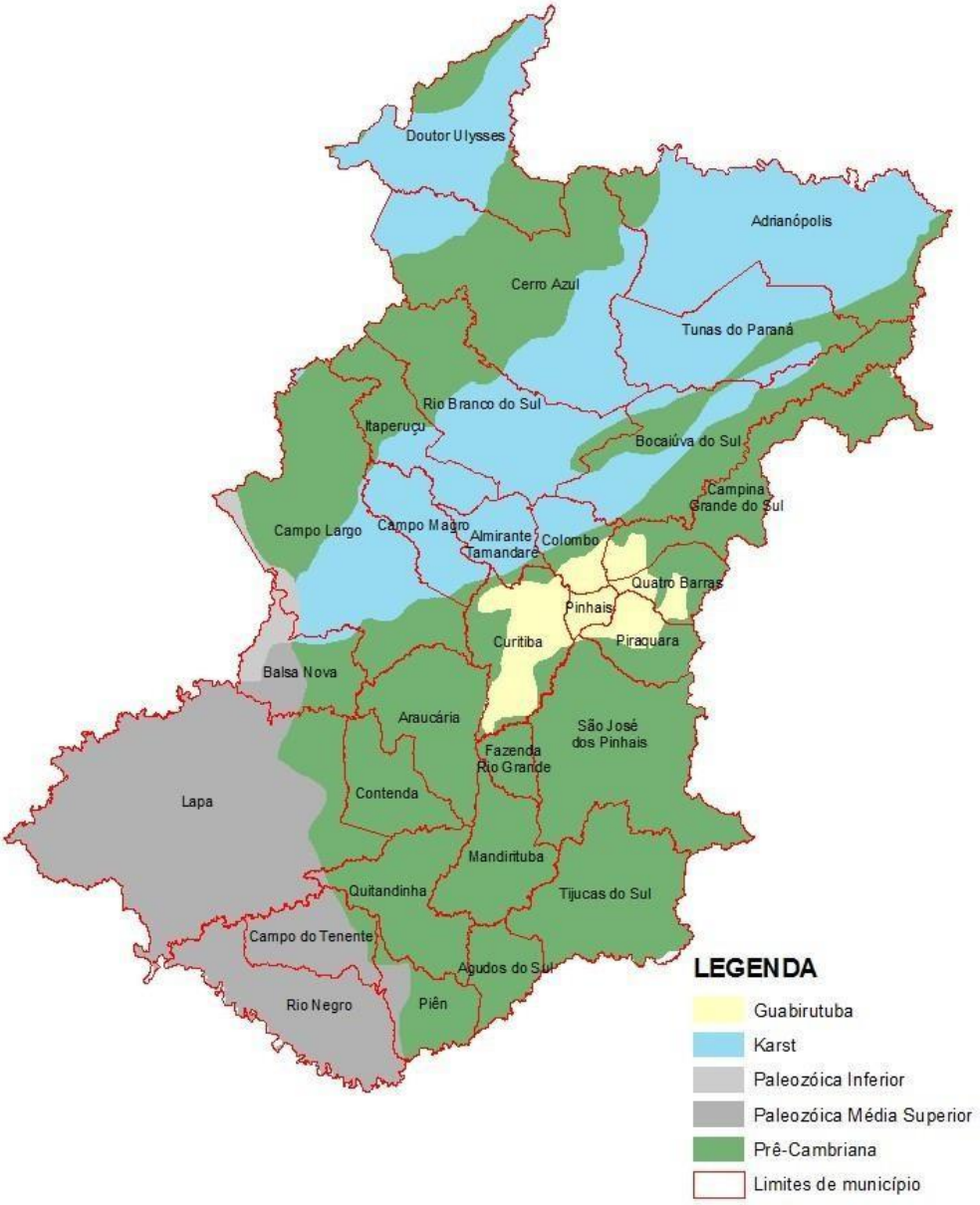

Figura 13: Unidades aquíferas na região metropolitana de Curitiba.
Fonte: Instituto de Águas do Paraná. Elaboração IPPUC.

O aquífero da formação Pré-Cambriana compreende as rochas gnáissico-migmatíticas do Embasamento Cristalino, nas quais o armazenamento de água subterrânea ocorre em estruturas geológicas ou fraturamentos encontrados nessas rochas. Curitiba e os municípios próximos localizados a leste, a oeste e ao sul dispõe desse aquífero.

Devido ao grande número de poços construídos por edifícios e condomínios, e devido à proximidade entre eles, já se tem conhecimento da exaustão e de contaminação do aquífero. A forma mais provável de contaminação é aquela provocada pela má qualidade das construções dos poços, especialmente quando não há os "selos sanitários". Este fator, aliado à prática usual de exploração desordenada, sem fiscalização e sem tratamento químico adequado desta água, pode colocar em risco a saúde dos usuários quando utilizada para abastecimento humano.

O Aquífero Karst é um grande reservatório de água e o mais importante. Ocorre nos municípios situados ao Norte de Curitiba, desde Campo Largo até Bocaiúva do Sul, e mais ao norte, até a divisa com o Estado de São Paulo, numa área total de 2.800 km². A água está contida em espaços vazios na rocha (poros, fraturas) e vem da chuva que se infiltrou no subsolo.

Suas principais características, além das já citadas, são a grande sensibilidade às agressões antrópicas e a fragilidade geotécnica provocada pelo processo natural de dissolução da rocha pela ação da água. Muitos dos compartimentos já estão com suas águas contaminadas. Já ocorreram muitos acidentes e danos em propriedades construídas em áreas sujeitas a carstificação, mostrando claramente a necessidade de cuidados especiais com relação ao uso e ocupação do solo e indicando a incompatibilidade com a urbanização.

A unidade aquífera da Formação Guabirotuba é constituída pelos sedimentos Bacia de Curitiba, excetuando-se os depósitos aluvionares recentes, com espessuras na ordem de 60 a 80 metros. Sua área de abrangência é de cerca de 900 km², em sua maior parte na cidade de Curitiba, estendendo-se também para os demais municípios da RMC. O aquífero Guabirotuba é representado por lentes de areias arcosianas que ocorrem intercaladas nos sedimentos pelíticos da bacia sedimentar de Curitiba (argilitos e siltitos).

O grau de vulnerabilidade do aquífero quanto a contaminação orgânica é baixo em razão de estar, na maior parte de sua extensão, capeado por cobertura argilosa, o que permite a ação dos processos de depuração dos eventuais efluentes lançados na superfície do terreno.

4.2.7 Águas superficiais

O município de Curitiba localiza-se na parte alta da bacia do Iguaçu, denominada Alto Iguaçu. A Bacia do Alto Iguaçu, onde Curitiba está inserida, foi subdividida em 30 sub-bacias, a partir dos principais afluentes do alto rio Iguaçu. Em Curitiba, para fins práticos, são seis as sub-bacias contribuintes da margem direita (sentido nascente-foz): bacia do rio Atuba, bacia do rio Barigui, bacia do rio Belém, bacia do rio Ribeirão dos Padilha, bacia do rio Passaúna e a bacia da área de contribuição direta do rio Iguaçu, conforme pode ser verificado na *Figura 14*.

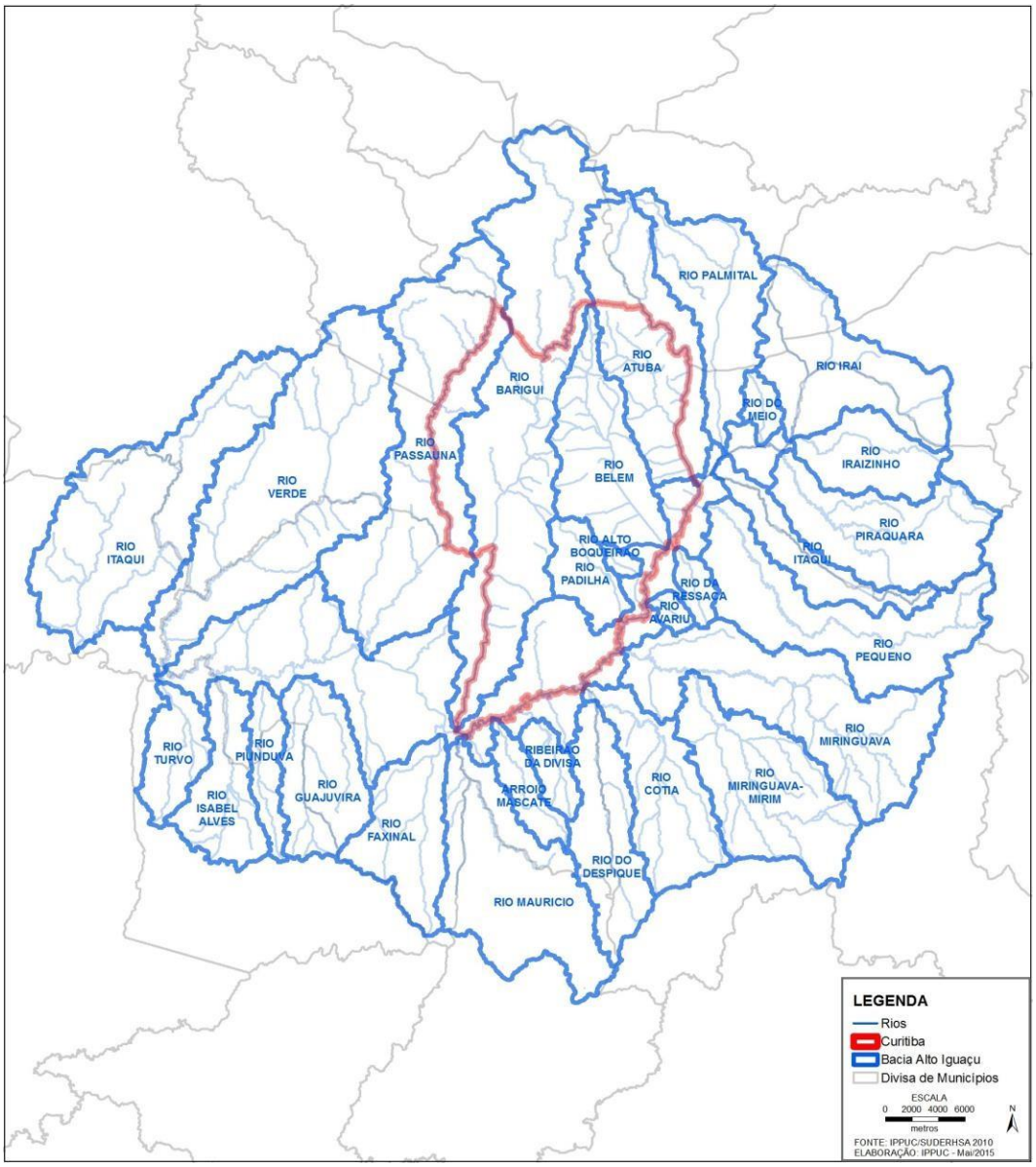

Figura 14: Hidrografia da Bacia do Alto Iguaçu dividida em 30 subbacias.
Fonte: IPPUC/SEMA, 2010.

4.2.7.1 Bacia do Rio Atuba

Localizam-se na bacia do Rio Atuba partes dos municípios de Almirante Tamandaré, Colombo, Curitiba e Pinhais.

Nas cabeceiras da bacia do rio Atuba encontra-se parte da formação geológica que constitui o Aquífero Karst, um dos mananciais abastecedores de água potável da RMC.

Ao encontrar-se com o rio Iraí, localiza-se o marco zero do rio Iguaçu, ponto onde faz divisa de três municípios: Curitiba, São José dos Pinhais e Pinhais.

Os rios Atuba e Bacacheri são pontos de referência histórica, pois em suas margens começou a ocupação do Município de Curitiba, na região conhecida como Vilinha situada no bairro Atuba.

4.2.7.2 Bacia do Rio Barigui

A bacia do rio Barigui faz parte do grupo de afluentes da margem direita do rio Iguaçu e nasce na Serra da Betara, próximo à divisa dos Municípios de Almirante Tamandaré e Rio Branco do Sul. Faz divisa com os municípios de Rio Branco do Sul, Almirante Tamandaré, Campo Largo, Araucária, Fazenda Rio Grande e Colombo.

Seus principais afluentes na margem direita, no município de Curitiba, são: rio Tanguá, rio Uvu, ribeirão dos Muller e rio Campo Comprido. Na margem esquerda os principais afluentes são: rio Vila Formosa, rio Passo do França, arroio do Andrada, arroio da Ordem e arroio Pulador.

4.2.7.3 Bacia do Rio Belém

A bacia hidrográfica do rio Belém está inteiramente contida dentro dos limites de Curitiba, se estende por 35 bairros e é densamente urbanizada.

