



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal do Paraná
Setor de Tecnologia
Curso de Arquitetura e Urbanismo



LETÍCIA MIDORI MICIMA AKITA

DESENHO AMBIENTAL URBANO: PROJETO DE REQUALIFICAÇÃO
DO ENTORNO DO RIO RIBEIRÃO DOS PADILHAS

CURITIBA

2018

LETÍCIA MIDORI MICIMA AKITA

**DESENHO AMBIENTAL URBANO: PROJETO DE REQUALIFICAÇÃO
DO ENTORNO DO RIO RIBEIRÃO DOS PADILHAS**

Monografia apresentada à disciplina Orientação de Pesquisa (TA143) como requisito parcial para a conclusão do curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo, Setor de Tecnologia, da Universidade Federal do Paraná – UFPR.

ORIENTADOR (A):

Profa. Dra. Cristina de Araújo Lima

CURITIBA

2018

FOLHA DE APROVAÇÃO

Orientador (a):

Examinador (a):

Examinador (a):

Monografia defendida e aprovada em:

Curitiba, _____ de _____ de 2018.

Dedicatória
Dedico este trabalho à minha família, em especial aos meus pais, Juvenal e Matilde, que me deram e continuam dando todo o apoio. Aos colegas de curso, que contribuíram das mais diversas formas para que este trabalho fosse possível.

Agradecimentos
***Agradeço a Prof.^a Dr.^a Cristina, pela dedicação,
atenção e orientação, que tornaram possíveis a
realização e conclusão deste trabalho.***

RESUMO

Este trabalho possui como objetivo geral oferecer o embasamento teórico necessário para a posterior elaboração de um projeto de Desenho Ambiental Urbano, que terá como foco a realização de uma proposta para a requalificação das áreas de entorno do rio Ribeirão dos Padilhas e afluentes (localizados em Curitiba/PR), visando a melhoria urbana e socioambiental da bacia do Padilhas. Para orientar o desenvolvimento do trabalho, partiu-se da pergunta base de como o Desenho Ambiental Urbano pode promover a requalificação do espaço de entorno dos rios urbanos, de forma a contribuir para a melhoria urbana e socioambiental da cidade a partir do contexto das bacias hidrográficas. Dessa forma, utilizando como apoio informações bibliográficas, web-gráficas e legislativas, sob a forma de textos, leis, mapas, ilustrações, fotos, dentre outros, foram definidos conceitos considerados essenciais, como desenvolvimento sustentável e o próprio Desenho Ambiental Urbano, para o entendimento da problemática central abordada: a desnaturalização excessiva dos ecossistemas fluviais e bacias hidrográficas nos centros urbanos, resultantes de uma urbanização intensa e não sustentável, e que causam prejuízos tanto em níveis ambientais, quanto sociais, econômicos e espaciais. Todas as pesquisas realizadas, inclusive a análise de três casos correlatos (projeto de revitalização do rio Cheonggyecheon; projeto do Parque do Rio Medellín; projeto da APA Tietê-Pinheiros) e uma interpretação da realidade da bacia do rio Ribeirão dos Padilhas (em níveis físicos e urbanísticos), permitiram que ao final deste trabalho fossem definidas as diretrizes principais do projeto de Desenho Ambiental Urbano a ser realizado.

Palavras-chave: Desenho Ambiental Urbano, Requalificação Urbana, entorno de rios urbanos, rio Ribeirão dos Padilhas.

ABSTRACT

The objective of this study is to offer a theoretical basis for the future elaboration of an Environmental Urban Design project. The project will offer a proposal for the requalification of the surrounding areas of the Ribeirão dos Padilhas river (located in Curitiba / PR), aiming the improvement of the urban and socioenvironmental of the Padilhas' hydrographic basin. To guide the development of the study, the following question was made: how the Environmental Urban Design can promote the requalification of the surrounding areas of the urban rivers, in order to contribute to an urban and socioenvironmental improvement in the city, in the context of the hydrographic basins. Bibliographical, web-graphic and legislative information, in the form of texts, laws, maps, illustrations, photos, among others, were used to help the understanding of the central problem addressed in this work: the excessive denaturalization of river ecosystems and river basins in urban centers (because of intense and unsustainable urbanization) which causes damage in environmental, social, economic and urban levels. All the research made, including the analysis of three related cases (revitalization project of the Cheonggyecheon river, project of the Medellín River Park, APA Tietê-Pinheiros project) and an interpretation of the reality of the Ribeirão dos Padilhas river's basin (at physical and urban levels), allowed the definition of the main directives for the Environmental Urban Design project, still to be realized.

Key-words: Environmental Urban Design, Urban Requalification, surrounding areas of urban rivers, Ribeirão dos Padilhas river.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – A BACIA HIDROGRÁFICA	30
FIGURA 2 – O CICLO HIDROLÓGICO.....	31
FIGURA 3 – TAXA DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL ANTES E APÓS A URBANIZAÇÃO	33
FIGURA 4 – COMPONENTES DO ECOSISTEMA FLUVIAL	35
FIGURA 5 – ZONA INUNDÁVEL	36
FIGURA 6 – PLANÍCIE DE INUNDAÇÃO	37
FIGURA 7 – IMPACTOS DA CANALIZAÇÃO SOBRE OS RIOS.....	39
FIGURA 8 – IMPACTOS DA CANALIZAÇÃO SOBRE OS HABITATS NATURAIS DOS RIOS	39
FIGURA 9 – IMPACTOS FÍSICOS DA CANALIZAÇÃO SOBRE OS RIOS	40
FIGURA 10 – FAIXA DE PROTEÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS.....	42
FIGURA 11 – ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (FAIXAS MARGINAIS DE CURSOS D'ÁGUA)	43
FIGURA 12 – LOCALIZAÇÃO DE SEUL, CORÉIA DO SUL	47
FIGURA 13 – LOCALIZAÇÃO DO RIO CHEONGGYECHEON EM SEUL, CORÉIA DO SUL	47
FIGURA 14 – SITUAÇÃO DO RIO CHEONGGYECHEON NO INÍCIO DO XX E OBRAS DE FECHAMENTO E OBRAS DE FECHAMENTO EM MEADOS DO XX	48
FIGURA 15 – VIAS E VIADUTO COM PISTAS DE ALTA VELOCIDADE CONSTRUÍDAS SOBRE O RIO CHEONGGYECHEON	48
FIGURA 16 – PROBLEMAS ESTRUTURAIS DAS VIAS E DO VIADUTO CONSTRUÍDOS SOBRE O RIO CHEONGGYECHEON	49
FIGURA 17 – PARTES DO RIO CHEONGGYECHEON INCLUIDAS NO PROJETO DE REVITALIZAÇÃO	50
FIGURA 18 – CANAL DO RIO PROJETADO PARA UM PERÍODO DE RETORNO DE 200 ANOS	51
FIGURA 19 – SISTEMA DE ESGOTO E ÁGUAS PLUVIAIS	51

FIGURA 20 – ETAPAS DE IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO DE REVITALIZAÇÃO DO RIO CHEONGGYECHEON.....	53
FIGURA 21 – TRECHOS DO PROJETO DE REVITALIZAÇÃO DO RIO CHEONGGYECHEON (ÁREA MAIS NATURAL A JUSANTE)	54
FIGURA 22 – TRECHO MAIS A MONTANTE (ESQUERDA) E A JUSANTE (DIREITA) DO RIO (INCLUÍDOS NO PROJETO)	54
FIGURA 23 – ANTES E DEPOIS DA IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO	55
FIGURA 24 – DEPOIS DA IMPLANTAÇÃO DO PROJETO.....	56
FIGURA 25 – VIAS EXPRESSAS MARGINAIS E RIO MEDELLÍN	57
FIGURA 26 – RIO MEDELLÍN (CANALIZAÇÃO, PROBLEMAS AMBIENTAIS)	57
FIGURA 27 – IMPLEMENTAÇÃO DA PRIMEIRA ETAPA DO PROJETO PARA O PARQUE BOTÂNICO DO RIO MEDELLÍN.....	58
FIGURA 28 - LOCALIZAÇÃO DO VALE DO ABURRÁ NO ESTADO DA ANTIOQUIA (COLÔMBIA).....	59
FIGURA 29 - LOCALIZAÇÃO DO RIO MEDELLÍN NO VALE DO ABURRÁ	59
FIGURA 30 - LOCALIZAÇÃO DO TRECHO DO RIO MEDELLÍN QUE TERÁ IMPLANTADO O PROJETO DO PARQUE BOTÂNICO	60
FIGURA 31 – O RIO MEDELLÍN COMO EIXO AMBIENTAL	60
FIGURA 32 – ABERTURA DE CANAIS	61
FIGURA 33 – SISTEMA DE COLETA E TRATAMENTO DE ÁGUAS URBANAS	62
FIGURA 34 – REDE AMBIENTAL METROPOLITANA.....	63
FIGURA 35 – REDE AMBIENTAL METROPOLITANA.....	63
FIGURA 36 – RECICLAGEM E REABILITAÇÃO DE INFRAESTRUTURAS E VAZIOS URBANOS NA ÁREA DO CORREDOR AMBIENTAL	64
FIGURA 37 – EXEMPLOS DAS TIPOLOGIAS DE VIAS	65
FIGURA 38 – ETAPAS E SESSÕES PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO	66
FIGURA 39 – IMAGENS DO PROJETO	66
FIGURA 40 – RIO TIETÊ E VIAS MARGINAIS EXPRESSAS	67
FIGURA 41 – ESPUMA PRODUZIDA POR POLUIÇÃO NO RIO TIETÊ (INTERIOR DE SÃO PAULO)	68
FIGURA 42 – LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO	69

FIGURA 43 – LOCALIZAÇÃO DA APA DA VÁRZEA DO RIO TIETÊ E DO PROJETO DA APA URBANA TIETÊ-PINHEIROS	70
FIGURA 44 – PLANO DIRETOR DO PROJETO DA APA URBANA TIETÊ-PINHEIROS	71
FIGURA 45 – PROPOSTAS PARA O SISTEMA VIÁRIO	75
FIGURA 46 – SITUAÇÃO ATUAL (ESQUERDA) E CENÁRIOS PROPOSTOS PELO PROJETO	76
FIGURA 47 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE CURITIBA EM RELAÇÃO ÀS BACIAS HIDROGRÁFICAS	82
FIGURA 48 – BACIA DO RIO RIBEIRÃO DOS PADILHAS E HIDROGRAFIA.....	83
FIGURA 49 – BACIA DO RIO RIBEIRÃO DOS PADILHAS E AQUÍFEROS.....	85
FIGURA 50 – BACIA DO RIO RIBEIRÃO DOS PADILHAS E FORMAÇÕES GEOLÓGICAS	87
FIGURA 51 – BACIA DO RIO RIBEIRÃO DOS PADILHAS E altimetria (hipsometria) ..	89
FIGURA 52 – SUB-BACIA DO ALTO IGUAÇU E COBERTURA VEGETAL NATIVA (DESTAQUE PARA A MICROBACIA DO RIBEIRÃO DOS PADILHAS).....	91
FIGURA 53 – BACIA DO RIO RIBEIRÃO DOS PADILHAS E DIVISÃO ADMINISTRATIVA DO MUNICÍPIO DE CURITIBA	96
FIGURA 54 – EVOLUÇÃO DA OCUPAÇÃO URBANA NO MUNICÍPIO DE CURITIBA (DESTAQUE PARA A BACIA DO RIO RIBEIRÃO DOS PADILHAS)	99
FIGURA 55 – MACROZONEAMENTO DO MUNICÍPIO DE CURITIBA (E BACIA DO RIO RIBEIRÃO DOS PADILHAS).....	102
FIGURA 56 – BACIA DO RIO RIBEIRÃO DOS PADILHAS E ZONEAMENTO LEGAL DO MUNICÍPIO DE CURITIBA.....	103
FIGURA 57 – MAPA SÍNTESE - BACIA DO RIO RIBEIRÃO DOS PADILHAS	111
FIGURA 58 – DIAGRAMA PARA ELABORAÇÃO DAS DIRETRIZES.....	113
FIGURA 59 – MANACÁ-DE-CHEIRO (ESPÉCIE NATIVA, À ESQUERDA) X ALFENEIRO (ESPÉCIE EXÓTICA, À DIREITA)	115
FIGURA 60 – HORTAS URBANAS.....	115
FIGURA 61 – ASFALTO POROSO (ESQUERDA), CONCRETO POROSO (MEIO) E BLOCO DE CONCRETO VAZADO (DIREITA)	116

FIGURA 62 – FOSSA SÉPTICA E SUMIDOURO/DRENO	118
FIGURA 63 – JARDINS DE CHUVA DO PLANCAL 2014	119
FIGURA 63 – DESENHO DE LOTES E VIAS LEVANDO EM CONTA CONDICIONANTES	120

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – SÍNTESE E ANÁLISE COMPARATIVA DOS CORRELATOS	78
QUADRO 2 – CARACTERÍSTICAS DOS CORRELATOS A SEREM APLICADAS NO TFG	79
QUADRO 3 - DADOS GERAIS DO RIO RIBEIRÃO DOS PADILHAS	84
QUADRO 4 – CARACTERÍSTICAS, DEFICIÊNCIAS E POTENCIALIDADES DA BACIA DO RIO RIBEIRÃO DOS PADILHAS	112
QUADRO 5 – TAXAS DE INFILTRAÇÃO DAS ÁGUAS PLUVIAIS PARA DIFERENTES TIPOS DE OCUPAÇÃO, SOLO E PAVIMENTAÇÃO URBANA.....	116

LISTA DE SIGLAS

AGUASPARANÁ - Instituto das Águas do Paraná

ALL - América Latina Logística

ANA - Agência Nacional das Águas

APA - Área de Proteção Ambiental

APP - Áreas de Preservação Permanente

CDPs – Características, Deficiências e Potencialidades

COHAB - Companhia de Habitação Popular de Curitiba

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

DGOTDU - Direcção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano

EDU - Empresa de Desarrollo Urbano

ETE - Estação de Tratamento de Esgoto

IAP - Instituto Ambiental do Paraná

IQA - Índice de Qualidade das Águas

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IPARDES - Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social

IPPUC - Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba

PAC – Programa de Aceleração do Crescimento

RMC - Região Metropolitana de Curitiba

SE - Setores Especiais

SEHIS - Setor Especial de Habitação de Interesse Social

SMMA - Secretaria Municipal do Meio Ambiente

SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza

SUDERHSA - Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental

TFG - Trabalho Final de Graduação

ZC - Zona Central

ZE - Zonas Especiais

ZI - Zonas Industriais

ZR - Zonas Residenciais

ZS - Zonas de Serviços

ZT - Zonas de Transição

ZUM - Zonas de Uso Misto

Z-COM - Zona de Contenção

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 CONCEITUAÇÃO TEMÁTICA.....	20
2.1 A CRISE URBANA, A CRISE AMBIENTAL E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	20
2.2 O DESENHO URBANO E O DESENHO AMBIENTAL.....	26
2.3 OS RIOS URBANOS	29
2.3.1 A bacia hidrográfica, o ciclo hidrológico, e alterações devido a urbanização	29
2.3.2 O ecossistema fluvial e a importância da conservação do entorno dos rios.....	34
2.3.3 O Desenho Ambiental auxiliando no equilíbrio ecossistêmico das cidades por meio da Requalificação Urbana do entorno dos rios.....	44
3. ESTUDO DE CORRELATOS	46
3.1 PROJETO DE REVITALIZAÇÃO DO RIO CHEONGGYECHEON – SEUL/ CORÉIA DO SUL	46
3.2 PROJETO DO PARQUE BOTÂNICO DO RIO MEDELLÍN – MEDELLÍN/ COLOMBIA	56
3.3 PROJETO PARA A APA URBANA TIETÊ-PINHEIROS – SÃO PAULO/ BRASIL	67
3.4 SÍNTESE E ANÁLISE DOS CORRELATOS ANALISADOS.....	77
4 INTERPRETAÇÃO DA REALIDADE	80
4.1 CONDIÇÕES FÍSICAS, NATURAIS E GEOGRÁFICAS DA BACIA DO RIO RIBEIRÃO DOS PADILHAS.....	80
4.1.1 Localização e hidrografia	80
4.1.2 Aquíferos	84
4.1.3 Geologia e solos	86
4.1.4 Altimetria.....	88
4.1.5 Clima e chuvas	90
4.1.6 Vegetação e fauna.....	90
4.2 CONDIÇÕES LEGISLATIVAS, SOCIOECONÔMICAS, URBANÍSTICAS E ADMINISTRATIVAS DA BACIA DO RIO RIBEIRÃO DOS PADILHAS (E COMPARAÇÃO COM O MUNICÍPIO DE CURITIBA)	92

4.2.1 Legislação vigente	93
4.2.2 Divisão administrativa do Município de Curitiba	95
4.2.3 Breve histórico de ocupação na bacia do rio Ribeirão dos Padilhas	97
4.2.4 Zoneamento.....	100
4.2.5 Uso e ocupação do solo	104
5 DIRETRIZES DE PROJETO	113
4.1 DIRETRIZES GERAIS E ESPECÍFICAS.....	114
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	121
REFERÊNCIAS.....	122
APÊNDICE.....	131
ANEXOS	132

1 INTRODUÇÃO

Não raras vezes, a história demonstra que muitas das civilizações humanas optaram por se estabelecer nas proximidades dos rios, pelos mais inúmeros motivos. Desde a antiguidade, povoados no Egito, na Mesopotâmia, no Paquistão, na China, desenvolveram-se sobre os vales férteis e irrigados de rios como Nilo, Tigre e Eufrates, Indus, Amarelo e Yang-Tsé-Kiang. Foi considerando isso que Ferrari (1989, p.211) definiu o rio como um “elemento unificador dos primitivos Estados”.