O rio Belém nasce no bairro Cachoeira (Parque Nascentes do Belém), e atravessa o município de Curitiba de norte a sul. Seu curso principal percorre 14 bairros da cidade, até desaguar no rio Iguaçu, no bairro Boqueirão.

Desde o Parque das Nascentes do Belém até o Parque São Lourenço suas águas fluem em valas até formar um lago. Do Parque São Lourenço até o Centro Cívico suas margens foram quase que totalmente modificadas e “cimentadas” para evitar as inundações que eram frequentes. É possível ver suas águas passando ao lado do Bosque do Papa. A partir da Avenida Cândido de Abreu, próximo ao Passeio Público, ele corre em galerias em sua maioria na Rua Mariano Torres, voltando a aparecer junto à Rodoviária, onde são observados a foz de dois afluentes, Rio Ivo e Rio Juvevê, ambos canalizados. Na sequência, o rio Belém passa pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR) e, por fim, deságua no Rio Iguaçu, no Parque Náutico.

Em sua bacia localizam-se parques e bosques públicos de relevante interesse para o município, dentre eles, o Parque das Nascentes do Belém, a Ópera de Arame, a Pedreira Paulo Leminski, a Universidade Livre do Meio Ambiente (UNILIVRE), o Bosque do Alemão, o Parque São Lourenço, o Bosque do Papa e o Passeio Público.

4.2.7.4 Bacia do Ribeirão dos Padilha

A bacia hidrográfica do ribeirão dos Padilha, também inteiramente contida dentro dos limites de Curitiba, nasce no bairro Capão Raso próximo à Avenida Winston Churchill, que é o divisor de águas naquele ponto com a bacia do Rio Barigui, e deságua no rio Iguaçu no bairro Ganchinho, em Curitiba. Tem como principais afluentes o arroio Pinheirinho, arroio Cercado, arroio Boa Vista, Córrego Vila Osternack e rio Ganchinho.

Em seu percurso atinge os bairros do Capão Raso, Pinheirinho, Xaxim, Sitio Cercado, Alto Boqueirão, Bairro Novo, Osternack e Ganchinho.

4.2.7.5 Bacia do Rio Passaúna

O rio Passaúna passa pelos municípios de Almirante Tamandaré, Campo Magro, Campo Largo, Curitiba e Araucária. Sua nascente está no município de Campo Magro. É o rio mais limpo e selvagem dos grandes rios de Curitiba, cercado por vegetação rica e mata fechada, basicamente composta por bracatingas.

Próximo a represa Passaúna ocorre a captação de água pela Concessionária que, após tratamento, abastece a parte oeste da cidade de Curitiba. Às margens da represa situa-se o Parque do Passaúna, criado em 1991, localizado na Área de Proteção Ambiental Estadual do Passaúna – APA Passaúna, e tem como função proteger a bacia do rio Passaúna fazendo o controle das atividades realizadas na APA.

Em Curitiba, a bacia do Rio Passaúna apresenta baixa urbanização, com ocupações de características rurais e alguns núcleos urbanos, uma vez que grande parte da bacia compõe a APA do rio Passaúna.

4.2.7.6 Bacia do Rio Iguaçu

O rio Iguaçu é formado pelo encontro dos rios Iraí e Atuba na parte leste do município de Curitiba, junto à divisa da cidade com os municípios de Pinhais e São José dos Pinhais. Ao longo do trecho inserido na área de contribuição direta do rio Iguaçu, situam-se o Parque Municipal do Iguaçu e o Jardim Zoológico de Curitiba. Como forma de controlar as atividades desenvolvidas na área do Iguaçu, a mesma conta com a Área de Proteção Ambiental – APA do Iguaçu.

Seus principais rios contribuintes são: Iraí, Atuba, Passaúna, Barigui, Verde, Passa Dois, da Várzea, Chopin, Palmital, Cavernoso, Adelaide, Gonçalves Dias, Castro Alves, Ampére e Silva Jardim. Considerando a soma das áreas do Brasil e da Argentina, a bacia do Rio Iguaçu cobre uma superfície aproximada de 70.800 km².

Ressalta-se que a bacia do Iguaçu está dividida nas seguintes unidades hidrográficas de gestão de recursos hídricos, de acordo com a Resolução Nº 49/2006/CERH/PR: Baixo Iguaçu, Média Iguaçu e Alto Iguaçu, esta última agrupada à Bacia do Ribeira.

4.3 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

4.3.1 Demografia Urbana

Curitiba é o 8º (oitavo) maior município do país em número de habitantes. Quando comparada às capitais dos estados do sul do Brasil, o município lidera em população.

De acordo com dados do IBGE, a população de Curitiba, em 2022, era de 1.773.718 habitantes, dos quais 53% são mulheres e, 47% estão na faixa etária entre 20 a 49 anos.

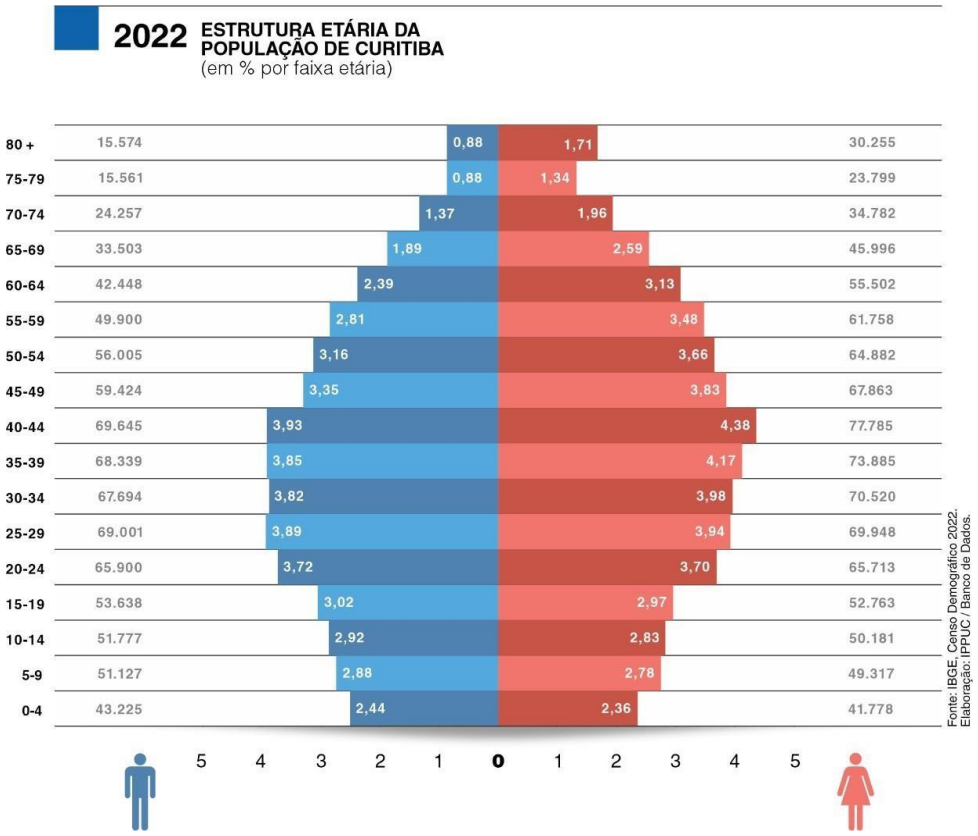

Figura 15: População por Faixa Etária e Sexo de Curitiba, 2022.
Fonte: IBGE – Censo Demográfico 2022. Elaboração: IPPUC, 2024.

É importante destacar que a taxa de crescimento da população tem diminuído ao longo do tempo. Enquanto na década de 1970 a taxa de crescimento geométrico era de 5,3%, atualmente é de apenas 0,1%, seguindo a tendência observada em grandes centros urbanos. (*Figura 16* e *Figura 17*).

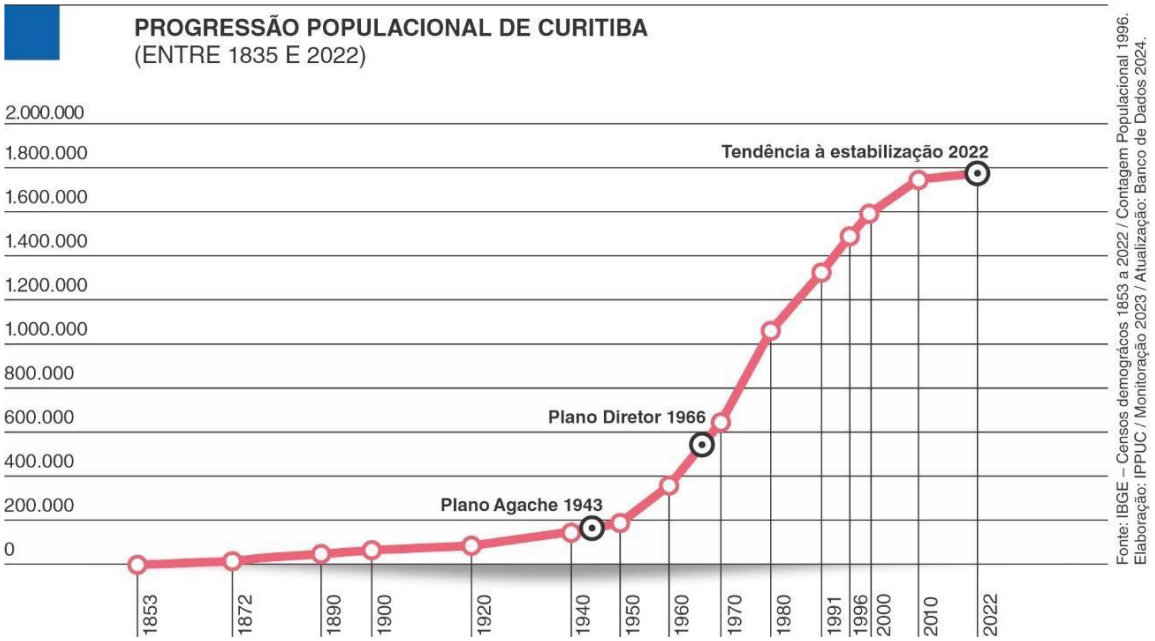

Figura 16: Evolução da população de Curitiba de 1853 a 2022.
Fonte: IBGE – Censo, 2022. Elaboração: IPPUC, 2024.

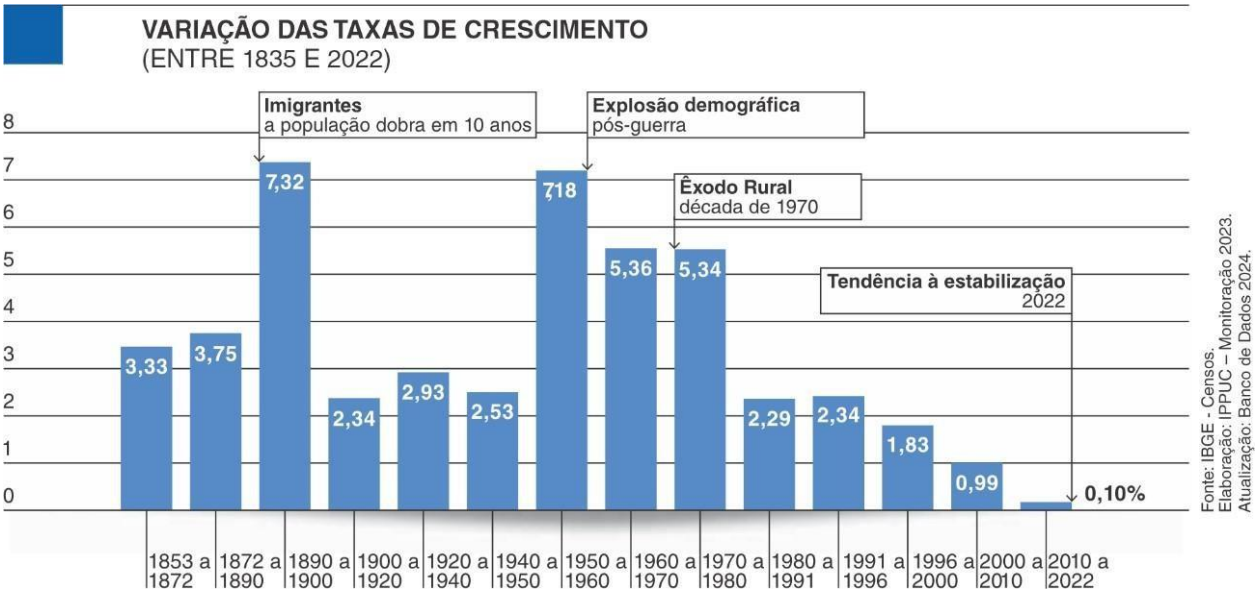

Figura 17: Taxa de crescimento populacional de Curitiba, 1853 à 2022.
Fonte: IBGE – Censo Demográfico 2022. Elaboração: IPPUC, 2024.