Pode-se dizer que os rios ainda mantêm sua característica unificadora de Estados, pois cidades e civilizações muito mais recentes foram formadas em suas proximidades. Lembra Gorski (2008), por exemplo, que a grande capital de São Paulo começou como uma vila dentre os rios Tamanduateí e Anhangabaú e muito próxima dos rios Pinheiros e Tietê. De modo semelhante, em 1693, funda-se a Vila de Nossa Senhora da Luz dos Pinhais, hoje Curitiba, formada a partir de um povoado próximo à confluência dos rios Ivo e Belém (REQUE, 2013). Em poucas palavras, Saraiva (1999, p.1) exprime os valores e algumas das funções dos rios para o homem e para a sociedade:

“O rio constitui uma paisagem natural e cultural que tem servido de referência para o homem ao longo de toda a sua existência. Como fonte de água, elemento vital e indispensável, como meio de comunicação e circulação, como marco territorial que percorre e estrutura o espaço, como inspiração de poetas e pintores, múltiplas são as dimensões que representam para a sociedade esses elementos simultaneamente tão comuns e tão singulares que percorrem as paisagens de todo mundo.”

Mota (1995) descreve que, como fonte de recursos hídricos, os rios têm as mais diversas utilizações para o homem, como abastecimento humano e industrial, irrigação, recreação, estético, pastoril, preservação de flora e fauna, geração de energia elétrica, transporte, diluição e afastamento de despejos. No entanto, o autor também pontua os atuais conflitos dentre os usos humanos e as funções ecossistêmicas e naturais dos cursos d'água – poluição, desmatamento, excesso de impermeabilização das várzeas, ocupação em áreas ribeirinhas e alvo de proteção ambiental, dentre outros - situação que

se agrava ainda mais nos grandes centros urbanos. Gorski (2008, p.25) descreve os dois lados da moeda: por um lado, inúmeros rios em estado de degradação profunda, são cada vez mais negligenciados pela sociedade, perdendo espaço e visibilidade na cidade; por outro, o próprio rio acaba prejudicando a população e o espaço urbano, na forma de inundações, mal cheiro e como obstáculo à circulação.

Diante dos diversos problemas que os rios e as sociedades urbanas vêm enfrentando nas últimas décadas, essa pesquisa tem como problemática central a questão da desnaturalização excessiva dos ecossistemas fluviais e bacias hidrográficas nas cidades, resultante de uma urbanização intensa e não sustentável, representada pelo desmatamento da mata ciliar, por obras como canalizações e retificações que não levaram em conta o funcionamento global da bacia, pelo excesso de impermeabilização da região do entorno dos rios, pela invasão e ocupação inadequada das regiões alagáveis, etc. A consequência desses impactos se reflete na própria cidade, pela intensificação das inundações (que causam grandes prejuízos humanos, materiais, ecológicos), desequilíbrios no microclima e na fauna e flora, erosão e desmoronamentos, diminuição da qualidade e oferta de água, dentre outros.

O Desenho Urbano, na sua tarefa de reorganização dos espaços e da dinâmica urbana, complementado pela visão ecossistêmica do Desenho Ambiental (conceitos a serem explorados no capítulo seguinte), podem contribuir de forma positiva na recuperação e reintegração dos rios nas cidades, por meio da requalificação do espaço de seu entorno direto. Parte-se da premissa de que o Desenho Ambiental Urbano, pode auxiliar no reequilíbrio dos ecossistemas, contribuindo para a diminuição de diversos riscos e aumento da qualidade de vida nas cidades.

Partindo da problemática exposta, define-se como o objetivo geral deste trabalho oferecer o embasamento teórico necessário para a posterior elaboração de um projeto de Desenho Ambiental Urbano, que terá como foco a realização de uma proposta para a requalificação das áreas de entorno do rio Ribeirão dos Padilhas e afluentes (localizado

em Curitiba/PR), visando a melhoria urbana e socioambiental da bacia do Padilhas. Tal proposta consistirá no Trabalho Final de Graduação (TFG), requisito parcial para a obtenção do bacharelado em Arquitetura e Urbanismo na Universidade Federal do Paraná. Como forma de nortear a pesquisa, parte-se da pergunta base: Como o Desenho Ambiental Urbano pode promover a requalificação do espaço de entorno dos rios urbanos, de forma contribuir para a melhoria urbana e socioambiental da cidade no contexto das bacias hidrográficas?

Como objetivos específicos, listam-se:

- Apresentar uma contextualização resumida da crise urbana e ambiental, assim como as novas tendências que buscam promover o desenvolvimento mais sustentável das nações, como é o caso do Desenho Ambiental Urbano;

- Conceituar elementos relacionados aos rios, como bacia hidrográfica, ciclo d'água, componentes dos ecossistemas fluviais, dentre outros, para compreender os impactos da urbanização sobre tais aspectos e identificar ações e instrumentos que podem ser apropriados pelo Desenho Urbano Ambiental, que possam evitar os impactos negativos;

- Analisar três estudos correlatos pertinentes ao tema da pesquisa e do futuro projeto (projeto de revitalização do rio Cheonggyecheon; projeto do Parque do Rio Medellín; projeto da APA Tietê-Pinheiros);

- Fazer uma interpretação da realidade da bacia do rio Ribeirão dos Padilhas em termos físicos, naturais, geográficos, legislativos, socioeconômicos, urbanísticos e administrativos;

- Definir diretrizes gerais e específicas de acordo com os preceitos de Desenho Ambiental Urbano, a partir das sínteses e análises realizadas nos capítulos do estudo de correlatos e interpretação da realidade, para serem aplicadas no projeto do TFG.

O método de pesquisa envolveu o levantamento de informações bibliográficas, web-gráficas e legislativas, sob a forma de textos, leis, mapas, ilustrações, fotos, dentre outros. Para síntese e análise das informações obtidas nos capítulos destinados ao estudo de casos correlatos e à interpretação da realidade, foram criados quadros utilizando critérios de semelhantes, para que ao final da pesquisa eles servissem como encaminhamento para a formulação das diretrizes gerais para o projeto a ser realizado no TFG. O quadro referente à interpretação da realidade, no entanto, foi sintetizado utilizando o método das CDPs, com objetivo de avaliar as Características, Deficiências e Potencialidades do recorte do estudo. Em relação a utilização dos termos *microbacia*, *sub-bacia* e *bacia hidrográfica*, este trabalho tomou como base a forma de utilização proposta por Ferreira (2005), citado em nota no capítulo 4. Como forma de auxiliar nos diagnósticos, foi realizada uma visita de campo da bacia do rio Ribeirão dos Padilhas (para mais detalhes, ver apêndice 1), para a verificação da situação atual do local.

Este trabalho se estrutura da seguinte forma: Este capítulo faz uma breve introdução à temática e à problemática dos rios em meio urbano, pontuando também os objetivos e o método aplicado para a realização deste trabalho, além delimitar o recorte escolhido para a realização do TFG. No capítulo 2 conceituam-se e contextualizam-se diversos termos e fenômenos associados a temática do trabalho, como: Desenvolvimento Sustentável e os desafios para implantá-lo; Desenho Ambiental Urbano; Bacia hidrográfica, rios e seus componentes; aspectos legislativos brasileiros; a Requalificação Urbana; dentre outros. No capítulo 3, são apresentados três estudos correlatos (projeto de revitalização do rio Cheonggyecheon; projeto do Parque do Rio Medellín; projeto da APA Tietê-Pinheiros) e dois quadros síntese desenvolvidos a partir de critérios de análise pertinentes, sintetizando as principais ideias, instrumentos e ações propostas em cada um dos correlatos (quadro 1) e selecionando aquilo que pode servir como referência para o projeto do TFG (quadro 2). No capítulo 4 é feita uma interpretação da realidade do recorte escolhido, a partir da contextualização da bacia do rio Ribeirão dos Padilhas em termos físicos, naturais, geográficos, legislativos, socioeconômicos, urbanísticos e

administrativos, o que possibilitou na elaboração do quadro 4 que destaca as principais Características, Deficiências e Potencialidades do recorte de estudo e permite, juntamente com as informações do quadro 2, a elaboração de diretrizes para cada uma das categorias de análise (a serem descritas no capítulo 5). O capítulo 6 traz as considerações finais e últimos encaminhamentos para a realização do TFG. É seguido da lista com as referências utilizadas neste trabalho, uma sessão de apêndices e outra de anexos.

2 CONCEITUAÇÃO TEMÁTICA

Este capítulo é destinado à conceituação temática de termos e situações consideradas pertinentes para a compreensão da temática exposta no capítulo anterior. Primeiramente, serão contextualizadas as questões relacionadas ao desenvolvimento das cidades, ao surgimento das crises urbanas e ambientais, para serem explicados os conceitos de desenvolvimento sustentável e os desafios para implantá-lo. Em seguida, procura-se definir o Desenho Ambiental Urbano, disciplina que ao ser exercida pelo arquiteto e urbanista, pode nortear as ações e projetos deste profissional para a promoção do desenvolvimento sustentável. Em segundo momento, apresenta-se a hidrografia urbana como um dos possíveis focos de trabalho do Desenho Ambiental Urbano e nesta linha de raciocínios, faz-se a conceituação de termos e fenômenos relacionados aos rios e o como esses podem ser alterados pela urbanização. A partir disso, mostram-se iniciativas (que serão complementadas por outras informações e instrumentos apresentados nos demais capítulos deste trabalho) que podem ser apropriadas pelo Desenho Ambiental Urbano para a promoção do desenvolvimento sustentável na temática relacionada aos rios em meio urbano. Como fechamento do capítulo, apresenta-se o conceito da Requalificação Urbana, considerado adequado para designar as intervenções a serem propostas pelo projeto do TFG.

2.1 A CRISE URBANA, A CRISE AMBIENTAL E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Segundo Ascher (2010, p.19), as cidades podem ser definidas como “agrupamentos de população que não produzem seus próprios meios de subsistência alimentar”. Para o autor, superando as cidades antigas e medievais, surgem as primeiras “cidades modernas”, inspiradas pelo racionalismo e pelos novos conhecimentos e formas de pensar renascentistas.

No entanto, foi com o advento da Revolução Industrial que as dinâmicas sociais, políticas, econômicas e espaciais dos meios urbanos foram profundamente alteradas. A Revolução Agrícola e a produção industrial urbana e capitalista estimulou grandes contingentes de migração da população, das áreas rurais para as áreas urbanas, fato que contribuiu para que no ano de 2009, mais pessoas residissem nas cidades do que no campo. O aumento demográfico urbano culminou no crescimento espacial e na necessidade de desenvolvimento das cidades. Tal desenvolvimento, no entanto, ocorreu muitas vezes considerando apenas interesses econômicos e dissonante de outros interesses, como os sociais e ambientais. A infraestrutura e os serviços necessários para atendimento das demandas urbanas nem sempre acompanharam a expansão e foram planejados de forma satisfatória, trazendo consequências negativas para a população e para a cidade, sob forma de uma crise urbana exemplificada pelos problemas de transporte e mobilidade, situações de insalubridade extrema, carência de habitação adequada, inaugurando paralelamente, uma crise ambiental intensa (problemas graves problemas de poluição do ar, do solo e água; desmatamento e total descaracterização dos espaços naturais; desequilíbrio nos ecossistemas naturais). (ASCHER, 2010; CASTELNOU, 2007; FRANCO, 2001; ONU, 2009).

Foi a partir da década de 1960 que, segundo Saraiva (1999) e Dias (2002), os modelos de desenvolvimentos vigentes passaram a ser questionados. Deste momento em diante notou-se o aumento da percepção e do envolvimento da comunidade mundial acerca da questão ambiental. Novas posturas passaram a ser tomadas em relação aos aspectos ecológicos, assim como a forma em que são tratados dentro da concepção urbana. Citados por estes autores, como exemplo das mobilizações, estão o relatório de 1987 (Relatório Brundtland) da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento criada pela Organização das Nações Unidas (ONU) e a Agenda 21, que surgem e aprimoram diversos conceitos, dão orientações e estabelecem planos de ações para contribuir com o desenvolvimento mais sustentável das nações.

Um desses conceitos é justamente o do Desenvolvimento Sustentável, divulgado e aprimorado pelo Relatório Brundtland, intitulado de “Nosso Futuro Comum” (1987):

“Sustainable development is development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs. (...) In essence, sustainable development is a process of change in which the exploitation of resources, the direction of investments, the orientation of technological development; and institutional change are all in harmony and enhance both current and future potential to meet human needs and aspirations.”¹
- Our Common Future, 1987

A Agenda 21, por sua vez, foi produzida pela Conferência da ONU sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento de 1992, que teve sede no Rio de Janeiro (Rio 92). Ela foi inteiramente produzida visando o desenvolvimento sustentável das nações e se define como uma “agenda de trabalho para o próximo século”, pontuando os “problemas prioritários, os recursos e meios para enfrentá-los e as metas para as próximas décadas”.

Para Franco (2001, p. 26-27), o desenvolvimento sustentável envolve questões ambientais, tecnológicas, econômicas, culturais e políticas, sendo, portanto, necessário o envolvimento do coletivo. Na perspectiva ecológica, a autora entende que “(...) a sustentabilidade se assenta em três princípios fundamentais: a conservação dos sistemas ecológicos sustentadores da vida e da biodiversidade; a garantia da sustentabilidade dos usos que utilizam recursos renováveis e o manter as ações humanas dentro da capacidade de carga dos ecossistemas sustentadores. (...) assim, os

¹ “O desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento em que as necessidades do presente são satisfeitas sem comprometer a habilidade das futuras gerações de satisfazer suas próprias necessidades. (...) Em essência, desenvolvimento sustentável é um processo de mudança em que a exploração de recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico; e as mudanças institucionais estão em harmonia e realçam ambos os potenciais presentes e futuros para atender as necessidades e aspirações humanas” (tradução da autora)

quatro fatores de ordem antropogênica que mais influenciam na sustentabilidade ambiental são: a poluição, a pobreza, a tecnologia e os estilos de vida. ”

A promoção do desenvolvimento sustentável, principalmente em seu cunho ambiental, se relaciona a outros conceitos importantes, como os de: Preservação (a “não-ação” - reservas intocáveis pelos seres humanos), Recuperação (a “não-ação” sobre locais já alterados pelos seres humanos) e Conservação (“usufruto dos recursos naturais pelo homem (...) sem degradação do meio, e mínimo gasto de energia”) (FRANCO, 2001, p.36).

Em termos de legislação brasileira, temos logo na Constituição Federal de 1988, um capítulo dedicado ao meio ambiente. No art. 225, incorporando ideias de sustentabilidade e valorização do meio ambiente, escreve-se: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. ” A Lei nº 6.938, de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, define o termo “meio ambiente” no art. 2 como “(...) o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas” (BRASIL, 1988 e 1981).

Regulamentando parte do art. 225 da constituição, a Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000 institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC). Além de estabelecer critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação, no art. 2 desta lei são definidos conceitos essenciais:

“Art. 2º Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por:

I - unidade de conservação: espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites

definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção;

II - conservação da natureza: o manejo do uso humano da natureza, compreendendo a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação do ambiente natural, para que possa produzir o maior benefício, em bases sustentáveis, às atuais gerações, mantendo seu potencial de satisfazer as necessidades e aspirações das gerações futuras, e garantindo a sobrevivência dos seres vivos em geral;

(...)

IV - recurso ambiental: a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora;

V - preservação: conjunto de métodos, procedimentos e políticas que visem a proteção a longo prazo das espécies, habitats e ecossistemas, além da manutenção dos processos ecológicos, prevenindo a simplificação dos sistemas naturais;

VI - proteção integral: manutenção dos ecossistemas livres de alterações causadas por interferência humana, admitido apenas o uso indireto dos seus atributos naturais;

VII - conservação in situ: conservação de ecossistemas e habitats naturais e a manutenção e recuperação de populações viáveis de espécies em seus meios naturais e, no caso de espécies domesticadas ou cultivadas, nos meios onde tenham desenvolvido suas propriedades características;

(...)

XI - uso sustentável: exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável;

(...)

XIII - recuperação: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original;

XIV - restauração: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível da sua condição original;

(...)

XVI - zoneamento: definição de setores ou zonas em uma unidade de conservação com objetivos de manejo e normas específicos, com o propósito de proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos da unidade possam ser alcançados de forma harmônica e eficaz;

(...)

XIX - corredores ecológicos: porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais.” (BRASIL, 2000)

Um dos objetivos do SNUC, além da preservação e recuperação dos ecossistemas naturais, é a promoção do desenvolvimento sustentável com a partir dos recursos naturais, por meio da criação de dois grupos de unidades de conservação: Unidades de Proteção Integral (Estação Ecológica; Reserva Biológica; Parque Nacional; Monumento Natural; Refúgio de Vida Silvestre) e Unidades de Uso Sustentável (Área de Proteção Ambiental (APA); Área de Relevante Interesse Ecológico; Floresta Nacional; Reserva Extrativista; Reserva de Fauna; Reserva de Desenvolvimento Sustentável; Reserva Particular do Patrimônio Natural). Enquanto nas de Proteção Integral é permitido apenas uso indireto dos recursos naturais, nas de Uso Sustentável é possível uso direto, porém sustentável, da natureza (BRASIL, 2000).

Mesmo defendidos pelos relatórios da ONU e previstos na própria legislação brasileira, a promoção e manutenção de um meio ambiente ecologicamente equilibrado e sustentável não é tão simples. Para Gouvêa (2008), países periféricos enfrentam maiores dificuldades para implementar o “desenvolvimento sustentável” em sua definição pura e simples. Os países centrais já tiveram boa parte do meio ambiente natural comprometido em suas terras, mas que lhe geraram riquezas, empregos e prosperidade. Os novos ideais de sustentabilidade e as novas responsabilidades recaem principalmente sobre países não centrais como o Brasil, que possuem quantidades significativas de

riquezas naturais. Esses países ainda não tiveram a oportunidade de promover um desenvolvimento socioeconômico adequado em suas nações, e têm de procurar alternativas às formas de desenvolvimento anteriormente praticadas pelos países europeus ou pelos Estados Unidos, por exemplo, que foram caracterizadas por práticas insustentáveis. Nas palavras de Gouvêa (2008, p. 17):

“Nos países não-centrais, a falta de um projeto nacional que permita o entendimento dessas ações geopolíticas e de recursos torna a questão mais complexa. Este é o caso do Brasil, que necessita gerar empregos e ocupar o território rapidamente, sem comprometer o ambiente para as gerações futuras. No entanto, o fraco desempenho econômico, o pagamento dos juros escorchantes da dívida externa (aos países centrais) e a deficiente distribuição de renda tem comprometido o desenvolvimento da atual geração, contrariando o que prevê o conceito da ONU de desenvolvimento sustentável, que recomenda o atendimento às necessidades das gerações futuras e da atual.” (GOUVÊA, 2008, p. 17)

É diante deste contexto que o profissional arquiteto e urbanista, em sua tarefa primária de organização do espaço e configuração de lugares, deve contribuir e trazer soluções para o desafio do “desenvolvimento” e da “sustentabilidade”, que muitas vezes parecem ocorrer de forma paralela. Uma das inúmeras formas que esse profissional pode responder a esse problema é por meio do exercício do Desenho Ambiental, que segundo Del Rio (1990, p.49), pode ser considerado como uma das vertentes do Desenho Urbano, porém, com maior foco nas questões do meio ambiente. No próximo tópico discorreremos sobre tais disciplinas e suas ferramentas com maior profundidade.

2.2 O DESENHO URBANO E O DESENHO AMBIENTAL

Antes de maiores discussões, cabe aqui trazer a definição de Desenho Urbano sintetizada por Del Rio (1990) após anos de estudos sobre o assunto: é o “campo disciplinar que trata a dimensão físico-ambiental da cidade, enquanto conjunto de sistemas físico-espaciais e sistemas de atividades que interagem com a população através de suas vivências, percepções e ações cotidianas. ”. O Desenho Urbano é apenas uma das áreas de atuação do Planejamento Urbano (interdisciplinar), que o

aproximará da arquitetura e do ambiente construído justamente pelo foco de atuação no físico-ambiental. A disciplina pode ser exercida pelo profissional arquiteto e urbanista a partir do desenvolvimento de “(...) técnicas e instrumentos de controle do desenvolvimento do meio ambiente construído; interpretação de valores e necessidades comportamentais individuais e de grupo; identificação de qualidades físico-espaciais; desenvolvimento de técnicas operacionais do ambiente urbano; resolução de problemas interdisciplinares; desenvolvimento de meios de implementação. ” (DEL RIO, 1999, p. 48).

O Desenho Ambiental Urbano pode ser entendido como uma vertente do Desenho Urbano, como já mencionado anteriormente. Segundo Franco (2000), sobre ele, no entanto, acrescentam-se as bases da concepção sistêmica e ecológica, que entende que todos os elementos (incluindo o ser humano), fenômenos, eventos que compõem a biosfera, estão em constante interação e formam uma grande rede de relações. Para a autora, o Desenho Ambiental pode ser um instrumento que promove um desenvolvimento interconectado, integrando “(...) os recursos naturais, arquitetônicos e culturais da cidade no sentido de: produção de alimento e energia; reciclagem dos materiais e do lixo; moderador climático; conservação dos recursos hídricos; valorização das plantas e dos animais; e criação de condições de amenidade e recreação. E com isso, atingir a meta do equilíbrio ecológico ou da harmonia compartilhada, baseados numa ética ecológica. ” (FRANCO, 2000, p. 213).

Para Franco (2000, p. 169), o Desenho Ambiental supera o Desenho Paisagístico e o Arquitetônico tradicional no momento em que considera que o espaço urbano é apenas mais um dos ecossistemas que compõe a biosfera, que depende e interagem com os demais ecossistemas naturais. Além disso, tem em sua base os conceitos Ecosistêmicos “(...) equilíbrio entre os processos naturais, (...) onde são respeitados os fluxos de energia e de vida, incluindo-se aí os fluxos antrópicos, devidamente controlados; ”) e o Conceito de Conservação Ambiental (ênfatisa “(...) a autonomia e a

autossuficiência, relativas, de todas as estruturas projetadas para o futuro, onde se minimizem os impactos ambientais e, portanto, não sobrecarreguem as gerações futuras. ”). Numa síntese, a autora define Desenho Ambiental como:

“(...) um novo instrumento da arquitetura e do planejamento territorial que implica na compreensão ecossistêmica dos processos vivos e num novo posicionamento do homem frente à dimensão espaço-temporal. Sua visão interativa com diversas áreas do conhecimento representa uma mudança radical na arte de projetar, onde o conceito de espaço é absorvido pelo conceito de ambiente e o projeto deixa de ser uma obra acabada - com características estáticas - para se tornar o fator indutor de um processo. ”. (FRANCO, 2000, capa).

A vertente ambiental da disciplina, assim com o próprio Desenho Urbano, irá trabalhar com o reordenamento e a reorganização da forma urbana (dimensão físico-ambiental urbana), mas também tem como desafio a promoção da “biocidade”, definida por Gouvêa (2002, p.68) como “(...) uma cidade densa, complexa, dinâmica e equilibrada com a natureza tropical, em suma ‘viva’ (ecológica e culturalmente) diversificada como é a sociedade brasileira. ”. Destaca-se aqui esse entendimento da cidade e do ambiente urbano não apenas como o espaço do sistema antrópico, composto pelo homem e suas atividades, mas sim da relação desse com o sistema natural, que são os meios físicos e biológicos (MOTA, 1999, p. 27).

Como parte do sistema natural que compõe o ambiente urbano, os rios podem ser vistos como um dos objetos de estudo e trabalho do Desenho Ambiental Urbano. Como pontuado na introdução deste trabalho, eles foram e permanecem sendo elementos que contribuem na conformação do espaço e nas dinâmicas urbanas, porém, desde o século passado, vem sendo profundamente alterados, degradados e até negligenciados pela sociedade. Escreve Gouvêa:

“(...)a hidrografia sugere a forma urbana, principalmente os grandes cursos d'água, os mares e oceanos. É claro que com a tecnologia podem-se fazer aterros, modificar a forma e até mesmo acabar com os mares. Todavia, essas ações geram impactos ambientais, econômicos e sociais cada vez mais questionados pela sociedade.” (GOUVÊA, 2008 p. 18 e 19)

2.3 OS RIOS URBANOS

Cabe apresentar neste trabalho alguns dos aspectos mais relevantes relacionados aos rios, e mais precisamente aos rios urbanos, assunto do recorte temático escolhido para a elaboração do projeto de Desenho Ambiental Urbano, a ser realizado na sequência desta monografia.

Os rios, enquanto cursos d'água, estão diretamente relacionados as bacias hidrográficas e ao ciclo hidrológico. No tópico a seguir, abordaremos a definição destes conceitos, para entender como eles fazem parte e são modificados pelo fenômeno urbano e o como proceder para um planejamento e gestão ambientalmente equilibrado dos recursos hídricos.

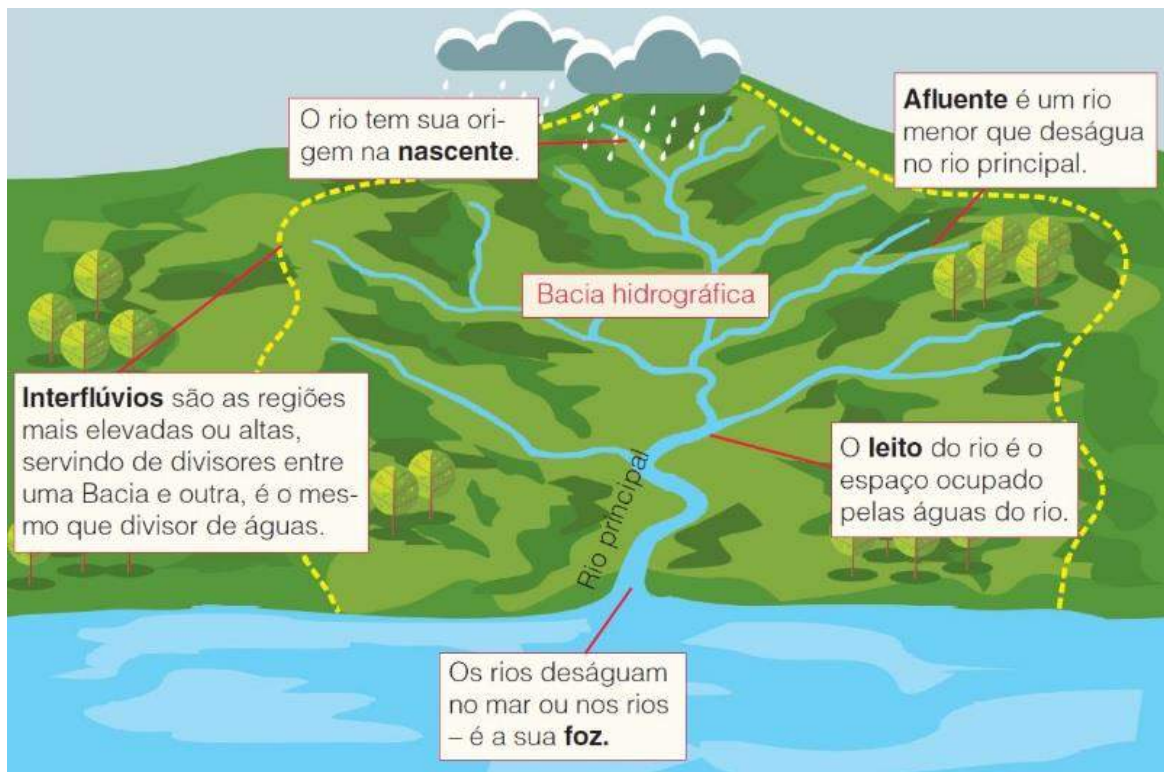
2.3.1 A bacia hidrográfica, o ciclo hidrológico, e alterações devido a urbanização

Lembra Bittar (2013, p.27) que os sítios urbanos comumente se assentam sobre as bacias hidrográficas dos rios. Portanto, para que a gestão do uso e da ocupação do solo pudesse estar melhor conciliada com a gestão dos recursos hídricos, a bacia hidrográfica foi adotada como unidade de planejamento territorial, pela Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Para Mota (1999, p.139), o planejamento com base em princípios ambientais, que leva em conta as bacias hidrográficas e não a divisão política-administrativa dos municípios, é positiva e “(...) constitui o melhor método para evitar a degradação de seus recursos hídricos. ”.

Gorski (2008, p.33) entende por bacia hidrográfica (figura 1) o “território dotado de declividade que possibilita o escoamento das águas que se dirigem direta ou indiretamente para um corpo central. ” Numa linguagem mais técnica, Silveira (1993, p.41) complementa, compreendendo-a como “(...) um sistema físico onde a entrada é o volume de água precipitado e a saída é o volume de água escoado pelo exutório, considerando-se como perdas intermediárias os volumes evaporados e transpirados e

também os infiltrados profundamente. ”. Ainda segundo o autor, o objetivo hidrológico das bacias é melhor direcionar e distribuir no tempo a água que entra (principalmente na precipitação) até o ponto da saída da água (exutório). Fisicamente, a área das bacias é delimitada por divisores de água ou interflúvios, regiões com maiores altitudes.

FIGURA 1 – A BACIA HIDROGRÁFICA



FONTE: SÃO PAULO HISTORIA E GEOGRAFIA BLOGSPOT (2016)

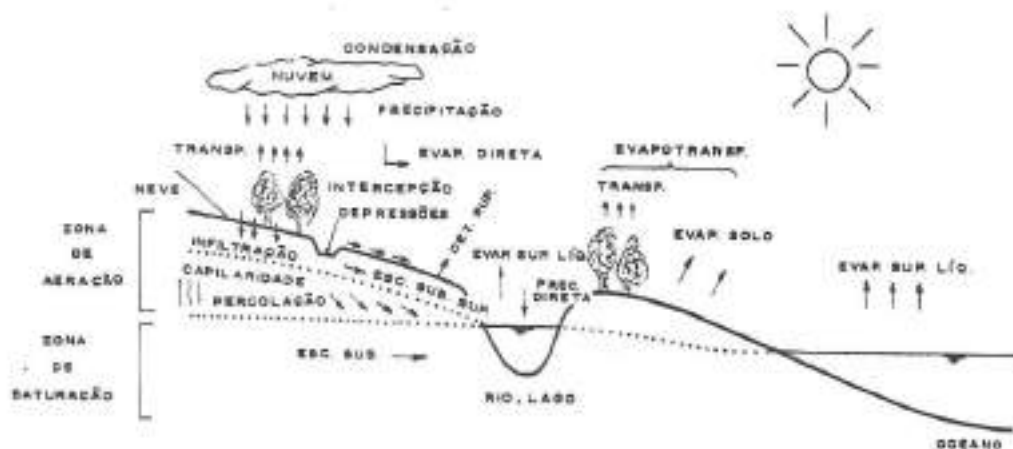
A partir destas definições, entende-se que um rio pode exercer o papel de corpo de água central dentro de uma bacia hidrográfica e com o auxílio da topografia, direcionar a água que entra no sistema para um ponto de saída.