Na *Figura 17*, a taxa de crescimento populacional em intervalo de tempo entre cada dois registros subsequentes indica a intensidade de crescimento por período, em números relativos.

A redução no crescimento populacional é um dos fatores que influenciam no envelhecimento da população, fato que se deve também à queda nas taxas de natalidade e ao aumento da expectativa de vida.

4.3.2 Desenvolvimento Urbano e Habitação

Até 1960, o crescimento populacional de Curitiba caracterizou-se pelo extravasamento natural de seu núcleo primitivo: o centro da cidade. Com a saturação da região central e sua crescente especialização como área prestadora de serviços e comércio, a população começa a ocupar bairros limítrofes.

Na década de 1970, a ocupação se expandiu para bairros mais distantes do Centro, onde o custo da terra era mais acessível, provocando o processo de periferização da população curitibana e seu consequente extravasamento para a Região Metropolitana.

Em 1980, consolida-se o modelo de ocupação da periferia, com o bairro Boqueirão se tornando o mais populoso, e o Centro perdendo importância relativa em termos populacionais. Outra característica deste período é a intensa ocupação que ocorre ao longo do setor estrutural sul, onde se localizam os bairros do Portão, Novo Mundo, Capão Raso, Pinheirinho e Água Verde.

No início dos anos 1990, a ocupação do período anterior, caracterizada pelo sentido sudoeste, tem seu vetor principal deslocado para o sentido sul da cidade, prosseguindo, no entanto, o adensamento da Cidade Industrial, que se consolida como o bairro mais populoso da cidade. Neste mesmo período, o bairro Sítio Cercado passa a fazer parte da lista dos bairros mais populosos, resultado principalmente da implantação de conjuntos habitacionais e do loteamento “Bairro Novo”

O período entre 1996 e 2000 se caracterizou por um processo de ocupação de vazios urbanos ainda existentes na malha urbana, e novamente pela ocupação de áreas periféricas, principalmente por meio de empreendimentos habitacionais de interesse social promovidos por iniciativa do Poder Público Municipal.

Entre 2000 e 2010, a região sul de Curitiba, incluindo Caximba, Campo de Santana e Umbará, cresceu significativamente, duplicando a média curitibana de 2%, com Campo de Santana apresentando um crescimento de 270%.

A ocupação da região, antes demarcada pela paisagem rural, agora é caracterizada pelo adensamento populacional, com o surgimento de moradias populares. A *Figura 18* apresenta a evolução da ocupação urbana em Curitiba.

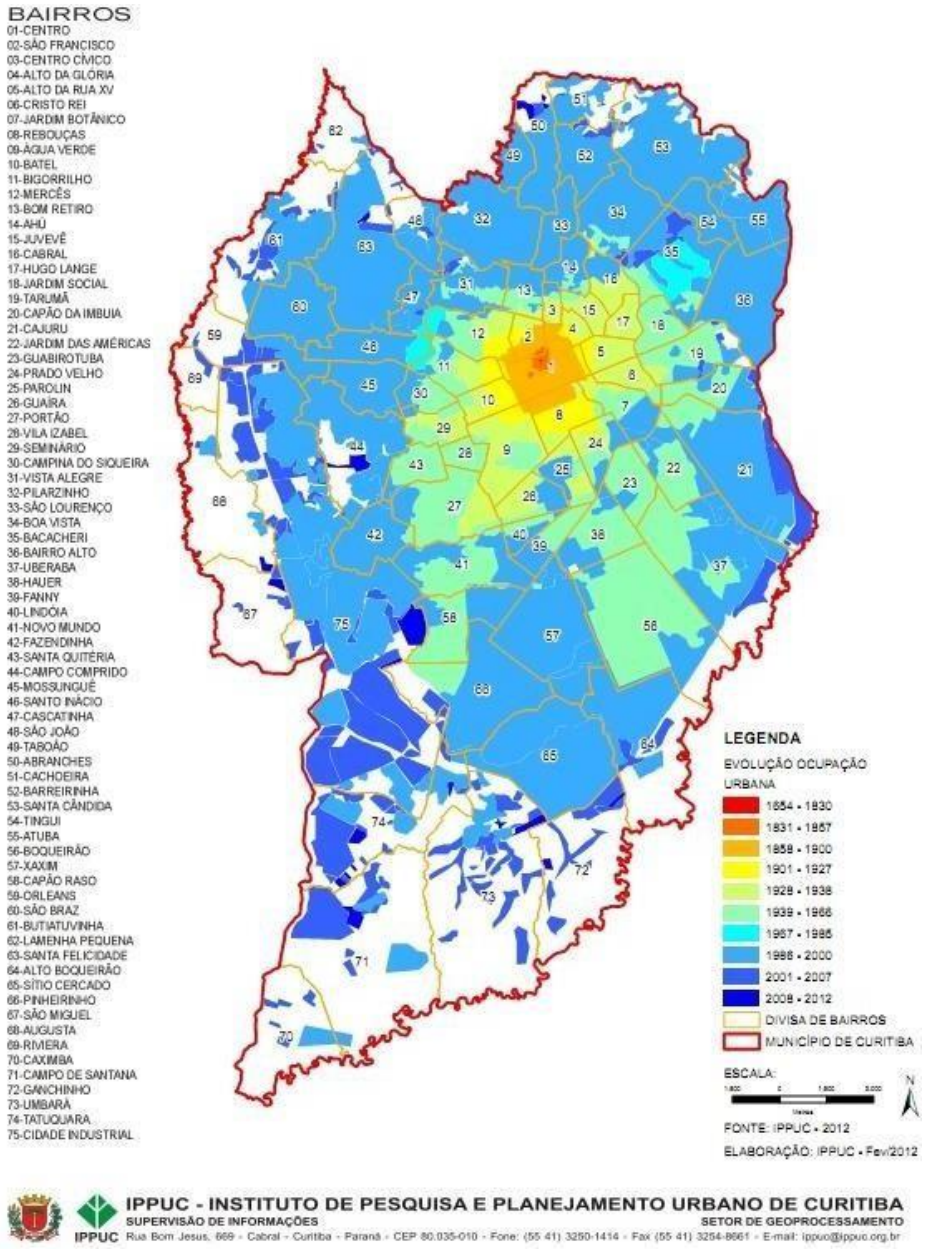

Figura 18 : Evolução da ocupação urbana, 1654 – 2012.
Fonte: IBGE, Censos Demográficos 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010. Elaboração: IPPUC, 2014.

Em Curitiba, o planejamento urbano utiliza-se do princípio de que a ocupação e os usos na cidade podem ser induzidos, e o adensamento deve ser compatível com a infraestrutura urbana instalada. Sendo assim, o crescimento e o desenvolvimento direcionado foram possibilitados pelo conjunto de instrumentos de zoneamento, uso e ocupação do solo.

Foram definidas áreas destinadas à habitação de baixa, média e alta densidade, além daquelas destinadas à habitação de interesse social. O Plano Diretor do município definiu macrozonas, resumindo em termos gerais a distribuição espacial do zoneamento, por meio da Lei Municipal n° 9.800/2000, e seus decretos complementares. A *Figura 19* representa o macrozoneamento para a cidade.

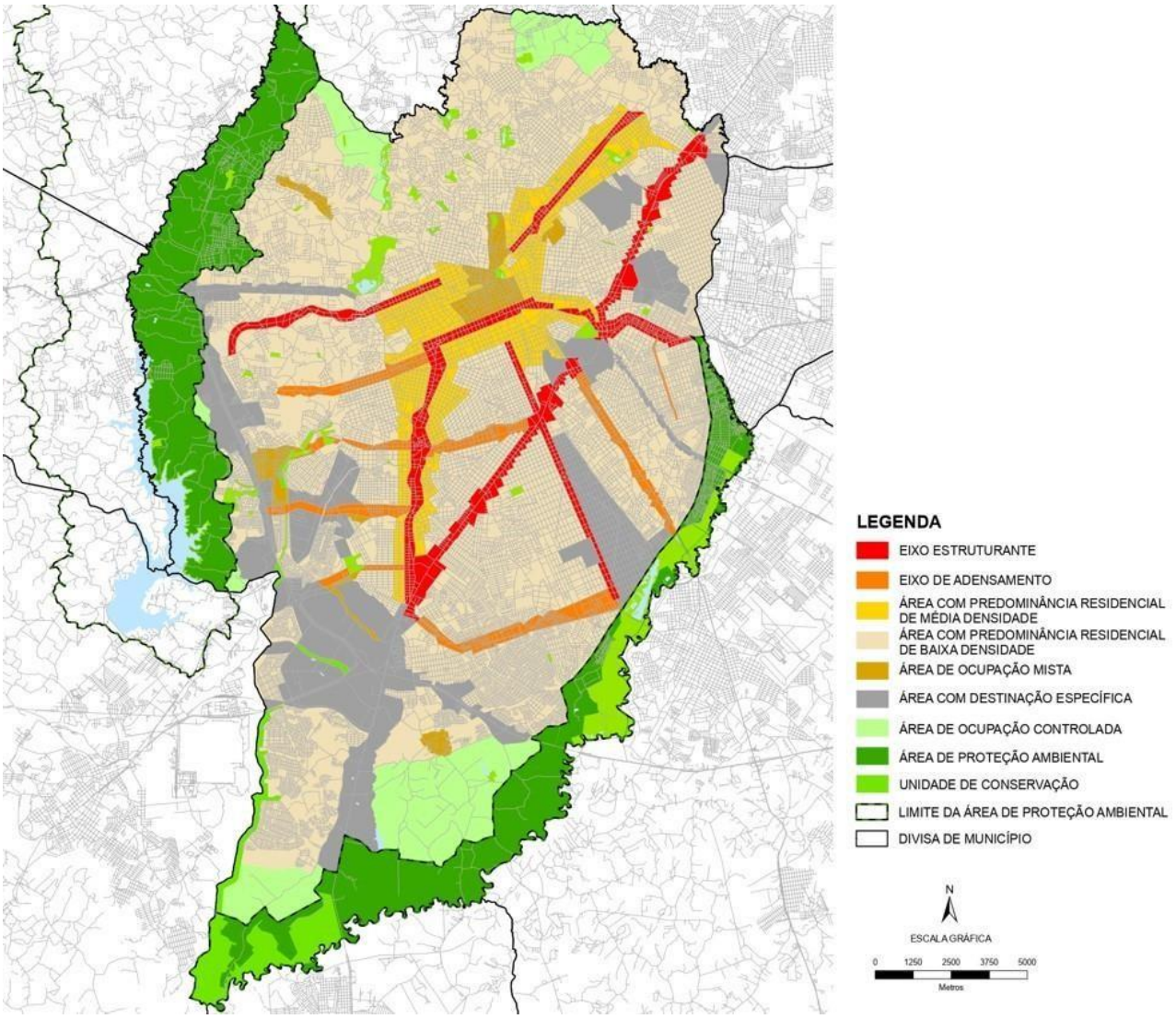

Figura 19 : Mapa Esquemático do Macrozoneamento de Curitiba.
Fonte: IPPUC, 2015.

Os eixos estruturantes são eixos de crescimento da cidade, funcionando como áreas de expansão do centro tradicional. Por concentrarem mais infraestrutura urbana, principalmente de transporte coletivo e sistema viário, neles se permite um maior adensamento habitacional e comercial. E, como áreas complementares à estruturação linear da cidade, temos os eixos de adensamento, caracterizados por média densidade habitacional e comercial. O objetivo é concentrar a população e as atividades em regiões que oferecem maior infraestrutura, promovendo um desenvolvimento urbano mais sustentável e eficiente.

A densidade demográfica da cidade é de 4.078,53 habitantes por quilômetro quadrado (IBGE, 2022), considerada relativamente alta em comparação com outras cidades brasileiras.

Desagregando os dados de densidade demográfica do IBGE pelos setores censitários (*Figura 20*), nota-se que a distribuição da densidade demográfica no território é resultado da disciplina do parcelamento e uso e ocupação do solo aplicada em Curitiba e da política municipal e federal de habitação.

Nas regiões onde a lei de zoneamento, uso e ocupação do solo permite maior densificação, verifica-se que essas áreas vêm se consolidando ao longo do tempo, a exemplo do centro e os eixos de adensamento. Já nas áreas mais periféricas, as maiores densidades se evidenciam pelos incentivos para habitação de interesse social, onde se encontram grandes conjuntos habitacionais.

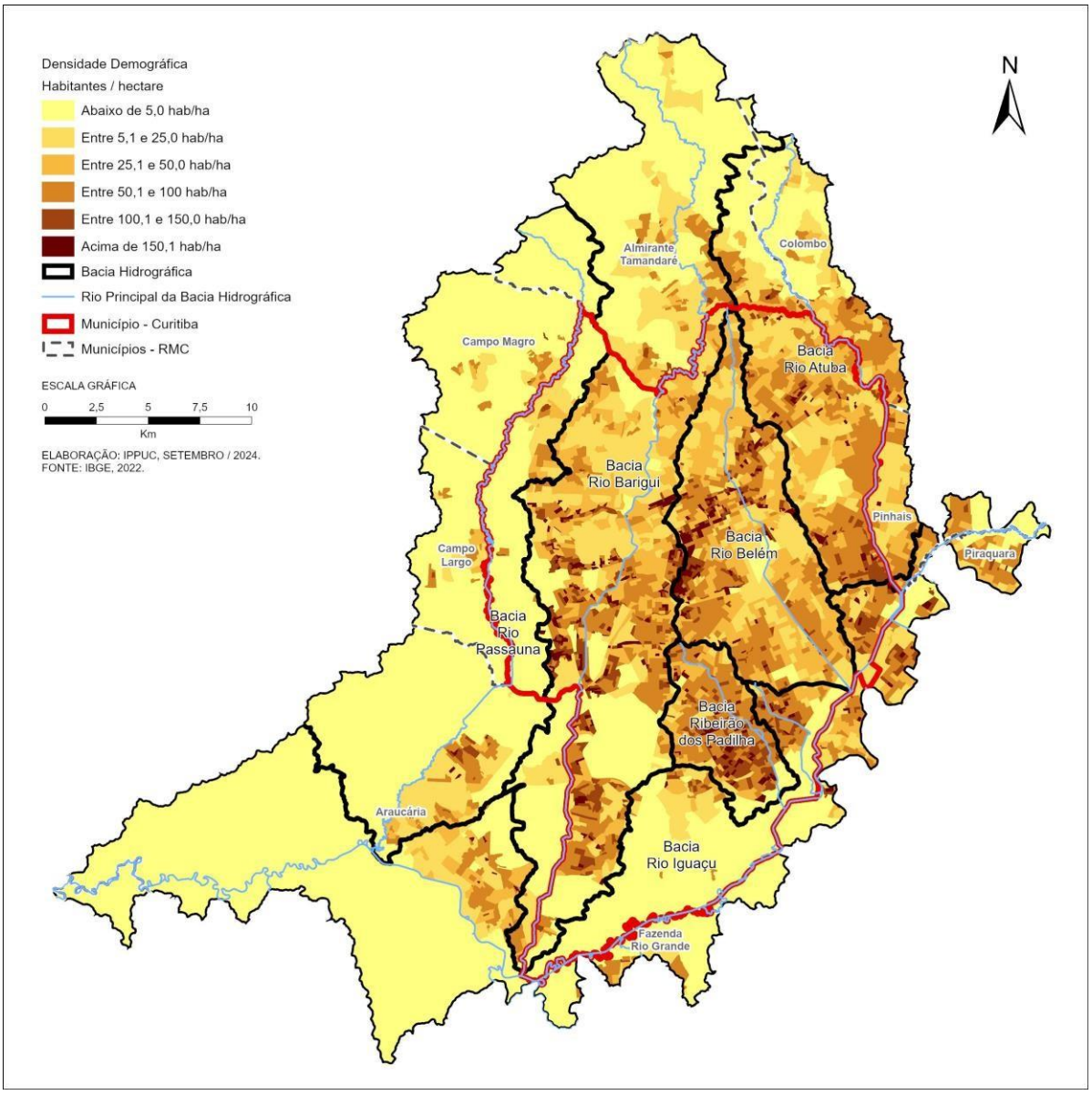

Figura 20: Densidade demográfica de Curitiba.
Fonte: IBGE, Censo 2022. Elaboração: IPPUC, 2024.

A expansão da ocupação também tem refletido na qualidade das águas dos rios que circundam Curitiba e suas respectivas bacias hidrográficas. Nas regiões oeste e sul, onde foram criadas as APA's – Áreas de Proteção Ambiental do Passaúna e Iguaçu, respectivamente, o processo de ocupação tem ocorrido de acordo com a legislação de zoneamento, embora existam focos de ocupação irregular, principalmente nas áreas lindeiras aos rios.

Sob o viés das bacias hidrográficas, foi realizada uma análise de geoprocessamento para compatibilizar as informações prestadas pelo IBGE dentro da divisa territorial das bacias hidrográficas inseridas no território de Curitiba. É possível observar que as bacias com maior extensão territorial dentro dos limites de Curitiba, as bacias dos rios Barigui e Belém, também detém mais de 60% dos domicílios e mais de 50% da população.

Em contrapartida, as bacias com a menor porção em Curitiba possuem uma configuração populacional diferente, dados os exemplos da bacia do Ribeirão dos Padilha, que possui uma parcela significativa da população, e da bacia do Rio Passaúna que, por ser área de manancial, a população ali presente é pouco expressiva.

Tabela 8: Bacias hidrográficas, área, domicílios e população

Bacias Hidrográficas	Área		Domicílios[1]		População 2022[1]	
	km²	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Ribeirão dos Padilha	31.96	7.35	93.469	11.83	231.691	13.06
Rio Atuba	62.84	14.45	127.816	16.18	295.809	16.68
Rio Barigui	144.47	33.22	261.063	33.05	605.596	34.14
Rio Belém	87.45	20.11	240.286	30.42	469.548	26.47
Rio Iguaçu	69.46	15.97	55.261	7.00	140.654	7.93
Rio Passaúna	38.66	8.89	11.951	1.51	30.420	1.72
Total	**434.85**	**100.00**	**789.846**	**100.00**	**1.773.718**	**100.00**

Fonte: Bacias Hidrográficas – SUDHERSA / IPPUC, 2012, e Censo Demográfico – IBGE, 2022.
Elaboração: IPPUC/Banco de Dados e Geoprocessamento, 2024.

[1]População e domicílios estimada através da proporcionalidade de setores censitário no interior da bacia hidrográfica.

4.3.3 Economia e Renda

Totalizando cerca de 98 bilhões de reais, Curitiba é a sexta (6ª) capital brasileira com o maior produto interno bruto (PIB), conforme informações do IBGE/IPARDES de 2021. Quando comparada com as capitais dos estados do sul do país, fica em primeiro lugar.

Quanto ao PIB per capita, Curitiba também permanece em sexto (6°) lugar dentre as capitais brasileiras, totalizando R$49.907,02 (IBGE – Cidades, 2021).

Em relação à renda, a *Tabela 9* apresenta a distribuição percentual dos domicílios de Curitiba segundo faixas de renda média domiciliar *per capita*, medidas em salários mínimos. A renda média domiciliar *per capita* é a razão entre a renda familiar mensal, calculada a partir da soma da renda individual de cada integrante da família, e o total de indivíduos da família.

Tabela 9: Trabalho e Renda, por domicílios

Renda por domicílio	% de domicílios
Até 1 salário mínimo	28,11%
Entre 1 e 3 salários mínimos	42,61%
Entre 3 e 5 salários mínimos	12,66%
Entre 5 e 10 salários mínimos	9,93%
Acima de 10 salários mínimos	4,05%

Fonte: IBGE – Cidades.

O Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal (CadÚnico) permite caracterizar as famílias de baixa renda residentes em todo território nacional. Este cadastro é o principal instrumento do Estado brasileiro para a seleção e a inclusão de famílias em programas federais, com destaque para os benefícios de transferência de renda. Além disso, ele também serve como critério para a seleção de beneficiários de programas oferecidos pelos governos estaduais e municipais.

De acordo com a legislação que institui o Programa Bolsa Família (Lei Federal n° 14.601/2023) e a regulamentação do Cadastro Único (Decreto Federal nº 11.016/2022), entende-se como situação de pobreza as famílias cuja renda familiar mensal *per capita* seja de até R$ 218,00 e, como de baixa renda, as famílias com renda familiar mensal *per capita* de R$ 218,01 até meio salário-mínimo (R$ 706,00 em 2024). O cadastro de famílias com rendas maiores é permitido desde que seu cadastramento esteja vinculado à seleção ou ao acompanhamento de programas sociais de quaisquer entes da Federação.

Conforme a *Tabela 10,* 251.158 (14,16%) de pessoas em Curitiba são classificadas como população de baixa renda e/ou em situação de pobreza.

Tabela 10: Indicadores sociais de baixa renda e situação de pobreza – Curitiba

Indicadores Sociais do Município de Curitiba		
1’	Famílias em situação de pobreza (07/2024)	57.309
	Pessoas em situação de pobreza (07/2024)	132.316
2’	Famílias com renda per capta mensal até meio salário mínimo – pobreza + baixa renda (07/2024)	98.922
	Pessoas com renda per capta mensal até meio salário mínimo – pobreza + baixa renda (07/2024)	251.158

1’	Renda per capta de até R$ 218,00
2’	Renda per capta mensal de até ½ salário mínimo

Fonte: IBGE, 2022. Elaboração: IPPUC, 2023.

A *Figura 21* representa a distribuição de renda média dos domicílios particulares permanentes na região de Curitiba, nas áreas de abrangência das bacias hidrográficas.

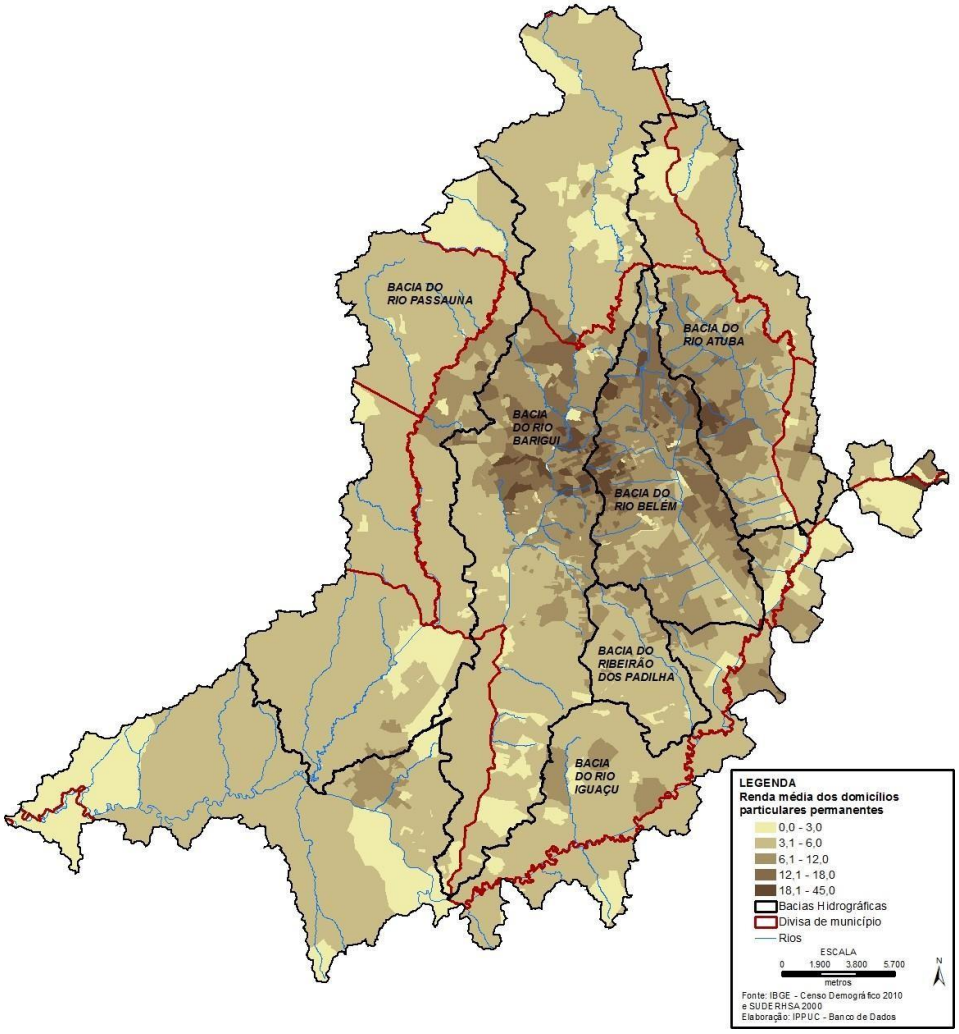

Figura 21: Renda média dos domicílios particulares permanentes da área de influência hidrográfica de Curitiba, em salários mínimos.
Fonte: IBGE – Censo Demográfico 2010, SUDERSHA 2000. Elaboração: IPPUC 2015.