Considerando que além do relevo do território, a água é um dos elementos chave dentro de uma bacia hidrográfica, é pertinente definir o próprio ciclo hidrológico (figura 2), responsável pela circulação da água (no ar, no solo e no subsolo). Segundo Mota (1999,

p. 41), Gorski (2008, p.39) e Silveira (1993, p.36-37), o ciclo compreende os processos de:

- Precipitação: transferência de água por meio de chuva, neve ou granizo, da atmosfera para a superfície terrestre.
- Interceptação: folhas e caules de vegetais armazenam parte da água precipitada, podendo esta evaporar para a atmosfera ou precipitar-se novamente.
- Infiltração e percolação: as águas que alcançam o solo pela precipitação serão absorvidas por sua superfície até a saturação. Tais águas são aproveitadas pelos vegetais ou abastecem lençóis freáticos.
- Escoamento Superficial: a água não absorvida pelo solo escoar para cotas mais baixas até rios ou lagos, em direção do oceano
- Evapo-transpiração: A água pode retornar à atmosfera pelo fenômeno da evaporação ou transpiração, em qualquer momento (durante a precipitação, escoamento, etc), local (rios, lagos, oceano) ou indivíduo (vegetais, animais).

FIGURA 2 – O CICLO HIDROLÓGICO



FONTE: SILVEIRA, 2012, P. 38

A urbanização pode provocar alterações no ciclo hidrológico, assim como no funcionamento das bacias hidrográficas e de seus rios. Tais mudanças podem trazer consequências negativas tanto para o meio quanto para seus habitantes. As cidades, que cresceram de forma rápida e sem ordem desde meados do século passado, impermeabilizaram partes significativas do território, alteraram a topografia natural, retiraram massas da cobertura vegetal, ocuparam ou aterraram as várzeas inundáveis dos rios (loais de alto risco, porém muitas vezes, a única opção para a população marginalizada), poluíram, retificaram, canalizaram e represaram os cursos da água.

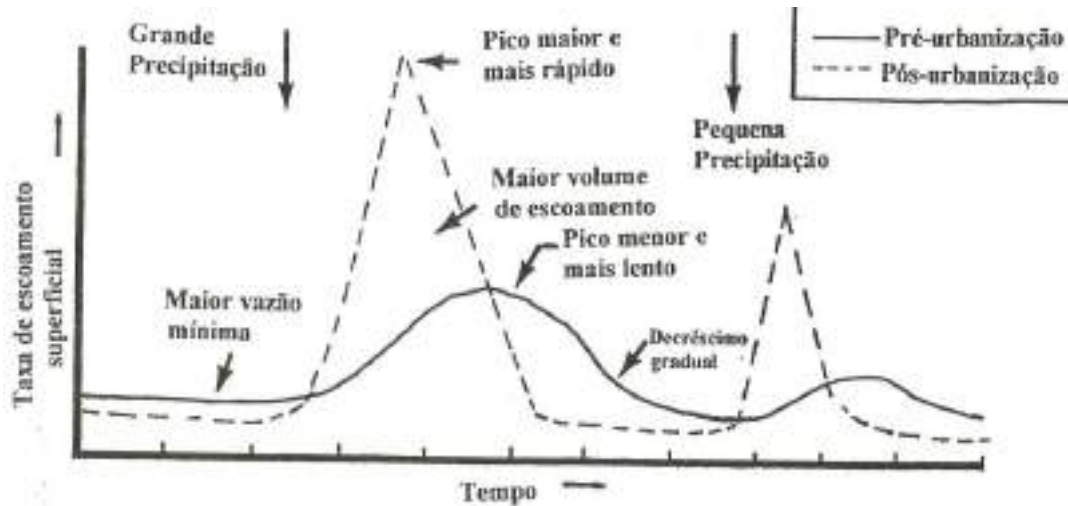
Estas ações culminam em diversas consequências dentro do funcionamento do ecossistema urbano. Dentre eles, destacam-se o desequilíbrio de microclimas - principalmente pelas mudanças no ciclo hidrológico e na cobertura vegetal; e as alterações no sistema de drenagem natural das bacias - o aumento do escoamento das águas, a diminuição da sua infiltração e recarga de aquíferos (pelo excesso de impermeabilização); a maior erosão do solo (pelo desmatamento e ocupação de áreas ribeirinhas), assoreamento dos cursos d'água (por resíduos sólidos ou materiais provenientes das erosões), poluição (das águas e solos, por resíduos sólidos e esgoto) e problemas com inundações e contaminações. (CURITIBA, 2017; MOTA, 1995 e 1999; TUCCI, 2012).

Cabe destacar que as cheias² fazem parte da dinâmica natural dos rios e córregos que compõem as bacias. As mais urbanizadas, no entanto, podem ter potencializadas as frequências de inundação durante a cheias dos rios, causando perdas humanas, materiais e naturais nas cidades. Isso ocorre, pois, o aumento do escoamento

²Para melhor definição dos termos, a Equipe de Defesa Civil de São Bernardo do Campo - SP (2011) descreve: "Inundação representa o transbordamento das águas de um curso d'água, atingindo a planície de inundação ou área de várzea. As enchentes ou cheias são definidas pela elevação do nível d'água no canal de drenagem devido ao aumento da vazão, atingindo a cota máxima do canal, porém, sem extravasar. O alagamento é um acúmulo momentâneo de águas em determinados locais por deficiência no sistema de drenagem. A enxurrada é escoamento superficial concentrado e com alta energia de transporte, que pode ou não estar associado a áreas de domínio dos processos fluviais."

da água provoca um pico na vazão da seção transversal do curso da água, num tempo muito menor do que o natural, como ilustrado na figura 3 (MOTA, 1995 e 1999; TUCCI, 2012).

FIGURA 3 – TAXA DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL ANTES E APÓS A URBANIZAÇÃO



FONTE: MOTA, 1999, P. 45

Existem medidas estruturais e não estruturais para a prevenção dos riscos causados pelas enchentes. Dentre as estruturais, destacam-se aquelas que reduzem e retardam o pico das vazões (como o controle da cobertura vegetal e da erosão do solo e a construção de reservatórios e bacias de amortecimento); e aquelas que aceleram o escoamento e evitam as inundações locais, mas que se construídas inadequadamente podem transferir e agravar os problemas a jusante (como o corte de meandros e a construção de diques e polders – muros de terra/ concreto próximos as margens dos rios). Dentre as não-estruturais estão a adoção de incentivos fiscais para uso mais adequado das áreas de inundação, instalação de avisos de alerta nas áreas de risco, dentre outros. (TUCCI, 2012)

Afim de prevenir diversos dos possíveis impactos negativos gerados pela urbanização, Mota (1995) entende que o zoneamento, o parcelamento e o uso do solo

urbano nas bacias hidrográficas devem planejados de forma a cooperar com a conservação dos recursos hídricos. Para tal, antes de mais nada, deve-se conhecer as características físicas gerais da bacia, desde o clima, a cobertura vegetal, a topografia, os tipos de solo e o funcionamento do seu sistema de drenagem natural. E em relação aos próprios recursos hídricos, também antes de qualquer intervenção, o autor considera importante o levantamento: das vazões de escoamento ou volumes de armazenamento; dos níveis máximos de cheias e áreas inundáveis; do sistema de drenagem das águas pluviais; dos usos atuais e propostos; do enquadramento das águas; das principais fontes de poluição e estimativa de cargas poluidoras; da qualidade das águas e perfil sanitário; e da capacidade de autodepuração.

O levantamento primário destas e outras informações pode auxiliar no planejamento mais sustentável das bacias hidrográficas (e de seus recursos hídricos), com menos conflitos de uso e menores prejuízos sociais, econômicos e ambientais.

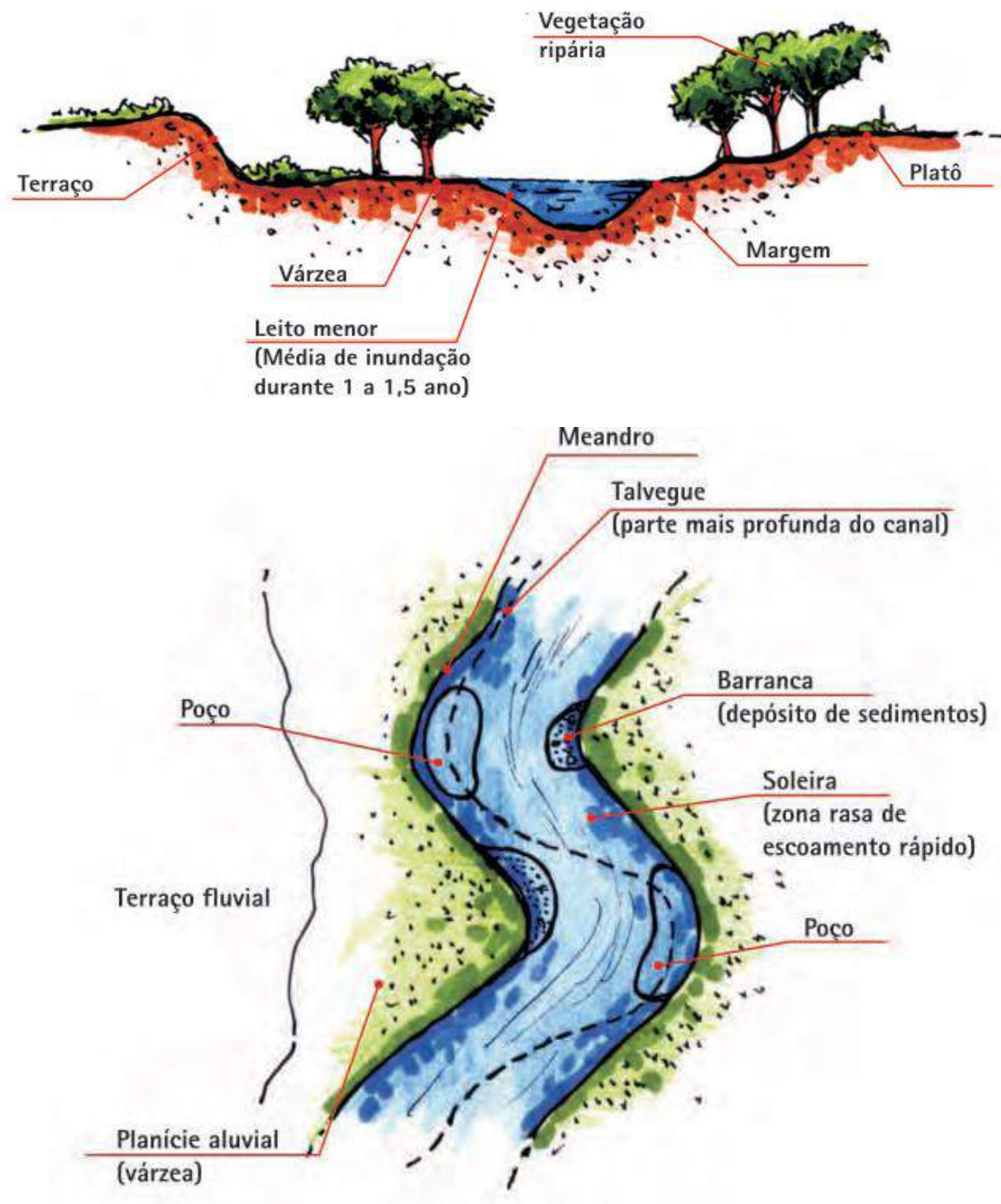
Contextualizada a grande dinâmica de uma bacia hidrográfica e de seus componentes, a partir de agora focaremos nas questões relacionadas aos recursos hídricos superficiais, relacionados a temática do projeto a ser realizado no TFG.

2.3.2 O ecossistema fluvial e a importância da conservação do entorno dos rios

Neste trabalho, buscamos entender os rios não apenas como cursos d'água, mas também como uma parte fundamental dentro um grande ecossistema – o ecossistema fluvial (figura 4). Segundo Riley³ (1998, apud Gorski 2008, p. 36) o ecossistema fluvial tem como principais componentes: “a vegetação das margens, o leito (vazante, menor e maior), com suas características de largura e profundidade, poços ou depressões, soleiras (riffles), meandros, planícies de inundação ou várzeas.”

³ RILEY, Ann L. Restoring streams in cities: a guide for planners, policymakers, and citizens. Washington D.C.:Island Press, 1998.

FIGURA 4 – COMPONENTES DO ECOSISTEMA FLUVIAL



FONTE: GORSKI, 2008. P. 37 E 38.

Segundo Tucci (2012, p.644) os rios podem ter um ou mais leitos: o menor é caracterizado pela “seção de escoamento em regime de estiagem, ou de níveis médios” e o “maior pode ter diferentes lances, de acordo com a seção transversal considerada e a topografia da várzea inundável”. O autor destaca, no entanto, que o rio escoar como um todo numa seção que possui três partes (zona inundável), sendo elas (figura 5):

Zona de passagem da enchente (faixa 1) – esta parte da seção funciona hidraulicamente e permite o escoamento da enchente. Qualquer construção nessa área reduzirá a área de escoamento, elevando os níveis a montante desta seção. Portanto, em qualquer planejamento urbano, deve-se procurar manter esta zona desobstruída.

Zona com restrições (faixa 2) – Esta é a área restante da superfície inundável que deve ser regulamentada. Esta zona fica inundada, mas, devido às pequenas profundidades e baixas velocidades, não contribuem muito para a drenagem da enchente.

Zona de baixo risco (faixa 3) – Esta zona possui pequena probabilidade de ocorrência de inundações, sendo atingida em anos excepcionais por pequenas lâminas de água e baixas velocidades. A definição dessa área é útil para informar a população sobre a grandeza do risco a que está sujeita. Esta área não necessita regulamentação, quanto às cheias. ”

FIGURA 5 – ZONA INUNDÁVEL

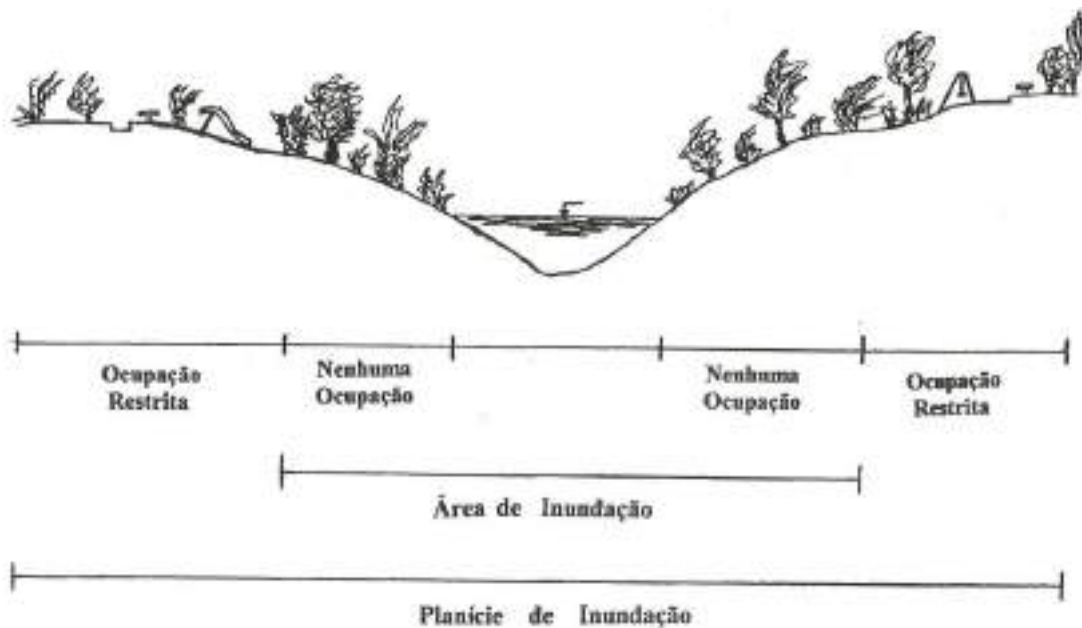


FONTE: TUCCI, 2012, P. 645

Destaca-se também a importância dos outros elementos do ecossistema fluvial, como as várzeas, a vegetação ciliar e os meandros, que fazem parte das áreas marginais dos recursos hídricos superficiais. Mota (1995, p.116) considera essas áreas ambientais como “críticas”, ou seja, que exigem uso, ocupação e planejamento mais criterioso, pois estão diretamente ligadas a qualidade e quantidade da água dos rios, assim como no funcionamento geral do ecossistema local.