A análise da renda média dos domicílios particulares permanentes, indica que os setores com a maior renda se encontram nas áreas próximas à região central, como por exemplo, áreas dos bairros Jardim Social, Batel, Água Verde, Bigorrilho, Vista Alegre e Mossunguê, que se caracterizam por serem basicamente áreas residenciais de densidades populacionais variáveis.

Em contrapartida, os setores com menor renda estão situados nas áreas mais periféricas e ao longo de cursos d'água, como as áreas lindeiras ao Rio Iguaçu, nos bairros Boqueirão e Uberaba, e áreas ao sul de Curitiba, ao longo do Rio Barigui, caracterizadas pela presença de ocupações irregulares e baixa densidade demográfica.

4.3.4 Ocupações irregulares

A oferta de habitação abaixo da demanda, principalmente para as faixas de renda de 0 a 3 salários mínimos, tem contribuído decisivamente para o aumento das ocupações irregulares.

As ocupações irregulares são classificadas em assentamento irregular ou loteamento clandestino, em função da forma que foram implantadas. A primeira classificação, assentamento irregular, são as ocupações que ocorreram de forma espontânea, pelos próprios ocupantes, em função da necessidade de moradia dos mesmos. A segunda, loteamento clandestino, são as ocupações irregulares planejadas e motivadas por um loteador/especulador, que realizou a venda das frações, mas sem a devida aprovação junto aos órgãos competentes do Município.

Em 2019, o IPPUC e a COHAB contabilizaram 441 ocupações irregulares, totalizando 50.186 domicílios. Essas áreas estão destacadas na *Figura 22*, na qual observa-se que grande parte está localizada junto à margem de rios, contribuindo diretamente para a degradação desses corpos d'água.

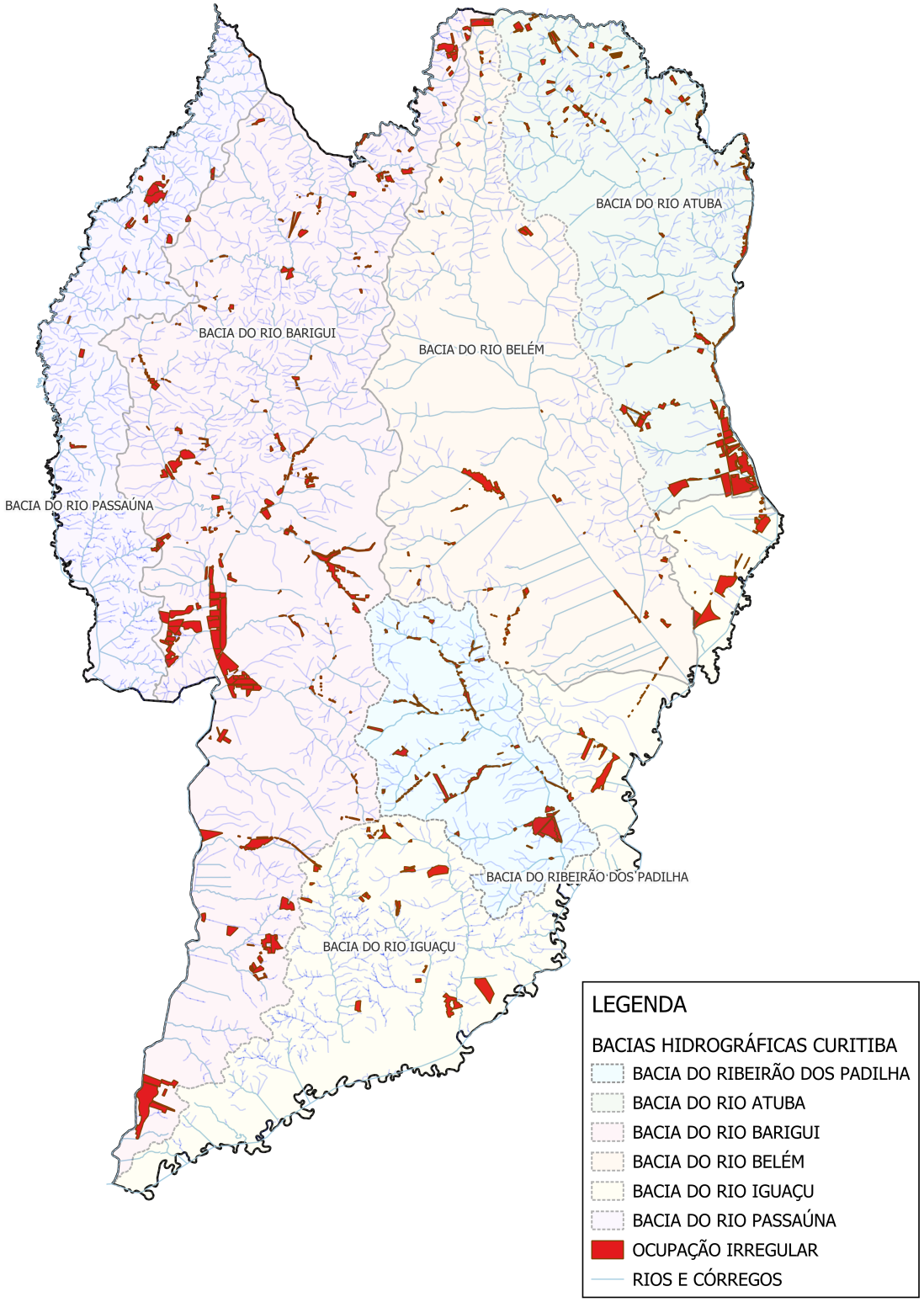

Figura 22: Ocupações irregulares no Município de Curitiba.
Fonte: COHAB/IPPUC, 2019. Elaboração: SMMA, 2024.

Em 2017, a Lei Federal nº 13.465 introduziu o termo "Núcleo Urbano Informal" (NUI) para designar ocupações irregulares, caracterizando-o como assentamento humano, com uso e características urbanas, clandestino, irregular ou no qual não foi possível realizar, por qualquer modo, a titulação de seus ocupantes, ainda que atendida a legislação vigente à época de sua implantação ou regularização. A lei também definiu o termo “Núcleo Urbano Informal Consolidado” como aquele de difícil reversão, considerados o tempo da ocupação, a natureza das edificações, a localização das vias de circulação e a presença de equipamentos públicos, entre outras circunstâncias a serem avaliadas pelo Município.

O IBGE, desde 1991, adotava em seus censos e pesquisas a denominação de “Aglomerados Subnormais” para se referir as ocupações irregulares. Em 2024, o instituto alterou a nomenclatura para “Favelas e Comunidades Urbanas”, definindo-os como territórios populares originados das diversas estratégias utilizadas pela população para atender, geralmente de forma autônoma e coletiva, às suas necessidades de moradia e usos associados (comércio, serviços, lazer, cultura, entre outros), diante da insuficiência e inadequação das políticas públicas e investimentos privados dirigidos à garantia do direito à cidade. Em muitos casos, devido à sua origem compartilhada, relações de vizinhança, engajamento comunitário e intenso uso de espaços comuns, constituem identidade e representação comunitária.

Para identificação das favelas e comunidades urbanas, o IBGE utiliza critérios como a predominância de domicílios com insegurança jurídica, a ausência ou oferta precária de serviços públicos, e a localização em áreas com restrição de ocupação.

4.4 A REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA

A expressão “região metropolitana” surgiu na legislação brasileira em 1967, através do artigo nº 164 da Constituição Federal, que estabeleceu que a União, mediante Lei Complementar, poderia criar regiões metropolitanas, constituídas por municípios que, independentemente de sua vinculação administrativa, integrem a mesma unidade socioeconômica, visando a realização de serviços comuns.

A Região Metropolitana de Curitiba (RMC) foi oficialmente criada pela Lei Complementar Federal n.º 14/73, inicialmente abrangendo 14 municípios: Curitiba, Almirante Tamandaré, Araucária, Balsa Nova, Bocaiúva do Sul, Campina Grande do Sul, Campo Largo, Colombo, Contenda, Mandirituba, Piraquara, Quatro Barras, Rio Branco do Sul e São José dos Pinhais. Esses municípios formam o que hoje é conhecido como Núcleo Urbano Central (NUC).

Atualmente, a RMC é composta por 29 municípios, com uma população total de 3.560.258 habitantes, e ocupa uma área de 16.577,7 km² (Censo 2022 – IBGE).

Figura 23: Localização de Curitiba e da RMC no estado do Paraná.
Fonte: IPPUC, 2024.

Curitiba, cidade polo da RMC, concentra metade da população da região (49,82%) em uma área que corresponde a menos de 3% (2,62%) do total do território da região metropolitana. Em relação ao Estado do Paraná, a RMC responde por 31,11% da população e 8,32% da área territorial.

Para tratar das questões de interesse comum na Região Metropolitana de Curitiba, em 1974, através de Lei Estadual nº 6.517, foi criada a Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba – COMEC, transformada, em 2021, na Agência de Assuntos Metropolitanos do Paraná (AMEP), visando fortalecer a gestão metropolitana e melhorar a coordenação das políticas públicas na região.

A AMEP define a área do NUC (Núcleo Urbano Central), que abrange o município de Curitiba e as áreas mais urbanizadas de seus municípios vizinhos. Essa "mancha" urbana representa 10% do território da RMC, mas concentra 90% da população total da região.

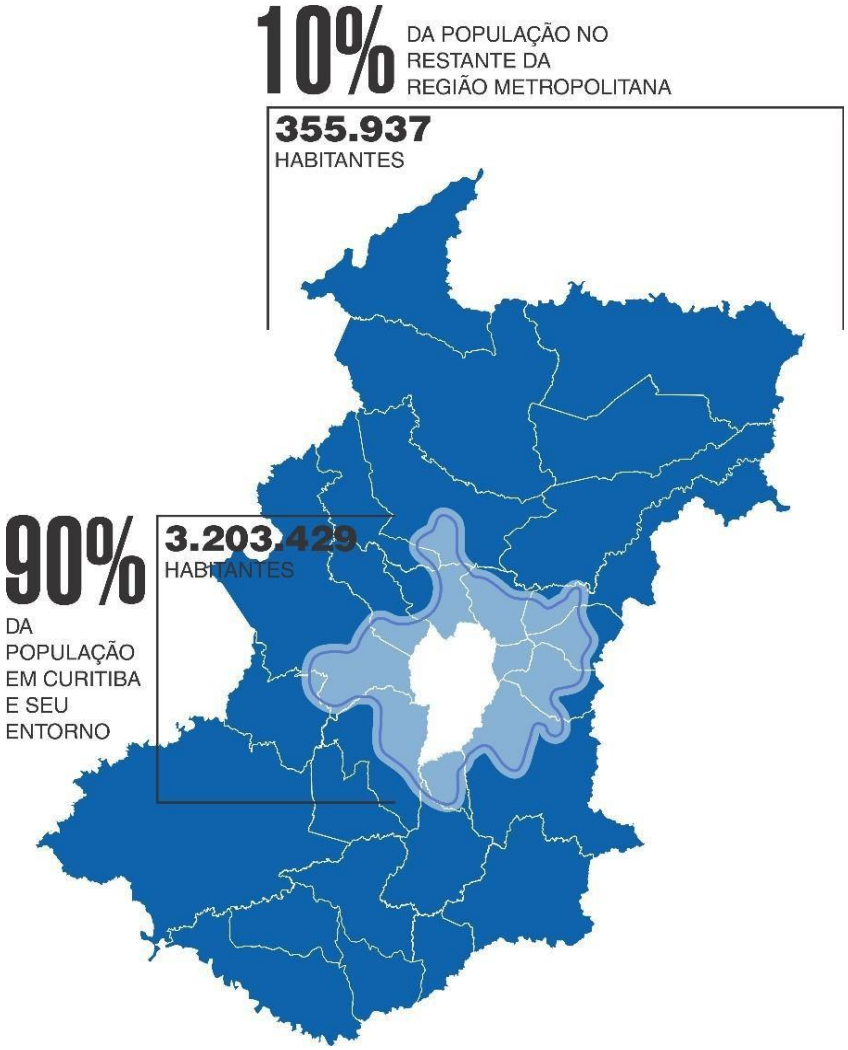

Figura 24: Distribuição da população na RMC.
Fonte: IPPUC, 2024.

5 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

As emergentes questões ambientais vêm colocando grandes desafios, principalmente em ambientes urbanos, onde se concentra a maior parte da população, no que se refere ao envolvimento da comunidade para uma atuação conjunta com o poder público.

O processo educativo incentiva a participação da sociedade, individual e coletivamente, a fim de minimizar os desequilíbrios ambientais decorrentes do processo de urbanização, e maximizar as potencialidades locais para a melhoria ou manutenção das condições de vida, buscando conciliar conservação ambiental e desenvolvimento urbano.

Por possibilitar a análise crítica e sensível das situações ambientais vividas pela comunidade, o conhecimento é peça chave para o fortalecimento da cidadania e para um efetivo controle social. O entendimento por parte da população das consequências ambientais do comportamento de cada indivíduo, assim como a consciência de que cada ação ambientalmente correta desenvolvida reflete diretamente no equilíbrio entre renovação e sustentação dos recursos do planeta, propicia mudanças de atitude mais assertivas na sociedade. Para isso, o acesso à informação durante todo o processo, do planejamento à execução das iniciativas, é fundamental.

O PMSB engloba ações voltadas à gestão integrada de resíduos sólidos, esgotamento sanitário, drenagem urbana e abastecimento de água, para a melhoria da qualidade das condições ambientais e da qualidade de vida da população, mediante a conservação, recuperação e revitalização das bacias hidrográficas existentes na cidade.

5.1 INTRODUÇÃO À EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A realização de processos de Educação Ambiental e de comunicação voltados à mobilização social – uma das diretrizes do Plano Municipal de Saneamento Básico de Curitiba (PMSB) – tem como principal objetivo promover a corresponsabilidade entre o poder público e a sociedade civil organizada na realização das ações e obras de saneamento básico. Essa abordagem busca contribuir para a sustentabilidade ambiental do município e garantir o acesso universal aos serviços de saneamento, com foco em:

- Valorizar e fortalecer os processos em desenvolvimento, para criar sinergia, alinhar as referências e refletir sobre as possibilidades de intervenção de forma articulada institucionalmente;
- Sensibilizar ambientalmente a população para o reconhecimento da importância dos rios urbanos e de sua conservação;
- Disponibilizar à população informações sobre a gestão das bacias hidrográficas;
- Oportunizar espaços de reflexão e diálogo para a formação de articuladores locais;
- Proporcionar experiências baseadas em valores e na sensibilidade ambiental, como forma de despertar atitudes de cuidado e respeito com o ambiente;
- Promover mudanças de comportamento da população a partir de uma percepção diferenciada dos lugares vividos, tendo como referência a bacia hidrográfica.

5.2 DIRETRIZES GERAIS E DISPOSIÇÕES LEGAIS

Os programas, projetos e ações em Educação Ambiental desenvolvidos pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SMMA) de Curitiba estão embasados nas diretrizes de diversos marcos legais e normativos, entre eles: orientações das conferências internacionais promovidas pela Organização das Nações Unidas – ONU; no artigo 225 da Constituição Federal; na Lei Federal 6.938/1981, que institui a Política Nacional do Meio Ambiente; na Lei 9.795/1999, que dispõe sobre a Educação Ambiental instituindo a Política Nacional de Educação Ambiental, regulamentada pelo Decreto 4.281/2002 e na Lei Federal 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

No âmbito estadual, a Lei nº 17.505/2013 institui a Política Estadual de Educação Ambiental e o Sistema de Educação Ambiental como partes do processo educativo e da gestão ambiental ampla no estado do Paraná. Na esfera municipal, destacam-se na Lei Orgânica de Curitiba, promulgada em 1990, o capítulo V – do Meio Ambiente – artigo 270, parágrafo 1º, inciso X, e na Lei 15.852/2021, o título I – da Política Municipal do Meio Ambiente – capítulo I, artigo 2º, inciso XI, que estabelecem o papel do poder público municipal no desenvolvimento da Educação Ambiental. A Educação Ambiental praticada pela SMMA também segue as orientações do Programa Nacional de Educação Ambiental (PRONEA/1995).

De modo específico, quanto à proposição de ações de Educação Ambiental a serem realizadas para efetivação deste Plano, foram considerados ainda: a Lei Federal 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e, a Lei Federal 14.026/2020, que atualiza a Lei 11.445/2007; a Agenda 21 Brasileira, uma ferramenta de planejamento participativo para a construção de sociedades sustentáveis, que concilia métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica, no que se refere à universalização do saneamento ambiental protegendo o ambiente e a saúde (objetivo 9); o Plano Municipal dos Recursos Hídricos (2010); o Plano Municipal de Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas (2020); o Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos de Curitiba (2023); o Plano Diretor de Drenagem de Curitiba (2012); e a Lei Federal 10.257/2011 (Estatuto da Cidade), que regulamenta a Política Urbana.

5.3 HISTÓRICO

O tratamento das questões específicas a partir das informações levantadas pelos setores que desenvolvem a Educação Ambiental na Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SMMA) – Museu Botânico, Museu de História Natural do Capão da Imbuia, Zoológico e Departamento de Educação Ambiental – em parceria com a Secretaria Municipal de Educação (SME), procura fortalecer a identidade e o sentimento de pertencimento dos moradores, promover o entendimento dos mecanismos de funcionamento da cidade, ao mesmo tempo em que resgata a história e os grandes desafios de ser uma metrópole. Essas ações visam estimular a incorporação de novos valores e práticas sustentáveis individuais e coletivas.

Em Curitiba, a Educação Ambiental tem permeado as ações da SMMA desde a proteção de áreas verdes, a gestão integrada dos resíduos sólidos, a pesquisa e o monitoramento ambiental, a proteção animal, os estudos de flora e fauna, a gestão dos recursos hídricos, e a sensibilização quanto às energias renováveis e demais temas relacionados que afetam às mudanças climáticas.

A pesquisa e o monitoramento ambiental realizam acompanhamento periódico por meio de observações sistemáticas de um atributo ambiental, de um problema ou situação, quantificando as variáveis que os caracterizam. O monitoramento aponta os desvios entre normas preestabelecidas (referenciais) e as variáveis medidas.

As primeiras iniciativas de Educação Ambiental são da década de 1970, e foram realizadas pelo Museu de História Natural do Capão da Imbuia, com a implantação de visitas orientadas às escolas da rede pública. A partir da década de 1980, especialmente com a criação da Secretaria Municipal do Meio Ambiente, em 1986, vários programas direcionados à questão de resíduos sólidos foram implantados: Lixo que não é lixo (1989), Compra do Lixo (1989), o Programa Integração Infância e Adolescência Ambiental – PIA Ambiental (1990) e Câmbio Verde (1992). Estes programas, além de incorporarem novos conceitos urbanísticos e as preocupações ambientais emergentes na época, abriram espaço para a participação do público adulto em seu desenvolvimento. Em 1989, a Educação Ambiental foi inserida de forma interdisciplinar no currículo das escolas municipais.

Desde então, outras iniciativas em Educação Ambiental enfocando diferentes temáticas foram desenvolvidas, entre elas o Programa de Educação Ambiental do Zoológico (1991), o Programa de Educação Ambiental do Jardim Botânico Municipal (1992), o Programa Olho d'Água (1997), a Coleta de Lixo Tóxico Domiciliar (1998), o Projeto Preservando Nascentes (1999), o Projeto Adote uma Árvore (2006), o Programa Biocidade (2007), o Programa Viva Barigui (2007), o Programa Ecocidadão (2007), o Projeto Bosque Escola (2008), o Projeto Renascentes (2013), a Maratona Infantil e Juvenil da Sustentabilidade (2013), a Estação da Sustentabilidade (2014), o Projeto Águas de Curitiba – Gestão de Riscos de Desastres Socioambientais (2017), o Programa Amigo dos Rios (2019), a criação da Escola Municipal de Sustentabilidade (2022), e a criação do Departamento de Educação Ambiental da SMMA (2022).

Atualmente, as ações em Educação Ambiental integram um contexto mais amplo: o da Educação para a Sustentabilidade. Essas ações são organizadas conforme a área de atuação, estruturando-se em quatro eixos principais: resíduos sólidos, recursos hídricos, áreas verdes e proteção animal.

A Educação Ambiental é desenvolvida por meio de atividades teórico-práticas tanto na esfera formal quanto na não formal. Na dimensão formal, ocorre em escolas municipais, estaduais e particulares, bem como em universidades, seguindo diretrizes curriculares que visam formar cidadãos ativos, estimulando o desenvolvimento de habilidades, criatividade e diversas competências. Já a Educação Ambiental não formal se realiza em diferentes espaços da sociedade, como associações de catadores de materiais recicláveis, lideranças comunitárias, clubes de jovens, idosos e gestantes, condomínios, empresas e na administração pública, voltada à capacitação de técnicos.

É importante reconhecer que a articulação entre os diferentes espaços de educação reflete o princípio de que a construção do conhecimento ocorre por meio da interação contínua entre essas dimensões, do processamento das experiências e da constante reconstrução das práticas educativas.

Essas práticas da Educação Ambiental são respaldadas pelas seguintes definições legislativas:

- O Art 225, inciso XI, da Constituição Federal de 1988: "*promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente*".
- O Art. 6, inciso I, da Lei 9.795/1999 (PNEA), que incumbe ao poder público a responsabilidade de "*definir políticas públicas que incorporem a dimensão ambiental, promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino e o engajamento da sociedade na conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente*".
- O Art. 13, inciso III, da Lei 9.795/1999 (PNEA), que define "*a participação de empresas públicas e privadas no desenvolvimento de programas de Educação Ambiental em parceria com a escola, a universidade e as organizações não-governamentais*."
- A Meta 26 do Plano Municipal de Educação (2015-2025) de Curitiba: "*Promover a Educação Ambiental no município de Curitiba, como componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada e*

prática, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal", incluindo as duas estratégias para essa meta – Estratégia 26.1, "*Garantir a formação continuada qualificada para os(as) profissionais que atuam em todos os níveis e modalidades da educação, considerando como base as três dimensões da Educação Ambiental, o espaço físico, a gestão democrática e a organização curricular*" e a Estratégia 26.2, "*Criar políticas públicas e programas que promovam a Educação Ambiental sustentável, bem como incentivar a adesão e a participação em programas federais e estaduais*".

Em 2024, o governo federal sancionou a Lei nº 14.926, que amplia a Política Nacional de Educação Ambiental para incluir temas como mudanças climáticas, proteção da biodiversidade e riscos de desastres socioambientais. O texto propõe a inclusão desses temas nos projetos pedagógicos e atividades escolares.

O marco de Sendai (e o anterior, marco de Hyogo), importante instrumento de divulgação de ações de redução de risco preconizadas pela ONU, reforça a importância de ampliar a educação em redução do risco de desastres, destacando cinco ações fundamentais:

1. Fazer com que a redução de riscos de desastres seja uma prioridade;
2. Conhecer o risco e tomar medidas;
3. Desenvolver uma maior compreensão e conscientização dos riscos;
4. Reduzir o risco;
5. Estar preparado e pronto para atuar.

Neste sentido, uma condição essencial a ser observada na Educação Ambiental é a adoção de estratégias que contribuam para fomentar a cidadania e incentivem a corresponsabilidade, principalmente em ações que envolvem drenagem urbana e saneamento básico, fortalecendo o conhecimento e construindo propostas sustentáveis e participativas.

5.4 DIRETRIZES E CONCEITOS FUNDAMENTAIS

A inserção da Educação Ambiental nas etapas de planejamento, execução, monitoramento e avaliação das ações de saneamento básico tem como princípios básicos:

- Enfoque Humanista;
- Holístico;
- Democrático;
- Participativo.

E como diretrizes norteadoras:

- Transversalidade;
- Visão sistêmica;
- Intersetorialidade;
- Ênfase na localidade;
- Respeito aos interesses coletivos;

- Promoção da participação social e gestão comunitária;
- Bacia hidrográfica como unidade territorial;
- Respeito aos princípios da prevenção e precaução ao dano ambiental.

Visando os *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável*, a Educação Ambiental baseia-se nos três pilares da sustentabilidade:

- Econômico;
- Social;
- Ambiental.

A fim de promover unidade no entendimento destacam-se os seguintes conceitos:

- Educação ambiental: processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (Lei Federal Nº 9795/1999 – Política Nacional de Educação Ambiental).

- Mobilização social: é convocar vontades para atuar na busca de um propósito comum sob uma interpretação e um sentido também compartilhados (Bernardo Toro; Nísia Werneck, 1996).
- Meio ambiente: em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade (Lei Federal Nº 9795/1999 – Política Nacional de Educação Ambiental).
- Controle social: conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participação nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados com os serviços públicos de saneamento básico (Lei Federal Nº 11.445/2007 – Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico).
- Desenvolvimento Sustentável: o desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades (Relatório Brundtland, 1987).

5.5 LINHAS DE AÇÃO

A Educação Ambiental será desenvolvida em três linhas de ação: formação de agentes multiplicadores, articulação e mobilização social e comunicação para Educação Ambiental, por meio das estratégias descritas abaixo:

5.5.1 Formação de agentes multiplicadores

- Capacitação de educadores, servidores públicos e lideranças comunitárias;
- Apoio à promoção de parcerias locais para elaboração e realização de cursos de capacitação que contemplem as peculiaridades regionais;
- Produção de material gráfico.