As várzeas são a planície de inundação (figura 6) dos rios. São os terrenos situados logo às suas margens e recebem suas águas durante as cheias e inundações. Devem ter uso controlado.

FIGURA 6 – PLANÍCIE DE INUNDAÇÃO



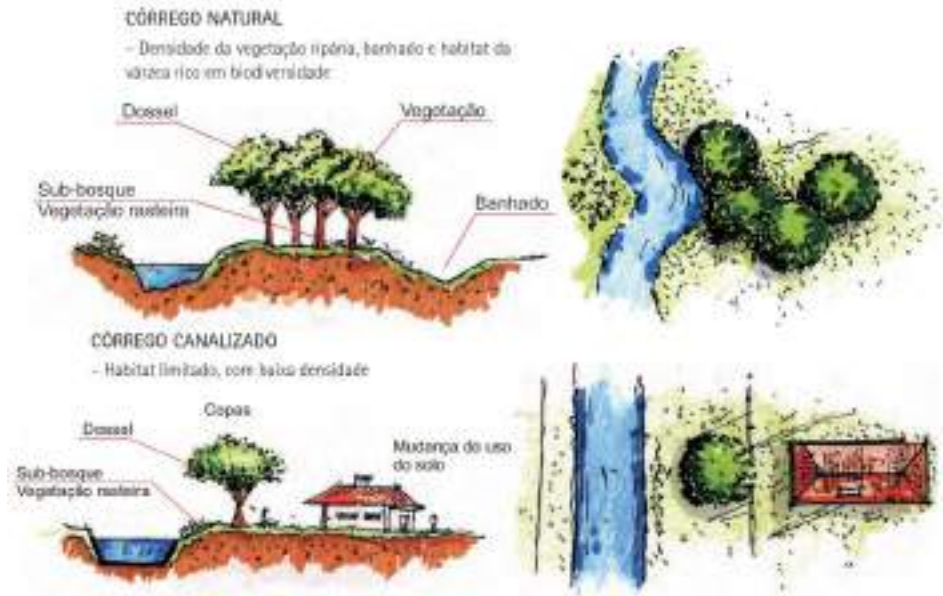
FONTE: MOTA, 1999, P. 165

Quando situadas às margens de cursos d'água, a cobertura vegetal recebe o nome de “floresta ou mata ciliar, floresta galeria, mata beiradeira, mata de beira-rio ou mata ripária” (GORSKI, 2008, p.34). Ela, de acordo com Mota (1999) e Gorski (2008) contribui para evitar a erosão e lixiviação do solo; facilita a infiltração da água; retarda o

escoamento superficial; influencia no clima e no controle de chuvas, ventos e temperatura; compõe ecossistemas e estimula a manutenção da diversidade da fauna e da flora; metaboliza poluentes, abafa ruídos, oferece oxigênio, alimento e matéria prima, pode contribuir positivamente na paisagem, lazer e turismo local.

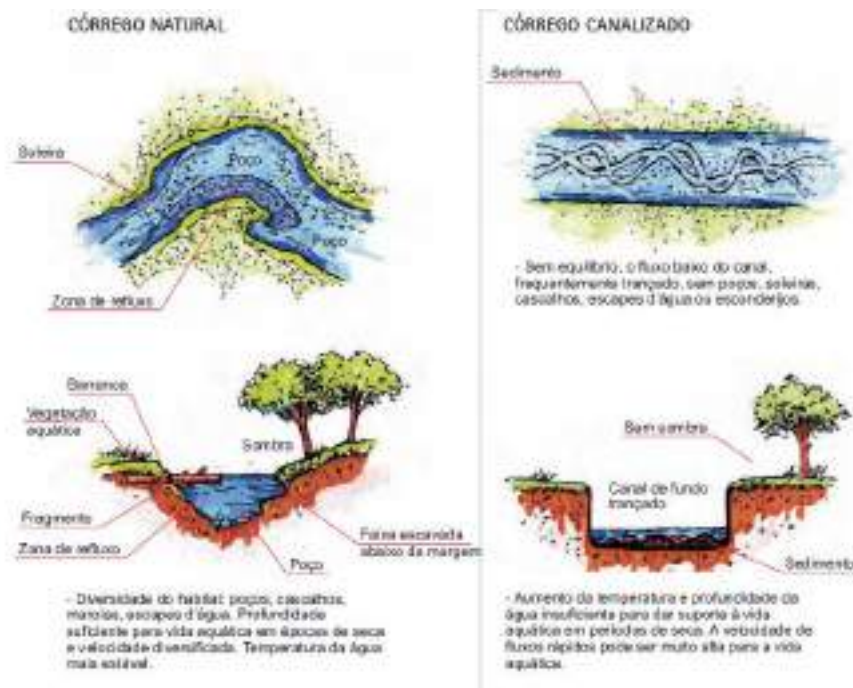
Os meandros, os talwegues, irregularidades e as demais partes que constituem a forma dos rios, também contribuem para o funcionamento do ecossistema fluvial, configurando espaços para a fauna e a flora, a formação de lagoas, permitem o escoamento mais lento das águas. A necessidade de urbanização fez com que, desde os fins do século XIX, novas obras de engenharia fossem inauguradas, possibilitando maior controle dos rios, inaugurando um sistema de drenagem apoiado em projetos de estreitamento de canais, retificação e canalização de rios. Tais ações permitiram a ocupação das várzeas, facilitaram a implantação de grandes avenidas, potencializaram o uso do solo próximo aos rios. No entanto, não raras vezes, esses projetos se focaram na resolução de problemas locais, sem uma compreensão global do funcionamento da bacia e dos impactos que seriam gerados. O corte de meandros, o aterro das áreas alagáveis, a diminuição das rugosidades naturais, o desmatamento da mata ciliar, dentre outros, realizados de forma equivocada, trouxeram consequências negativas para a biodiversidade, para a qualidade da água e do solo, potencializando a erosão, assoreamento e problemas à jusante, como as inundações (Figuras 7, 8 e 9) (G1, 2013; GORSKI, 2008; SEABRA, 1987; TUCCI, 2012).

FIGURA 7 – IMPACTOS DA CANALIZAÇÃO SOBRE OS RIOS



FONTE: GORSKI, 2008, P. 52.

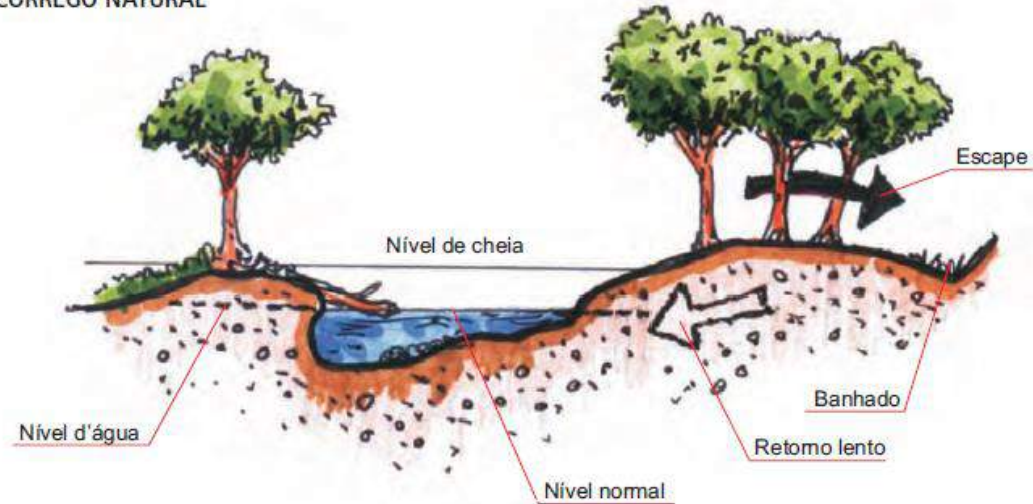
FIGURA 8 – IMPACTOS DA CANALIZAÇÃO SOBRE OS HABITATS NATURAIS DOS RIOS



FONTE: GORSKI, 2008, P. 53.

FIGURA 9 – IMPACTOS FÍSICOS DA CANALIZAÇÃO SOBRE OS RIOS

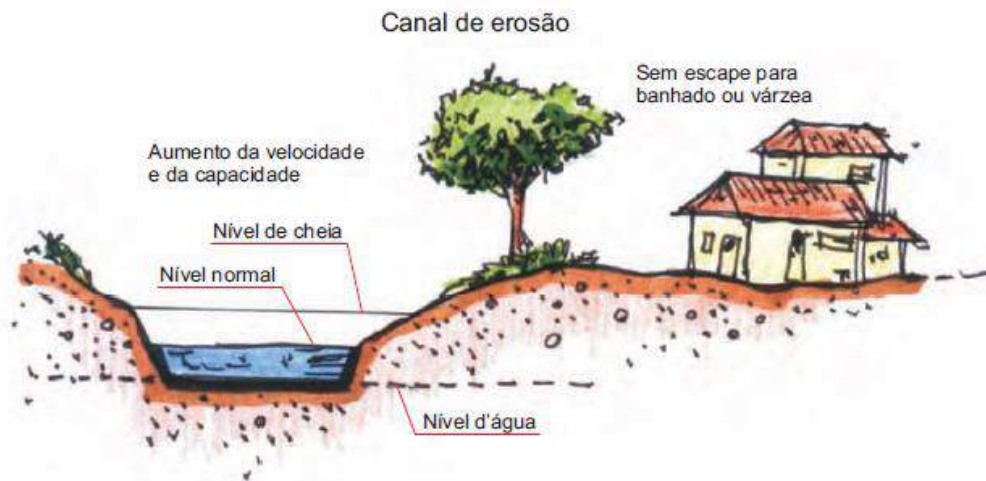
CÓRREGO NATURAL



- Armazenamento natural do fluxo de inundação com um lançamento lento da correnteza nas áreas altas para as baixas (montante para jusante).

- Elevação do nível d'água durante a época de seca.

CÓRREGO CANALIZADO



- Extensão do pico das inundações sendo lançadas rapidamente para as áreas à jusante.

- Rebaixamento do nível d'água.

FONTE: GORSKI, 2008, P. 55.

Dada a importância dos elementos marginais aos recursos hídricos, Mota (1995 e 1999) defende a adoção das faixas de proteção nas áreas adjacentes aos cursos d'água. Tais terrenos devem ser mantidos o mais próximo possível das condições naturais (vegetação, permeabilidade do solo), tendo um uso controlado. Dessa forma, tanto o escoamento das águas, quanto os processos erosivos são melhor controlados, evitando eventuais problemas com assoreamento e enchentes. A vegetação e o microclima se mantêm equilibrados, preservando a fauna e a flora local. Além disso, garantem certa proteção dos cursos d'água contra poluentes da superfície e constituem espaços de valor paisagístico, ecológicos ou recreacionais.

As faixas (figura 10) podem ser estabelecidas de duas formas:

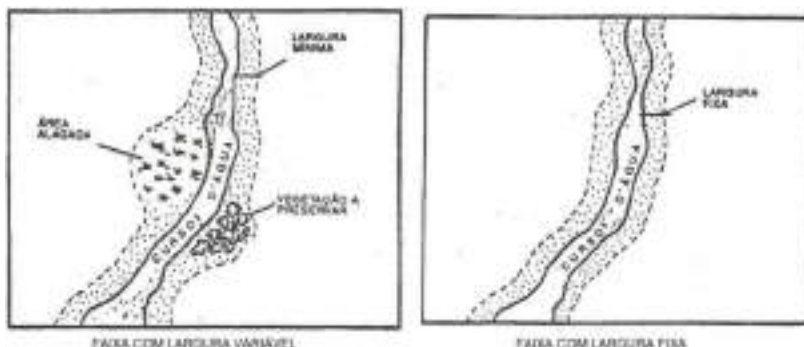
“1) Faixa com largura fixa, a partir do nível máximo da água.

2) Faixa com largura variável, ajustando-se às características das áreas adjacentes. Em alguns trechos, terá uma largura predeterminada e, em outros, adaptar-se-á às áreas a serem preservadas.

Nas duas situações, devem ser definidos:

- largura mínima da faixa de proteção
- uso do solo na faixa
- uso do solo nas áreas adjacentes à faixa
- uso do solo nas demais áreas da bacia hidrográfica” (MOTA, 1995, p. 130)

FIGURA 10 – FAIXA DE PROTEÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



FONTE: MOTA, 1995, P. 131. MODIFICADO PELA AUTORA.

A importância da conservação das faixas marginais dos rios também está considerada na legislação brasileira. Do art. 4 do novo código florestal (Lei Federal nº 12.651, de maio de 2012 e complementada pela Lei Federal nº 12.727, de 17 de outubro de 2012) (figura 11):

“Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

I - as faixas marginais de qualquer curso d’água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de: (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012).

a) 30 (trinta) metros, para os cursos d’água de menos de 10 (dez) metros de largura;

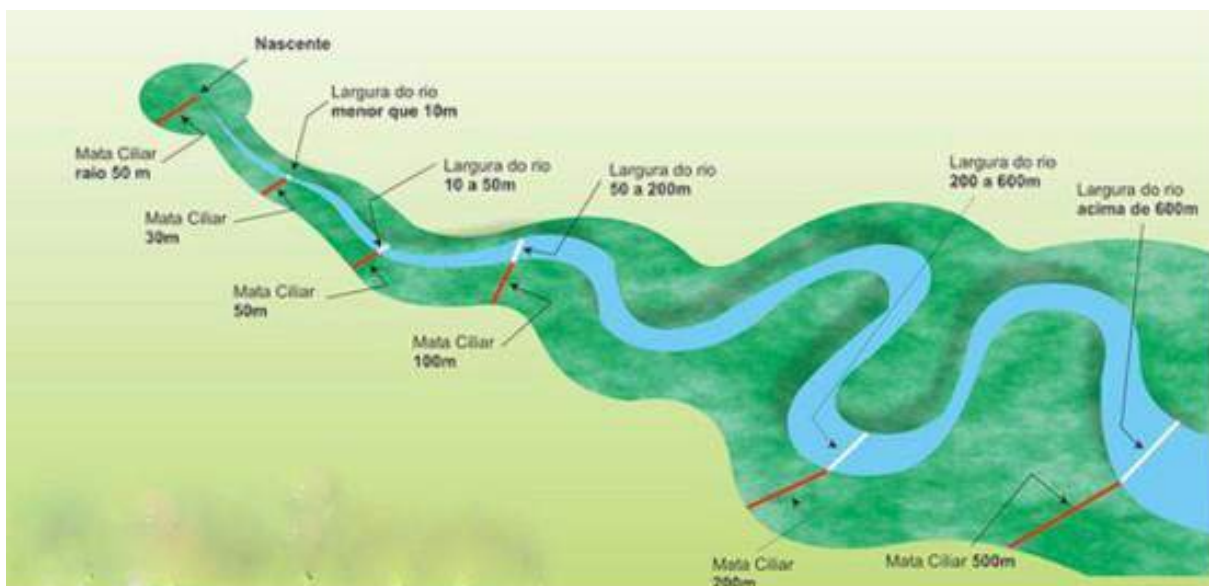
b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d’água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

c) 100 (cem) metros, para os cursos d’água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;

d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d’água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;

e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d’água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;” (BRASIL, 2012)

FIGURA 11 – ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (FAIXAS MARGINAIS DE CURSOS D'ÁGUA)



FONTE: DIAMETRO SERVIÇOS FLORESTAIS, 2010.