5.5.2 Articulação e mobilização social

- Promoção de eventos conjuntos entre as áreas de Educação Ambiental formal e não-formal, voltados a temas relativos ao saneamento básico (oficinas, mostras, mutirões de limpeza, plantios, palestras, entre outros);
- Apoio às ações integradas, particularmente as de proteção dos recursos hídricos, atenção à saúde e assistência social, dos diferentes órgãos e instituições;

- Estabelecimento de redes sociais descentralizadas, a partir da formação de agentes multiplicadores nos diversos segmentos da sociedade civil organizada (gestores públicos, escolas, universidades, centros de pesquisa, escolas técnicas, agentes comunitários, associações de moradores, organizações não-governamentais, empresas, técnicos, entre outros).

5.5.3 Comunicação para Educação Ambiental

- Veiculação sistemática de informações de caráter educativo sobre o meio ambiente nos meios de comunicação de massa (jornais, rádios, televisão, internet) - por meio do apoio da SMCS;
- Publicidade sistemática, em múltiplos suportes (displays, placas, totens, internet, folders, entre outros), dos dados relativos às ações de saneamento básico executadas - por meio do apoio da SMCS - permitindo à população mobilização e controle social;

- Produção de materiais educativos que contemplem questões locais e regionais (folders, cartazes, flyers, entre outros).

5.6 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

A Educação Ambiental, ao estimular a busca pelo conhecimento, a autonomia, a capacidade de escolha, a atuação coletiva, o estabelecimento de redes sociais descentralizadas e a sustentabilidade, princípios básicos da construção da cidadania, abrem aos munícipes a possibilidade de participação efetiva nas decisões relativas à sua comunidade e à gestão municipal.

A meta por excelência dos processos de Educação Ambiental e Mobilização Social é a melhoria da qualidade de vida, com conservação da biodiversidade e formação de cidadãos críticos, capazes de se posicionar como consumidores conscientes, corresponsáveis frente à geração de resíduos; que participam ativamente do controle de zoonoses; da preservação dos corpos d’água e de suas áreas protetivas, e do uso racional de matérias-primas e energia. Faz parte desta apropriação da cidadania a tomada de consciência das implicações ambientais da remoção da vegetação, da impermeabilização do solo, da ocupação desordenada de áreas, da

pressão sobre mananciais, várzeas e encostas, especialmente na ocorrência e agravamento de enchentes. Este posicionamento como ser urbano implica, ainda e necessariamente, a satisfação de necessidades não materiais, como o acesso à educação, à cultura e a participação social.

As ações de Educação Ambiental serão voltadas, prioritariamente, pela ordem, a não geração de resíduos sólidos, sua redução, reutilização, reciclagem e destinação adequada, conforme preconiza a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2015). Estas ações serão promovidas por meio da articulação de programas na esfera da administração municipal, como o *Câmbio Verde, Lixo que não é lixo*, e o *Ecocidadão (*programa de inclusão social dos catadores de materiais recicláveis, os quais recebem, classificam e comercializam os resíduos recicláveis) e, programas na esfera federal, como *A3P* (programa que atua na educação para o consumo sustentável).

As ações de Educação Ambiental direcionadas especificamente ao esgotamento sanitário visam estimular a participação popular em programas e projetos voltados à redução do número de ligações irregulares de esgoto à rede de águas pluviais e à correta destinação do esgoto nas áreas não atendidas pela rede coletora. São exemplos: o *Monitoramento da Qualidade da Água dos Rios* e o *Programa Amigo dos Rios*, executados pela SMMA.

Os projetos Bosque-Escola e gestão de riscos de desastres socioambientais, desenvolvidos pela SMMA, e os programas que envolvem a gestão de resíduos sólidos abordam temas relacionados à drenagem urbana, de modo especial, quanto às condições de escoamento dos cursos d'água, sua vulnerabilidade ao assoreamento e à erosão e com aspectos legais e institucionais, como o uso e a ocupação do solo, o parcelamento do solo e a conservação de áreas de preservação permanente.

Projetos desenvolvidos pela Educação Ambiental da SMMA enfocam a relevância da água e da importância de sua qualidade para consumo humano, da escassez deste recurso, da necessidade de evitar desperdícios e prevenir perdas e vazamentos.

6 CONTROLE SOCIAL

O Estatuto das Cidades regulamenta a gestão democrática da cidade, fornecendo diretrizes para que os Planos Diretores Municipais definam, conforme características locais, a sua forma de gestão democrática. A Lei Federal nº 11.445/2007 estabelece o controle social como um princípio fundamental dos serviços públicos de saneamento básico. No seu Capítulo VIII, a lei destaca a participação de órgãos colegiados no controle social e, em seu artigo 47, com redação atualizada pela Lei Federal nº 14.026/2020, estabelece que

> "...o controle social dos serviços públicos de saneamento básico poderá incluir a participação de órgãos colegiados de caráter consultivo, nacional, estaduais, distrital e municipais, em especial o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, nos termos da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, assegurada a representação:..."

O Conselho Municipal do Meio Ambiente, no uso de suas atribuições legais e de acordo com os Artigos 4º e 19 do Decreto Municipal nº 691/1995, resolve:

> **Art. 1º** Fica criada a Câmara Técnica de Controle Social dos assuntos de Saneamento Básico para a Sustentabilidade, que será regida pelas disposições desta Resolução.

As funções da Câmara Técnica de Controle Social dos assuntos de Saneamento Básico para a Sustentabilidade:

I. Reunir informações, consultar e orientar o Conselho Municipal do Meio Ambiente nos assuntos Saneamento Básico para Sustentabilidade;
II. Exercer o controle social sobre a Política e o Plano Municipal e Saneamento Básico;
III. Garantir à sociedade informações sobre o tema;
IV. Participar da formulação de políticas do planejamento e avaliação, relacionadas aos serviços públicos de Saneamento Básico.

A Câmara Técnica de Controle Social também estabelece, no artigo 9, a forma participativa:

> **Art. 9º** As reuniões da Câmara Técnica de Controle Social dos assuntos de Saneamento Básico para a Sustentabilidade, deverão ser abertas à participação de qualquer entidade interessada, como observadora, para apresentar denúncias e sugestões, bem como outros meios eficientes e ágeis que permitam viabilizar tais procedimentos.

O monitoramento da efetividade das diretrizes, metas, programas e ações que compõem o PMSB será realizado pela Câmara Técnica de Controle Social de Saneamento (CTCSS), que apresentará um relatório anual ao Conselho Municipal do Meio Ambiente (CMMA) para aprovação.

Os assuntos pertinentes ao esgotamento sanitário e à água para consumo humano em Curitiba são objeto de discussão em diversos conselhos, como os do meio ambiente (CMMA), saúde (CMS) e das cidades (CONCITIBA), além de, em instâncias colegiadas relacionadas ao meio ambiente, como comitês de bacias hidrográficas (COALIAR). Esses fóruns são fundamentais para a participação da sociedade na condução de políticas de saneamento.

Nas decisões sobre as ações de saneamento a serem planejadas, executadas e implantadas no município de Curitiba, a Concessionária deve solicitar a participação de representantes da Prefeitura Municipal de Curitiba (PMC). A partir da aprovação deste Plano, a PMC terá representantes em todas as reuniões da Concessionária em que forem definidas diretrizes de saneamento pertinentes ao município.

Na prestação dos serviços de fornecimento de água é assegurado ao consumidor, dentre outros direitos, o recebimento, nas contas mensais, de um resumo dos resultados das análises referentes aos parâmetros básicos de qualidade da água, bem como a divulgação dos locais, formas de acesso e contatos através dos quais as informações estarão disponíveis, permitindo à população exercer efetivamente o controle social previsto pelo Sistema Único de Saúde (SUS).

7 SISTEMA DE INFORMAÇÕES DE SANEAMENTO

O Governo Federal desenvolveu o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), vinculado ao Ministério das Cidades, como parte do Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS). Esse sistema tem como objetivo coletar e disponibilizar dados sobre abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e gestão de resíduos sólidos.

A atualização mais recente do SNIS, chamada SINISA (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento), traz melhorias na coleta e análise de dados, com um foco maior na transparência e na acessibilidade das informações. A *Figura 25* representa a evolução do sistema de informações desde sua criação como SNIS, até o lançamento do SINISA.

Figura 25: Linha do tempo do SNIS e SINISA.
Fonte: https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/sinisa

Com o SINISA, o governo busca integrar dados e facilitar o monitoramento da situação do saneamento em diferentes regiões do país. Isso possibilita um acompanhamento mais efetivo das políticas de saneamento, visando subsidiar a formulação de estratégias e o planejamento das ações, orientar a aplicação de recursos e investimentos e aprimorar a gestão, elevando os níveis de eficiência e eficácia.

O sistema se tornou fundamental para avaliar o cumprimento das metas estabelecidas no âmbito do Marco Legal do Saneamento, que visa universalizar o acesso ao saneamento básico até 2033.

Composto por serviços de água, esgotos e manejo de resíduos sólidos, o SINISA abrange aspectos operacionais, administrativos, econômico-financeiros, contábeis e de qualidade dos serviços. Para água e esgotos, as informações são fornecidas por companhias estaduais, empresas e autarquias municipais, empresas privadas e, em muitos casos, pelas próprias prefeituras. Para resíduos sólidos, as informações são fornecidas por órgãos gestores dos serviços nos municípios, podendo ser uma autarquia, departamento ou secretaria municipal.

Para exemplificar as informações disponíveis por meio do SNIS, são apresentados a seguir dois gráficos gerados a partir de dados coletados em 2022. O primeiro mostra o consumo médio de água per capita diário no Brasil, na região Sul, no estado do Paraná e no município de Curitiba. O segundo ilustra a geração de resíduos sólidos por habitante diariamente.

Figura 26: Consumo médio de água per capita em 2022.
Fonte: SNIS, 2024.

Em relação ao consumo de água, Curitiba apresenta um consumo médio per capita de 148,94 litros por habitante por dia, superior ao do restante do estado e do Brasil, ficando apenas abaixo da média da região Sul (que inclui Paraná, Santa Catarina e São Paulo).

Figura 27: Geração de resíduos sólidos, em 2022.
Fonte: SNIS, 2024.

Quanto à geração de resíduos sólidos, Curitiba registra um indicador de 0,84 kg por habitante por dia. Embora esse valor seja inferior à média nacional de 0,98 kg/hab.dia, ainda é maior do que os indicadores da região Sul e do estado do Paraná.

8 REFERÊNCIAS

DUDEQUE, I. T. (2010). **Nenhum dia sem uma linha: uma história do urbanismo em Curitiba**. São Paulo: Studio Nobel.

SCHUSTER, Z. L. L. SANEPAR Ano 30: **Resgate da memória do saneamento básico do Paraná. Curitiba.** SANEPAR, 1994.

FENIANOS, Eduardo. **Almanaque Kur'yt'ba**. Curitiba: UniverCidade, p. 14-16, 1999.

GRANZIERA, Maria Luiza Machado. **Direito Ambiental**. São Paulo: Editora Atlas, 2009, p. 513-529

TRINDADE, E.M.C, **Cidade, Homem e Natureza:** Uma História das Políticas Ambientais de Curitiba. Curitiba: UNILIVRE, 1997.

COBRAPE. **Plano Diretor de Drenagem: Etapa Macrodrenagem nas bacias Atuba, Belém, Barigui, Iguaçu, Padilha e Passaúna, inseridas no município de Curitiba. Políticas e Ações Não-estruturais**. Curitiba, 2013. T. 2.

GAIESKI, A. A. Curitiba: **O Gerenciamento dos Resíduos Sólidos, Passado, Presente e Perspectivas**. Dissertação de Mestrado. GEO/UFSC, 1991.

AGACHE, Alfredo. **Plano de urbanização de Curitiba**, Boletim Prefeitura Municipal de Curitiba, 1943.

ANDRADE, C. R. M. de. **O plano de Saturnino de Brito para Santos e a construção da cidade moderna no Brasil.** Anais do IV encontro nacional da ANPUR, 1991.

ATLAS BRASIL. **Atlas do desenvolvimento humano no Brasil**. Disponível em <http://www.atlasbrasil.org.br/> Acesso em: 26/09/2024.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988** – Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em 04/12/2023.

Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. **Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978**. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm> Acesso em 04/12/2023.

Lei Federal nº 9.984, de 17 de julho de 2000. **Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, integrante do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Singreh) e responsável pela instituição de normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico**. Disponível em <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9984.htm> Acesso em 04/12/2023.

Lei Federal nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015. **Institui o Estatuto da Metrópole, altera a Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, e dá outras providências**. Disponível em <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13089.htm> Acesso em 04/12/2023.

Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020. **Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados**. Disponível em <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm> Acesso em 04/12/2023.

Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências**. Disponível em <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm>. Acesso em 26/09/2024.

Lei Federal nº 14.926, de 17 de julho de 2024. **Altera a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, para assegurar atenção às mudanças do clima, à proteção da biodiversidade e aos riscos e vulnerabilidades a desastres socioambientais no âmbito da Política Nacional de Educação Ambiental**. Disponível em <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2024/Lei/L14926.htm#art2> Acesso em 26/09/2024.

Lei Complementar Estadual nº 237, de 09 de julho de 2021. **Institui as Microrregiões dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário do Oeste, do Centro-leste e do Centro-litoral e suas respectivas estruturas de governança**. Disponível em <https://leisestaduais.com.br/pr/lei-complementar-n-237-2021-parana-institui-as-microrregioes-dos-servicos-publicos-de-abastecimento-de-agua-e-de-esgotamento-sanitario-do-oeste-do-centro-leste-e-do-centro-litoral-e-suas-respectivas-estruturas-de-governanca> Acesso em 27/09/2024.

Decreto Estadual nº 8.924, de 01 de outubro de 2021. **Institui o Regimento Interno Provisório da Microrregião de Água e Esgoto do Centro-Litoral**. Disponível em <https://leisestaduais.com.br/pr/decreto-n-8924-2021-parana-institui-o-regimento-interno-provisorio-da-microrregiao-de-agua-e-esgoto-do-centro-lit> Acesso em 27/09/2024.

Decreto Municipal nº 1.756, de 14 de dezembro de 2010. **Institui o Plano Municipal de Recursos Hídricos e dá outras providências**. Disponível em <https://leismunicipais.com.br/a/pr/c/curitiba/decreto/2010/175/1756/decreto-n-1756-2010-institui-o-plano-municipal-de-recursos-hidricos-e-da-outras-providencias-2010-12-14> Acesso em 26/09/2024.

Lei Municipal nº 15.852, de 01 de julho de 2021. **Dispõe sobre a política municipal de proteção, conservação e recuperação do meio ambiente e dá outras providências**. Disponível em <https://mid.curitiba.pr.gov.br/2021/00317865.pdf> Acesso em 27/09/2024.

Lei Municipal 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**. Disponível em <https://leismunicipais.com.br/a/pr/c/curitiba/lei-ordinaria/2019/1552/15511/lei-ordinaria-n-15511-2019-dispoe-sobre-o-zoneamento-uso-e-ocupacao-do-solo-no-municipio-de-curitiba-e-da-outras-providencias> Acesso em 27/09/2024.

Lei Municipal nº 11.266, de 16 de dezembro de 2004. **Dispõe sobre a adequação do Plano Diretor de Curitiba ao Estatuto da Cidade – Lei Federal n° 10.257/01, para orientação e controle do desenvolvimento integrado do Município**. Disponível em <https://leismunicipais.com.br/a/pr/c/curitiba/lei-ordinaria/2004/1127/11266/lei-ordinaria-n-11266-2004-dispoe-sobre-a-adequacao-do-plano-diretor-de-curitiba-ao-estatuto-da-cidade-lei-federal-n-10257-01-para-orientacao-e-controle-do-desenvolvimento-integrado-do-municipio> Acesso em 27/09/2024.

CURITIBA, PREFEITURA DA CIDADE, 2023. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.** Disponível em <https://mid.curitiba.pr.gov.br/2024/00457346.pdf>. Acesso em 26/09/2024.

Decreto Municipal nº 1.992, de 01 de novembro de 2023. **Aprova o Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos - PMGIRS**. Disponível em <https://leismunicipais.com.br/a/pr/c/curitiba/decreto/2023/200/1992/decreto-n-1992-2023-aprova-o-plano-municipal-de-gerenciamento-integrado-de-residuos-solidos-urbanos-pmgirs> Acesso em 27/09/2024.

CURITIBA, PREFEITURA DA CIDADE, dezembro de 2012. **Plano Diretor de Drenagem Urbana de Curitiba.** Disponível em <https://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/plano-municipal-de-saneamento-basico/2958> Acesso em 04/12/2023.

CURITIBA, PREFEITURA DA CIDADE, 2020. PlanClima – **Plano Municipal de Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas**. Disponível em <https://paineldemudancasclimaticas.org.br/documentos> Acesso em 26/09/2024.

Portaria GM/MS nº 888, de 04 de maio de 2021. **Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade**. Disponível em <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt0888_07_05_2021.html> Acesso em 27/09/2024.

Lei Municipal nº 9.804, de 03 de janeiro de 2000. **Cria o sistema de Unidades de Conservação do Município de Curitiba e estabelece vários critérios e procedimentos para implantação de novas Unidades de Conservação.** Disponível em <https://leismunicipais.com.br/a/pr/c/curitiba/lei-ordinaria/2000/980/9804/lei-ordinaria-n-9804-2000-cria-o-sistema-de-unidades-de-conservacao-do-municipio-de-curitiba-e-estabelece-criterios-e-procedimentos-para-implantacao-de-novas-unidades-de-conservacao> Acesso em 27/09/2024.

Lei Municipal nº 15.744, de 27 de outubro de 2020. **Dispõe sobre a revisão do Sistema Municipal de Unidades de Conservação de Curitiba e estabelece critérios e procedimentos para implantação e gestão das unidades de conservação**. Disponível em <https://mid.curitiba.pr.gov.br/2021/00328238.pdf > Acesso em 27/09/2024.

Lei Municipal nº 9.806, de 03 de janeiro de 2000. **Institui o Código Florestal do Município de Curitiba, e dá outras providências**. Disponível em <https://mid.curitiba.pr.gov.br/2010/00086314.pdf> Acesso em 27/09/2024.

Lei Municipal nº 2.828, de 10 de agosto de 1966. I**nstitui o Plano Diretor de Curitiba e aprova as suas Diretrizes Básicas, para orientação e controle do desenvolvimento integrado do Município**. Disponível em <https://leismunicipais.com.br/a/pr/c/curitiba/lei-ordinaria/1966/283/2828/lei-ordinaria-n-2828-1966-institui-o-plano-diretor-de-curitiba-e-aprova-as-suas-diretrizes-basicas-para-orientacao-e-controle-do-desenvolvimento-integrado-do-municipio-revogando-as-leis-n-1875-60-1951-60-1908-60-2100-61-2123-61-2154-62> Acesso em 27/09/2024.

Lei Municipal nº 14.771, de 17 de dezembro de 2015. **Dispõe sobre a revisão do Plano Diretor de Curitiba de acordo com o disposto no art. 40, § 3º, do Estatuto da Cidade, para orientação e controle do desenvolvimento integrado do município.** Disponível em <https://leismunicipais.com.br/a/pr/c/curitiba/lei-ordinaria/2015/1477/14771/lei-ordinaria-n-14771-2015-dispoe-sobre-a-revisao-do-plano-diretor-de-curitiba-de-acordo-com-o-disposto-no-art-40-3%C2%BA-do-estatuto-da-cidade-para-orientacao-e-controle-do-desenvolvimento-integrado-do-municipio> Acesso em 27/09/2024.

IPCC. **Climate Change: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge: Cambridge University Press, 1994, 2001, 2014.

IBGE. **Censo 2022**. Cidades. Paraná – Curitiba. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 26/09/2024.

IPARDES, INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Perfil do Município de Curitiba**. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/perfil_municipal/MontaPerfil.php?codlocal=5&btOk=ok> Acesso em 27/09/2024.

COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARANÁ – SANEPAR**. Plano Diretor SAIC: Sistema de Abastecimento de Água Integrado de Curitiba e Região Metropolitana**. Curitiba: Sanepar, 2022.

COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARANÁ – SANEPAR**. Plano Diretor SEIC: Sistema de Esgotamento Sanitário Integrado de Curitiba e Região Metropolitana**. Curitiba: Sanepar, 2015.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente**. Resolução nº 357**, de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências**. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em <https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=450>. Acesso em 27/09/2024.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente**. Resolução nº 430**, de 13 de maio de 2011**. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução n° 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA**. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em <https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=627>. Acesso em 04/10/2024.

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico **- Resolução nº 106, de 04 de novembro de 2021** - Aprova a Norma de Referência ANA nº 2, para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico, que dispõe sobre a padronização dos aditivos aos Contratos de Programa e de Concessão, para prestação de serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, para incorporação das metas previstas no Art. 11-B da Lei nº 11.445/2007, modificada pela Lei nº 14.026/2020. Disponível em <https://www.gov.br/ana/pt-br/legislacao/resolucoes/resolucoes-regulatorias/2021/106>

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - **Anexo IV – Minuta de Norma de Referência**. Disponível em < https://participacao-social.ana.gov.br/api/files/NR_Indicadores_Metas_Avaliacao-1640011919514-1643311425492.pdf>. Acesso em 15/10/2024.

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico **- Resolução nº 192, de 08 de maio de 2024** – Aprova a Norma de Referência nº 8/2024, que dispõe sobre metas progressivas de universalização de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, indicadores de acesso e sistema de avaliação. Disponível em <https://www.gov.br/ana/pt-br/legislacao/resolucoes/resolucoes-regulatorias/2024/192>. Acesso em 15/10/2024.

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico **- Resolução nº 211, de 19 de setembro de 2024** – Aprova a Norma de Referência nº 9/2024, que dispõe sobre indicadores operacionais da prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Disponível em <https://www.gov.br/ana/pt-br/legislacao/resolucoes/resolucoes-regulatorias/2024/192>. Acesso em 15/10/2024.

AGEPAR – Agência Reguladora do Paraná **– Minuta de Resolução - Anexo II Ficha de Indicadores de Qualidade – Consulta Pública 005/2023.** Disponível em <https://www.documentador.pr.gov.br/documentador/pub.do?action=d&uuid=@gtf-escriba-agepar@2864e8a1-2266-490b-bd7c-86c9d1b194cd&emPg=true>. Acesso em 15/10/2024.

IPPUC. **Plano Diretor Curitiba**, 2004. O planejamento urbano de Curitiba, 2004.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental. Departamento de Cidadania e Responsabilidade Socioambiental. **AGENDA 21 LOCAL: resultados selecionados**. Brasília, 2011. (Programa Agenda 21). Disponível em <https://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/726/2/Agenda%2021%20local%3a%20resultados%20selecionados.pdf> Acesso em 26/09/2024.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Programa Nacional de Educação Ambiental - ProNEA** / Diretoria de Educação Ambiental; Ministério da Educação. Coordenação Geral de Educação Ambiental. - 3. ed - Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. Disponível em http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/pronea3.pdf. Acesso em 04/12/2023.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Agenda 21 Brasileira: resultado da consulta nacional.** Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional. 2. ed. Brasília, 2004. Disponível em <https://www5.pucsp.br/ecopolitica/downloads/agenda_brasileira_consulta_nacional.pdf> Acesso em 04/12/2023.

CASA DA MEMÓRIA. **História de Curitiba**. Disponível em: a <http://www.fundacaoculturaldecuritiba.com.br/espacos-culturais/casa-da-memoria/>. Acesso em: 04/12/2023.

BIGARELLA J. J.; SALAMUNI R. **Caracteres textuais dos sedimentos da Bacia de Curitiba.** Boletim da Universidade Federal do Paraná. Curitiba: UFPR, n. 7, p. 1-164, 1962.

LOPES, J. A. U. Nota **Explicativa da Folha Geológica de Curitiba**. Boletim da Universidade Federal do Paraná. Geologia. Curitiba: UFPR, n. 20, 1996.

MAACK, R. **Geografia Física do Estado do Paraná**. 2. ed. Rio de Janeiro. Ed. J. Olympio, 1981.

MENEZES, Luiz Carlos. **Considerações sobre saneamento básico, saúde pública e qualidade de vida.** Revista Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro, v.23, n.1, p. 26,jan./mar., 1984.

SALAMUNI, E; SALAMUNI R.; Ebert, H. D.. **Contribuição à Geologia da Bacia Sedimentar de Curitiba**. Boletim Paranaense de Geociências: UFPR, n. 47, p.123-142, 1999.

SECRETARIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE **Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos: Diagnóstico das disponibilidades hídricas subterrâneas – Produto 1.2 – Parte B. Revisão Final.** 2010. Disponível em <http://www.aguasparana.pr.gov.br/arquivos/File/PLERH/Produto1_2_ParteB_RevisaoFinal.pdf > Acesso em 02/07/2015.

SECRETARIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE. **Guabirotuba**. Disponível em< http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=61> Acesso em 02/07/2015.

SUDERSHA. Plano Diretor de Drenagem para a Bacia do Iguaçu na Região Metropolitana de Curitiba, 2002.