No art. 3 da resolução do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) nº 303, de 20 de março de 2002 constam as mesmas definições e distâncias que as previstas no novo código florestal. A Lei Federal nº 12.651/2012 também define a Área de Preservação Permanente (APP), como a “área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas” (BRASIL, 2002 e 2012).

Por fim, cabe aqui também mencionar a Lei Federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, que dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano, que coloca como um dos requisitos urbanísticos para loteamento em área urbana a obrigatoriedade da uma reserva de uma faixa não-edificável de 15 metros de cada um dos lados ao longo de águas correntes e dormentes (BRASIL, 1979).

2.3.3 O Desenho Ambiental auxiliando no equilíbrio ecossistêmico das cidades por meio da Requalificação Urbana do entorno dos rios

A atenção dada às áreas marginais e mais próximas dos rios, tanto pelos autores consagrados na literatura, como Mota e Tucci, reforçada também pela legislação federal, indica que os entornos das calhas dos cursos d'água devem, de forma geral, serem pensados e planejados com mais cuidado dentro do contexto urbano. Dessa forma, reforça-se ainda mais justificativa da escolha do recorte a ser estudado, que são justamente as áreas de entorno dos rios urbanos.

Entende-se, no entanto, que dentro do planejamento voltado às questões ambientais, é necessária a participação de uma equipe multidisciplinar, em que cada profissional exercerá um papel. O Arquiteto e Urbanista, apesar de não atuar diretamente em assuntos como por exemplo, a recuperação da qualidade da água ou da fauna e da flora, poderá favorecer tais acontecimentos por meio da prática do Desenho Ambiental Urbano. Essa prática pode ocorrer a partir da criação de propostas que promovam a Requalificação Urbana dos espaços próximos a calhas dos rios, ação que segundo Moreira (2007), busca a (re)criação das qualidades do urbano, por meio da promoção do desenvolvimento sustentável nas frentes sociais, ambientais, econômicas e físicas. O termo Requalificação Urbana mostrou-se adequado ao se referir às intervenções que virão a ser propostas no projeto do TFG, pois de acordo com a Direção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano (DGOTDU, 2008) designa uma “(...) operação de renovação, reestruturação ou reabilitação urbana, em que a valorização ambiental e a melhoria do desempenho funcional do tecido urbano constituem objetivos primordiais da intervenção”⁴, que condizem com objetivo geral do projeto a ser realizado.

⁴ Os termos renovação, reestruturação ou reabilitação urbana podem ser definidos como:

-Renovação Urbana: alterações na morfologia urbana e tipologia das edificações (mantendo ou não os usos) por meio da substituição do patrimônio urbanístico e imobiliário por formas mais contemporâneas (DGOTDU, 2008; DUARTE, 2005);

Ainda segundo a DGOTDU (2008), tais objetivos buscam a “resolução de problemas ambientais e funcional” juntamente com a “criação de fatores que favoreçam a identidade, a habitabilidade, a atratividade e a competitividade das cidades ou de áreas urbanas específicas”, materializados por meio de “ações de reordenamento do trânsito e introdução de novas formas de mobilidade, de infraestrutura e equipamento, de inserção de marcos arquitetônicos distintivos e de criação de espaços públicos de qualidade de valorização dos espaços naturais, linhas de água e frentes de mar”, itens que fazem parte das diretrizes de projeto a serem enumeradas no capítulo 5 deste trabalho.

-Reestruturação Urbana: promove a introdução de novos elementos estruturantes em uma área urbana, como abertura de vias, espaços e equipamentos públicos de lazer e utilização coletiva, modificando usos e a estrutura fundiária do local de forma profunda (DGOTDU, 2008);

-Reabilitação Urbana: “volta a habilitar” - intervenções coordenadas dos elementos do tecido urbano (infraestruturas, espaços públicos e edificações), promovendo modernizações, reconstruções, modificações e restauros nas instâncias citadas, para que a área se torne ativa social e economicamente, mas, no entanto, mantém-se a essência da morfologia urbana local, podendo ou não ter alterações em níveis fundiários e de uso do solo (CRUZ, 2015; DGOTDU, 2008; DUARTE, 2005).

Há outro termo utilizado em referências as reformas do espaço urbano, a Revitalização Urbana - “voltar a dar vida” – mas dependendo da forma que este termo for utilizado, ele pode adquirir uma conotação pejorativa, como se significando que a área urbana eventualmente degradada e com necessidade de intervenções e melhoramentos estivesse “morta”, mesmo que queira significar um conjunto de operações visando melhorias sociais e econômicas para tal local (DUARTE, 2005; MOREIRA, 2007).

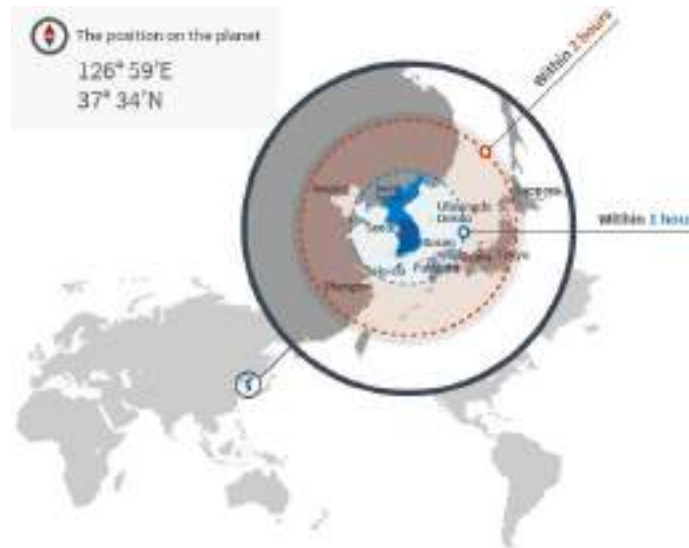
3. ESTUDO DE CORRELATOS

Para auxiliar na formulação de diretrizes e no desenvolvimento do projeto a ser realizado no TFG, foram escolhidos três estudos correlatos, projetos que propuseram ideias e iniciativas que podem ser apropriadas pelo Desenho Ambiental Urbano, para alcançar a requalificação dos espaços compreendidos pelos rios urbanos e promover uma relação rio-cidade mais sustentável. A seguir, são apresentados: o projeto de revitalização do rio Cheonggyecheon (Seul/ Coréia do Sul), como exemplo internacional (construído); o projeto do Parque do Rio Medellín (Medellín/ Colômbia), como exemplo sul-americano (em implementação); e o projeto da APA Tietê-Pinheiros (São Paulo/ Brasil), nacional.

3.1 PROJETO DE REVITALIZAÇÃO DO RIO CHEONGGYECHEON – SEUL/ CORÉIA DO SUL

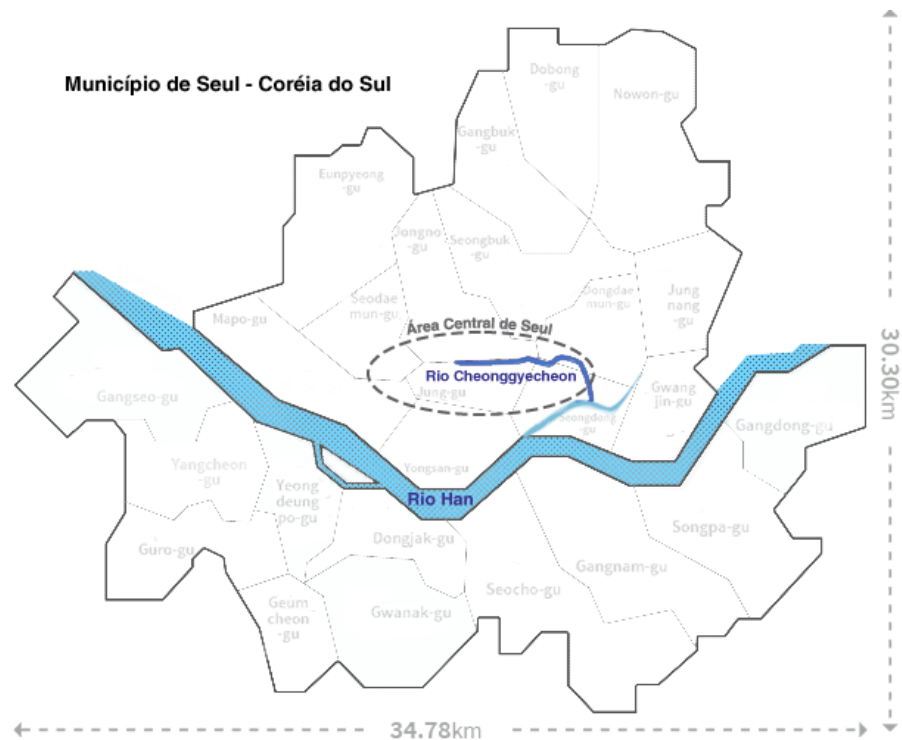
Seul (figura 12), capital e principal centro econômico da Coreia do Sul, é uma cidade com alta densidade demográfica, concentrando atualmente mais de 10 milhões de habitantes, numa área com pouco mais de 600 km². O rio Cheonggyecheon (figura 13) cruza Seul em sua área central, tendo aproximadamente 13,7 km de comprimento e uma área de captação de 61 km². No início do século passado, o rio ainda fazia parte do cotidiano da população. Porém, o avanço da urbanização e o crescimento econômico do país, ampliou as necessidades de circulação e conexão na cidade, fato que irá culminar no fechamento do rio, que estava apenas atuando como um esgoto a céu aberto, em meados do XX (figura 14). Sobre os canais fechados do rio, construíram-se largas pistas destinadas a locomoção de veículos motorizados. Ao final dos anos 60, sobre as pistas, elevou-se um viaduto, complementando o sistema viário com mais seis pistas de alta velocidade. O conjunto se configurou numa importante artéria urbana da cidade (figura 15). (LEE, 2006; NOH, 2010; PETRESCU, 2007; SEOUL SOLUTION, 2017)

FIGURA 12 – LOCALIZAÇÃO DE SEUL, CORÉIA DO SUL



FONTE: SEOUL METROPOLITAN GOVERNMENT, 2014.

FIGURA 13 – LOCALIZAÇÃO DO RIO CHEONGGYECHEON EM SEUL, CORÉIA DO SUL



FONTE: LEE, 2006; SEOUL METROPOLITAN GOVERNMENT, 2014. MODIFICADO PELA AUTORA.

FIGURA 14 – SITUAÇÃO DO RIO CHEONGGYECHEON NO INÍCIO DO XX E OBRAS DE FECHAMENTO E OBRAS DE FECHAMENTO EM MEADOS DO XX



FONTE: LEE, 2006.

FIGURA 15 – VIAS E VIADUTO COM PISTAS DE ALTA VELOCIDADE CONSTRUÍDAS SOBRE O RIO CHEONGGYECHEON



FONTE: LEE, 2006.

A partir dos anos 80, entretanto, a estrutura da produção econômica de Seul passou por muitas mudanças, e o centro principal da cidade não conseguiu acompanhar as novas necessidades. Como resultado, os negócios e a população passaram a evitar o espaço, que na virada do século tem como características o abandono, a degradação, a poluição, a má ventilação e a contaminação ambiental. Após intensas discussões sobre o que deveria ser feito em relação ao problema, e outros fatores como as próprias falhas estruturais das vias e do viaduto sobre o Cheonggyecheon (figura 16), a nova gestão municipal apostou numa obra de revitalização do rio, dentro de um contexto de valorização do ser humano, da história, da natureza e do meio ambiente como um todo. (SEOUL SOLUTION, 2017)

FIGURA 16 – PROBLEMAS ESTRUTURAIS DAS VIAS E DO VIADUTO CONSTRUÍDOS SOBRE O RIO CHEONGGYECHEON



FONTE: LEE, 2006.

Noh (2010), responsável pela formação do grupo de pesquisas para o projeto de revitalização do rio Cheonggyecheon, descreve que as discussões acerca do tema se iniciaram no âmbito acadêmico. No entanto, foi na gestão do prefeito Lee Myung Bak, eleito em 2002, que o projeto entrou dentro das discussões públicas e pode ser

implantado. A escolha da área e da extensão da intervenção (figura 17) acabou, dentre outros fatores, levando em conta a possibilidade de ser concluída ainda durante o governo de Lee Myung Bak. Iniciadas em 2003 e concluídas em 2005 (27 meses de duração), as obras abrangeram apenas o percurso do rio localizado no centro de Seul (com aproximadamente 5,84 km de extensão), custando aproximadamente 380 milhões de dólares. A conclusão desse projeto de revitalização não impediu a continuidade das discussões dentre os diversos setores da sociedade (inclusive dos cidadãos), para o desenvolvimento de iniciativas à longo prazo, como por exemplo, para as demais partes do rio ou em seus afluentes. (NOH, 2010; PETRESCU, 2007; SEOUL SOLUTION, 2017)

FIGURA 17 – PARTES DO RIO CHEONGGYECHEON INCLUIDAS NO PROJETO DE REVITALIZAÇÃO



FONTE: LEE, 2006.

Para alcançar seus objetivos principais, que envolvem a revitalização da área central de Seul (recuperação de suas heranças históricas e culturais), o reequilíbrio do ecossistema do rio e a promoção da educação ambiental, Lee (2006), Noh (2010) e a Seoul Solution (2017), pontuam os principais pontos de intervenção do projeto:

- a) **Demolição das estruturas viárias** localizadas sobre o rio (vias rápidas e viaduto), com a reciclagem dos materiais;
- b) Desenho do canal do rio para a **prevenção de inundações**, considerando um período de retorno de 200 anos (figura 18);

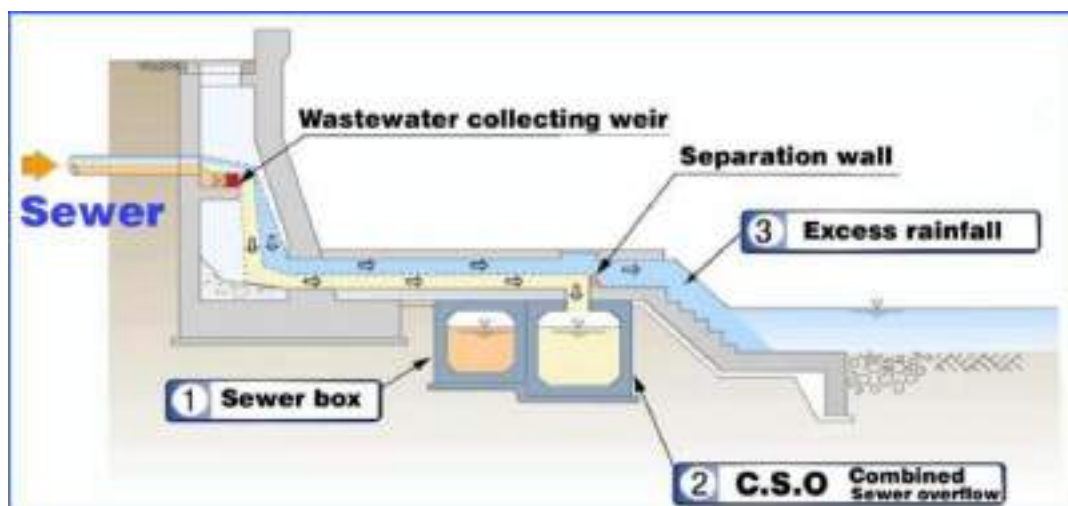
FIGURA 18 – CANAL DO RIO PROJETADO PARA UM PERÍODO DE RETORNO DE 200 ANOS



FONTE: LEE, 2006.

- c) **Abastecimento e qualidade da água do rio**, com a criação de uma estação de suprimento de água, com origens do rio Han e de lençóis freáticos próximos de estações subterrâneas de metrô. Tal estratégia considerou que somente a água do Cheonggyecheon não seria o suficiente para que ele permanecesse fluindo, principalmente nos meses de seca. Estava previsto que a água também receberia um tratamento secundário.
- d) **Readequação do sistema de esgoto e águas pluviais**, com a adoção de um sistema combinado, mas com segregação das águas residuais e águas pluviais poluídas (direcionadas às estações de tratamento) e águas pluviais que poderiam entrar diretamente no rio (figura 19);

FIGURA 19 – SISTEMA DE ESGOTO E ÁGUAS PLUVIAIS



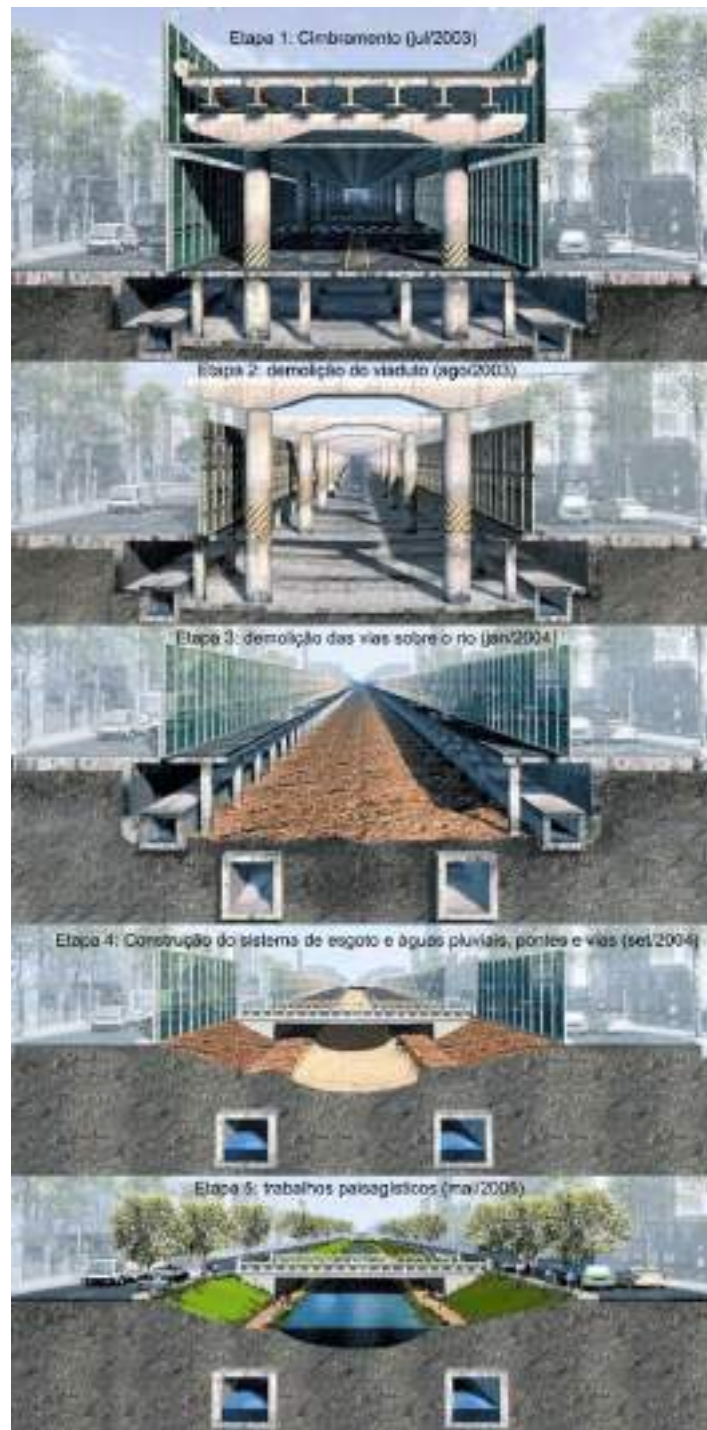
FONTE: LEE, 2006.

- e) **Restaurar as heranças históricas, culturais e naturais do centro de Seul**, por meio da reconstrução e manutenção de elementos históricos e pontes (além da construção de novas), criação de espaços ecológicos e verdes e espaços temáticos, com quedas d'água e fontes;
- f) **Soluções para o transporte** e compensações para comerciantes locais. O sistema viário local e metropolitano tinha de ser readequado, seja pelo desestímulo do uso do automóvel no centro ou pelo melhoramento do sistema de transporte público (ônibus e metrô). Diversas compensações, como reduções de taxas de estacionamento, imposto, dentre outros, foram tomadas para que os comerciantes afetados durante as realizações das obras pudessem ser recompensados.

Segundo a Seoul Solution (2017), os detalhamentos do projeto foram desenvolvidos simultaneamente às obras de demolição (figura 20). Foi decidido que o poder público se responsabilizaria exclusivamente nas obras dentro dos espaços públicos próximos ao Cheonggyecheon, pois incluir os demais espaços particulares dos arredores demandaria muito mais tempo e custos. Dessa forma, após a implantação do projeto, com a valorização do espaço e do valor dos imóveis do entorno, a iniciativa privada também deveria contribuir e continuar o processo da revitalização do espaço central.

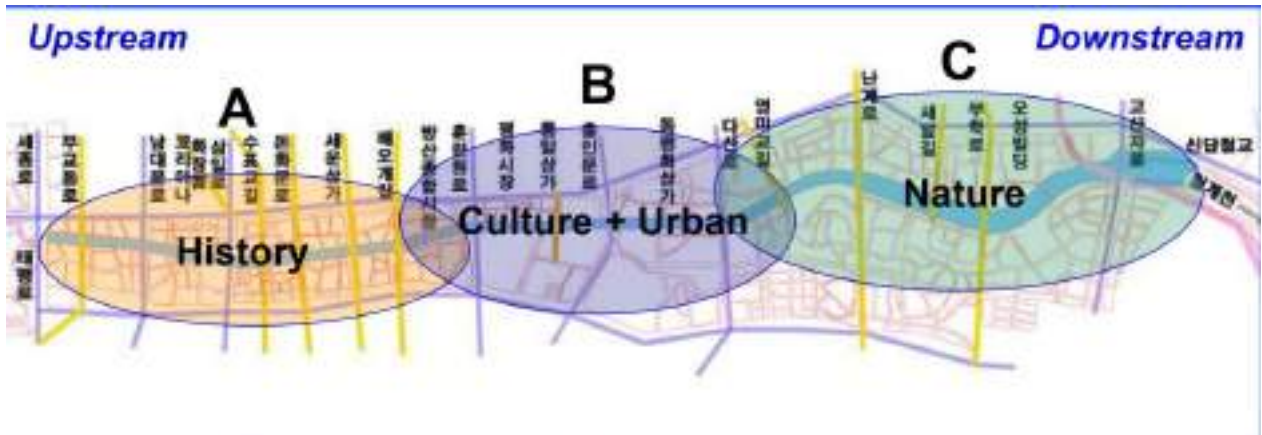
O projeto, apesar de ser uma restauração artificial, promove uma transformação gradual de um ambiente extremamente urbanizado para um que dê espaço à natureza. Dentro dos 5,8 km contemplados pelo projeto, os 1,7 km a jusante do rio foram os destinados à uma modelação mais natural, diferentes dos restantes (figuras 21 e 22). (LEE, 2006; NOH, 2010).

FIGURA 20 – ETAPAS DE IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO DE REVITALIZAÇÃO DO RIO CHEONGGYECHEON



FONTE: LEE, 2006. MODIFICADO PELA AUTORA.

FIGURA 21 – TRECHOS DO PROJETO DE REVITALIZAÇÃO DO RIO CHEONGGYECHEON (ÁREA MAIS NATURAL A JUSANTE)



FONTE: LEE, 2006.

FIGURA 22 – TRECHO MAIS A MONTANTE (ESQUERDA) E A JUSANTE (DIREITA) DO RIO (INCLUÍDOS NO PROJETO)



FONTE: GREEN, 2011.

Por se tratar de um projeto concluído, os efeitos puderam ser monitorados e diversos benefícios ao ambiente urbano puderam ser constatados (figura 23). Depois de terminadas as obras, mesmo com a remoção das vias, a velocidade média no trânsito não apresentou problemas, até mesmo aumentando, por consequências das melhorias do sistema e gerenciamentos dos transportes urbanos, assim como o estímulo de formas

de locomoção alternativas. Em relação ao meio ambiente, constataram-se melhorias na qualidade do ar e da água, além da redução dos ruídos e odores, presença de ventos e diminuições na temperatura média da área central da cidade. O ecossistema local também teve ganhos expressivos, com o aumento na quantidade de espécies. O espaço central de Seul, que ficava às margens do Cheonggyecheon foi revitalizado e a população voltou a ocupá-lo, estimulada pela criação do parque. O contato com a água, com a natureza e com elementos históricos e culturais importantes torna o local ainda mais rico e educativo (figura 24).

FIGURA 23 – ANTES E DEPOIS DA IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO



FONTE: NOH, 2010.

FIGURA 24 – DEPOIS DA IMPLANTAÇÃO DO PROJETO



FONTE: LEE, 2006.

3.2 PROJETO DO PARQUE BOTÂNICO DO RIO MEDELLÍN – MEDELLÍN/ COLOMBIA

No decorrer do século passado, a cidade de Medellín passou por um desenvolvimento industrial e urbano intenso. A demanda culminou na ocupação de encostas, na canalização do rio Medellín e na construção de vias marginais expressas (figura 25). O novo sistema viário se consolidou e ampliou a conectividade da cidade com o restante do país, o que contribuiu para o desenvolvimento econômico local. Apesar dos ganhos, o sistema contribuiu com diversos problemas para o espaço, acentuando dinâmicas de segregação dentre a população e o rio e seus elementos naturais, e potencializando a poluição da água e do ar (figura 26). O pedestre, a natureza e seus elementos bióticos e abióticos se viram prejudicados: as vias rápidas se configuraram em

barreiras físicas dificultando o acesso ao rio e retalhando os espaços verdes do seu entorno.

FIGURA 25 – VIAS EXPRESSAS MARGINAIS E RIO MEDELLÍN



FONTE: GUTIERREZ, 2016.

FIGURA 26 – RIO MEDELLÍN (CANALIZAÇÃO, PROBLEMAS AMBIENTAIS)



FONTE: GUTIERREZ, 2016; REDAÇÃO ELCOLOMBIANO, 2013.

Diante desse contexto, buscando por alternativas, a Prefeitura de Medellín, em conjunto com a Sociedade Colombiana de Arquitetos e a EDU (Empresa de Desarrollo Urbano) do município de Medellín promoveram o Concurso Público Internacional de Anteprojeto Urbanístico, Paisagístico, Arquitetônico e seus estudos complementares do Parque do Rio Medellín (em 2013). O projeto vencedor foi apresentado pela Latitud Taller de Arquitectura y Ciudad, cujas primeiras etapas já estão sendo implementadas e construídas (figura 27). (PREFEITURA DE MEDELLÍN, 2013; LATITUD TALLER DE ARQUITECTURA Y CIUDAD, 2013; CABEZAS, 2013; SÁENZ, 2016)

FIGURA 27 – IMPLEMENTAÇÃO DA PRIMEIRA ETAPA DO PROJETO PARA O PARQUE BOTÂNICO DO RIO MEDELLÍN



FONTE: SÁENZ, 2016.

Segundo o que consta no projeto do grupo vencedor, o objetivo principal é a recuperação e reintegração dos sistemas naturais no Vale do Aburrá (figura 28), por meio da consolidação do rio Medellín (figura 29) como um eixo ambiental e de espaço público, além de otimizar sua atual função de eixo de mobilidade. A criação do Parque Botânico do Rio Medellín (figura 30) origina espaços públicos de qualidade, com alternativas culturais, esportivas e educacionais, além de um lugar ecologicamente equilibrado em fauna e flora dentro da cidade.

FIGURA 28 - LOCALIZAÇÃO DO VALE DO ABURRÁ NO ESTADO DA ANTIOQUIA (COLÔMBIA)



FONTE: PROBOGOTÁ REGION, 2016. MODIFICADO PELA AUTORA.

FIGURA 29 - LOCALIZAÇÃO DO RIO MEDELLÍN NO VALE DO ABURRÁ



FONTE: PROBOGOTÁ REGION, 2016. MODIFICADO PELA AUTORA.

FIGURA 30 - LOCALIZAÇÃO DO TRECHO DO RIO MEDELLÍN QUE TERÁ IMPLANTADO O PROJETO DO PARQUE BOTÂNICO



FONTE: CONCELHO DE MEDELLÍN, 2014.

De acordo com a Prefeitura de Medellín (2013), a EDU (2013) e a Latitud Taller de Arquitectura y Ciudad (2013), as estratégias de intervenção do projeto são:

- a) **Estabelecer o rio como eixo ambiental** (figura 31), considerando-o como o estruturador de um corredor biótico no Vale do Aburrá, criando um parque botânico que estimula a preservação da fauna e da flora, educação ambiental e práticas culturais e esportivas;

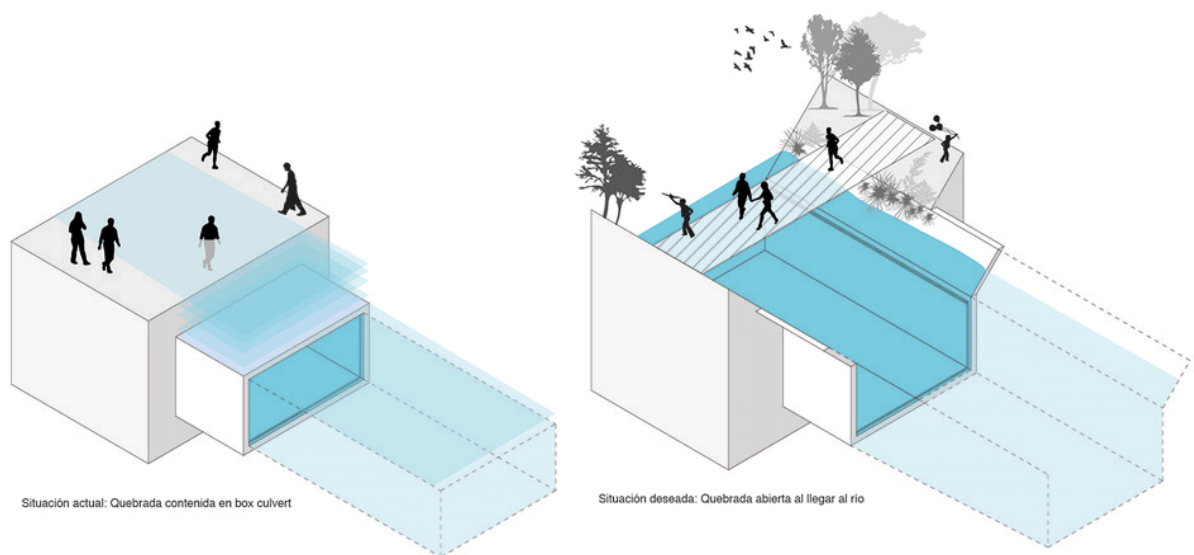
FIGURA 31 – O RIO MEDELLÍN COMO EIXO AMBIENTAL



FONTE: LATITUD TALLER DE ARQUITECTURA Y CIUDAD, 2013. MODIFICADO PELA AUTORA.

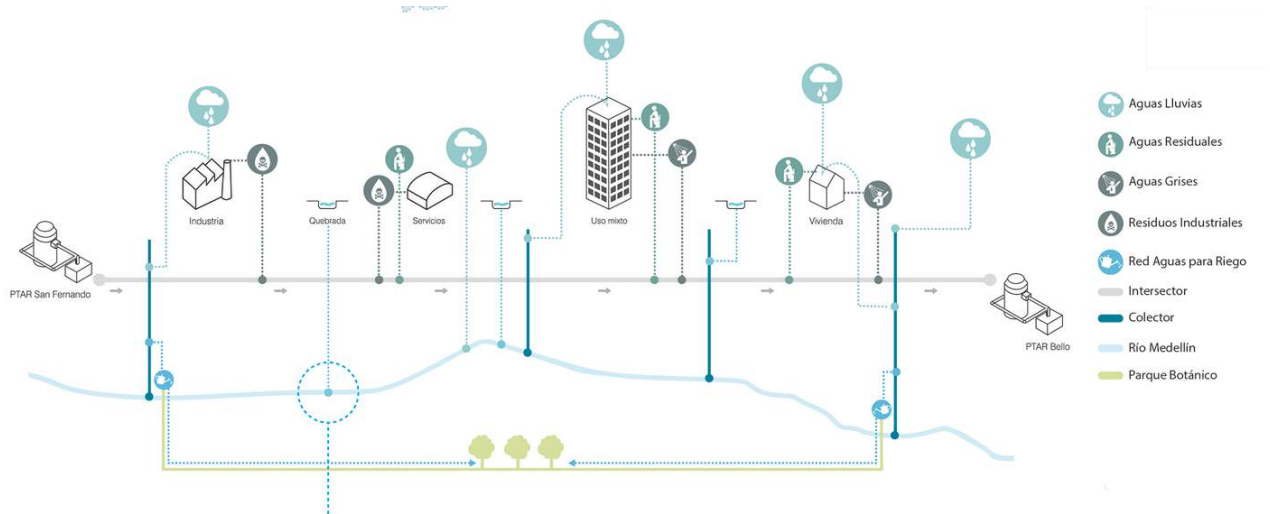
- b) **Recuperar e reintegrar os demais cursos d'água superficiais que compõem o sistema hídrico do Vale do Aburrá**, conectando-os com o eixo estruturador (Rio Medellín) e integrando-os ao grande corredor biótico (figura 31). Os demais afluentes e canais são considerados como parte influente e fundamental na bacia e fatores como a qualidade de suas águas contribuem diretamente com as condições no rio principal. A situação proposta é a da abertura de todos os canais que se encontram fechados (figura 32). A consideração do sistema hídrico superficial da bacia como um todo auxilia na integração e conexão dos ecossistemas do rio Medellín com os demais espaços públicos e zonas verdes, promovendo uma unidade ambiental, paisagística e ampliando as relações do rio com a cidade. Prevê-se a simplificação do sistema de coleta e tratamento das águas urbanas, com tubulações separadas para águas pluviais (dependendo das condições, reaproveitadas e direcionadas ao rio) e águas residuais (direcionadas a estações de tratamento) (figura 33).

FIGURA 32 – ABERTURA DE CANAIS



FONTE: LATITUD TALLER DE ARQUITECTURA Y CIUDAD, 2013.

FIGURA 33 – SISTEMA DE COLETA E TRATAMENTO DE ÁGUAS URBANAS



FONTE: LATITUD TALLER DE ARQUITECTURA Y CIUDAD, 2013.

- c) **Integrar as zonas verdes à rede ecológica** (figura 34), entendida como o sistema de encontro e conexão dos elementos naturais, que permitem a estabilização, reconstrução e reconexão da paisagem, dos processos ecológicos, da diversidade da fauna e da flora, promovendo a qualidade ambiental. Dentro de uma concepção sustentável, esse sistema que deverá orientar a organização e a expansão urbana, também em acordo com o sistema socioeconômico. As zonas verdes foram identificadas e classificadas como: nós ambientais (epicentros de processos ecológicos), fragmentos (áreas intermediadas por mitigação) e enlaces (estruturas facilitadores de conectividade). Os nós e os fragmentos são interconectados pelos enlaces e esse conjunto, por sua vez, se relaciona a um dos córregos do rio Medellín, estando por fim, interligado ao restante do corredor biológico (figura 35).

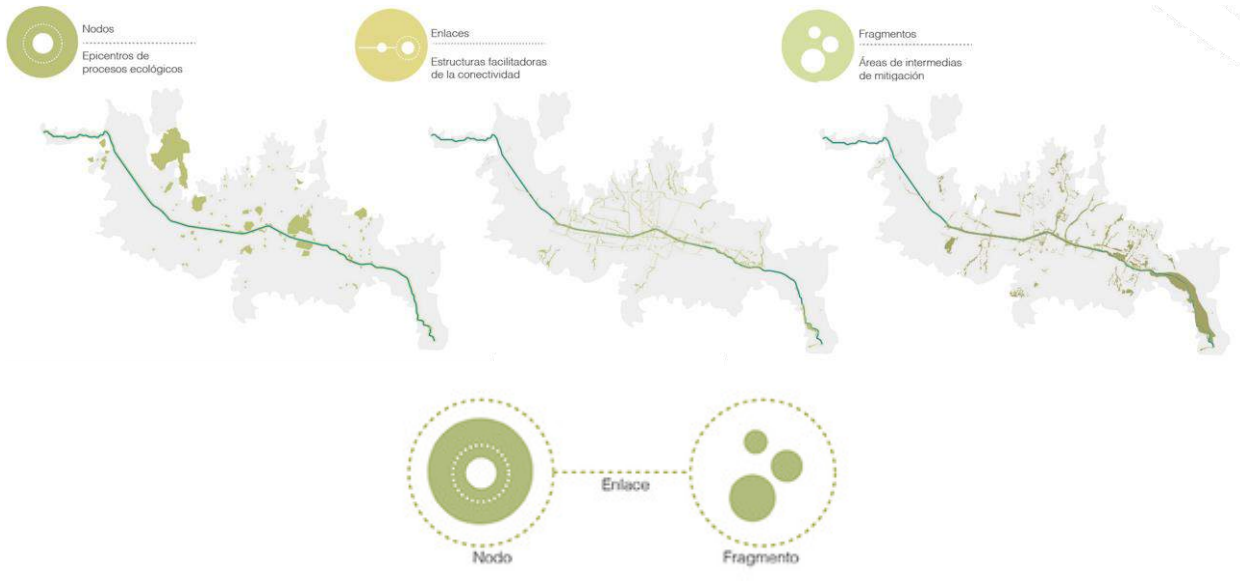
FIGURA 34 – REDE AMBIENTAL METROPOLITANA

RED AMBIENTAL METROPOLITANA



FONTE: LATITUD TALLER DE ARQUITECTURA Y CIUDAD, 2013.

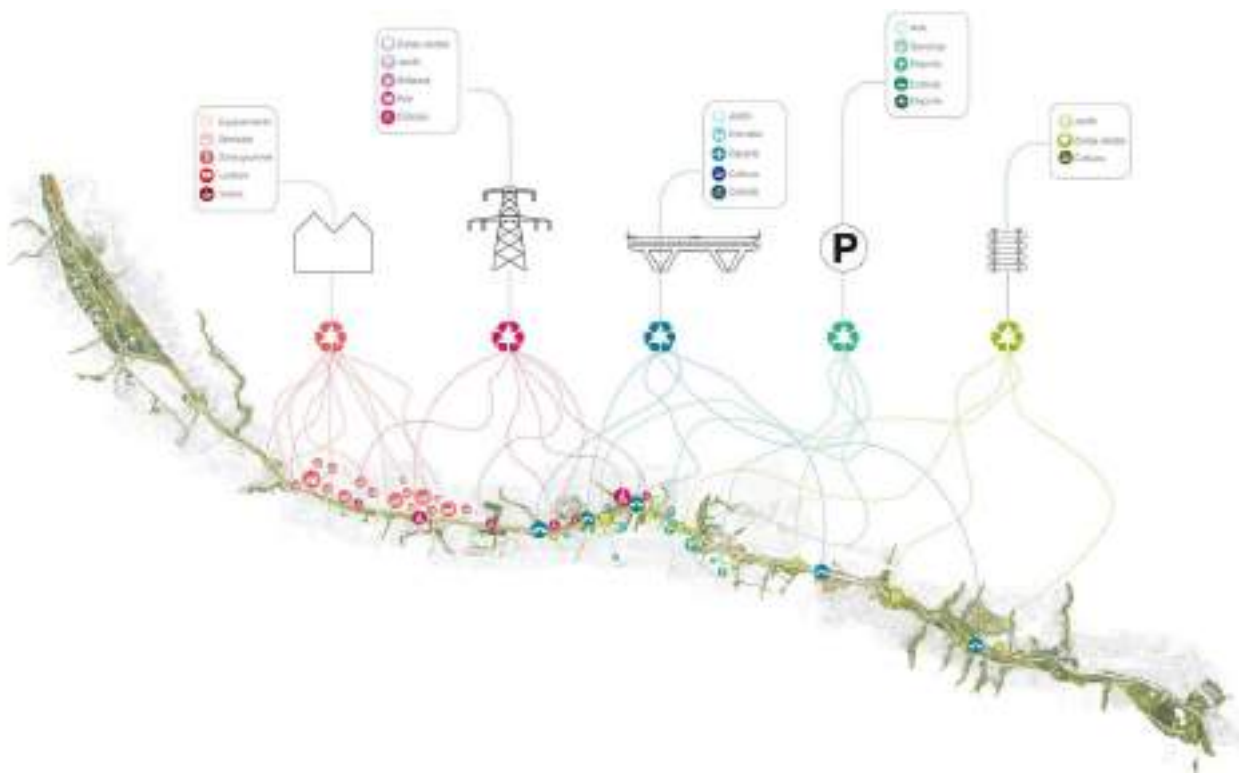
FIGURA 35 – REDE AMBIENTAL METROPOLITANA



FONTE: LATITUD TALLER DE ARQUITECTURA Y CIUDAD, 2013.

- d) **Reciclar e Reabilitar infraestruturas e espaços abandonados com potencial, localizados na área do corredor ambiental** (figura 36). Defende-se a requalificação dos espaços públicos com a ideia da reconstrução a partir do construído. Indústrias abandonadas, zonas abaixo de viadutos e demais locais subutilizados são reciclados para receber usos adequados ao trecho em que estão localizados, como usos gastronômicos, culturais, esportivos, paisagísticos ou viveiros. A intenção é a criação de caminhos e cenários ao nível do pedestre, que estimulem o encontro da população entre si e com a natureza, com a utilização de materiais porosos (malhas, chapas perfuradas) e naturais.

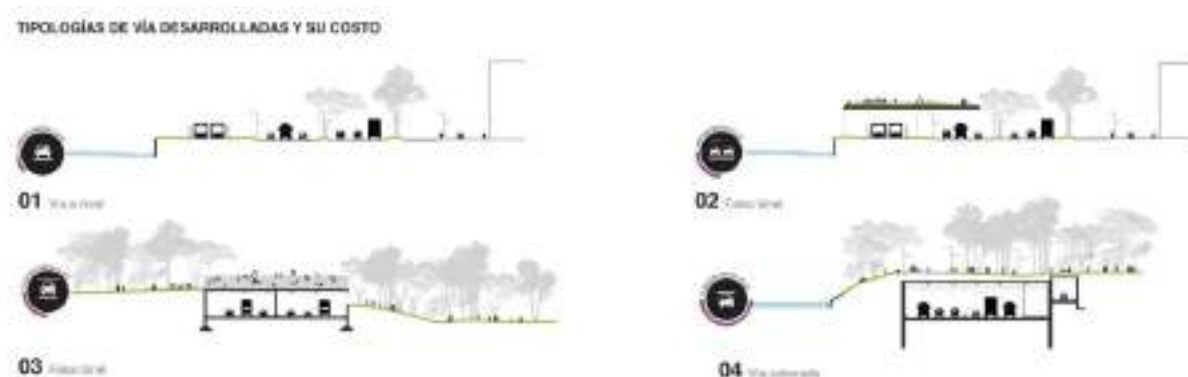
FIGURA 36 – RECICLAGEM E REABILITAÇÃO DE INFRAESTRUTURAS E VAZIOS URBANOS NA ÁREA DO CORREDOR AMBIENTAL



FONTE: LATITUD TALLER DE ARQUITECTURA Y CIUDAD, 2013.

e) Adequações no sistema de mobilidade, desde melhorias na gestão, nas conexões transversais do rio, na infraestrutura de transporte público coletivo de baixo impacto (novas estações de metrô), na articulação e integração dos modais de transporte (de massa, ciclovitário), estímulos e conscientização urbana, privilegiando a circulação ao nível do pedestre e os transportes de massa. Apesar da remodelação e readequação das estruturas viárias, o número de vias pode se manter ou ser aumentado nos trechos do projeto (figura 37)

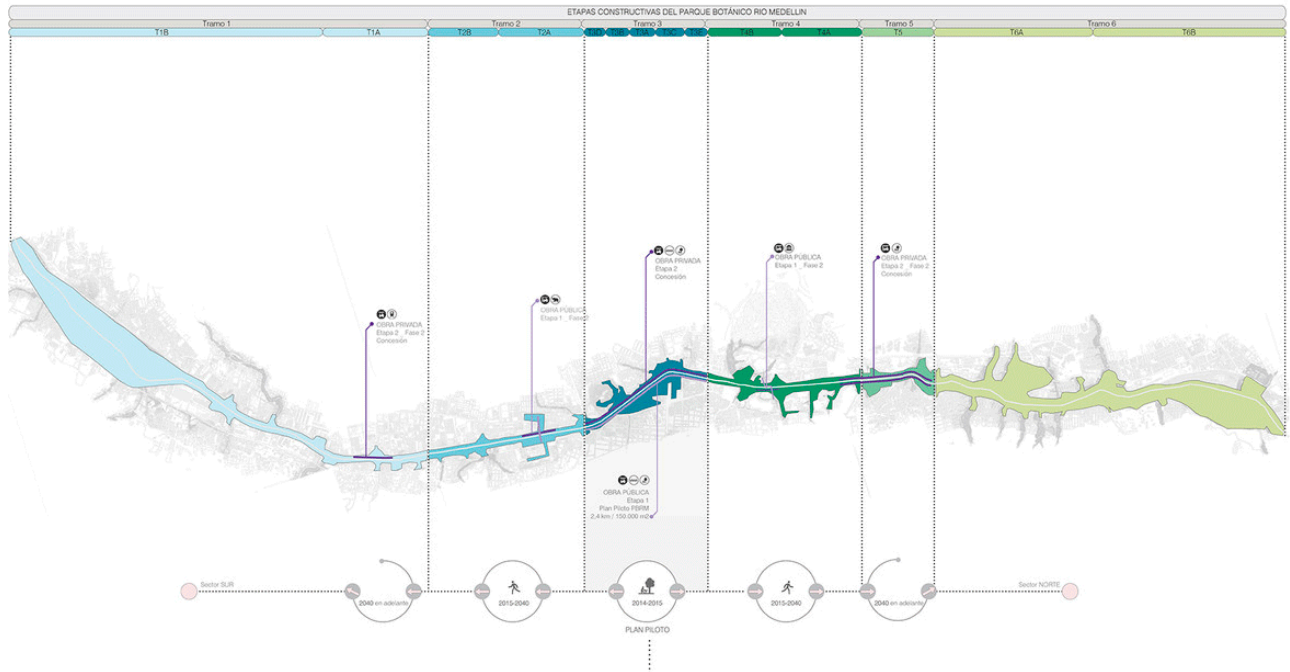
FIGURA 37 – EXEMPLOS DAS TIPOLOGIAS DE VIAS



FONTE: LATITUD TALLER DE ARQUITECTURA Y CIUDAD, 2013.

O projeto na verdade faz parte de um grande plano, o Plano Piloto do Parque Botânico, que visa a recuperação integral do percurso do rio dentro do município de Medellín e arredores. Devido aos custos e a extensão, ele foi dividido em etapas de desenvolvimento, definidas de acordo com as necessidades urbanas e viabilidade técnica e econômica, com metas para curto, médio e longo prazo (figura 38). As primeiras etapas estão previstas para terminar até 2040, com a implantação de ciclorrotas, equipamentos, ruas, pontes e praças, trilhas ecológicas e áreas verdes, estando as obras, públicas e privadas, concentradas nos trechos do rio localizados dentro do município de Medellín (figura 39). Após essa data, o plano também prevê modificações em trechos do rio fora do município de Medellín.

FIGURA 38 – ETAPAS E SESSÕES PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO



FONTE: LATITUD TALLER DE ARQUITECTURA Y CIUDAD, 2013.

FIGURA 39 – IMAGENS DO PROJETO



FONTE: LATITUD TALLER DE ARQUITECTURA Y CIUDAD, 2013.

3.3 PROJETO PARA A APA URBANA TIETÊ-PINHEIROS – SÃO PAULO/ BRASIL

Tripoloni (2008) entende que os conflitos entre produção econômica, uso e ocupação do solo com as questões físico-ambientais estão presentes na cidade de São Paulo desde o início do século XX, intensificando-se a partir dos anos 50. Para Franco (2001), a gestão municipal da cidade de São Paulo durante o século XX não teve como foco a promoção real da qualidade de vida da população, dando soluções pontuais e ineficazes para os problemas urbanos. A canalização de rios e córregos, por exemplo, foi adotada largamente na época, no objetivo da contenção de enchentes, além de facilitar na organização das redes de circulação viária (vias marginais expressas) (figura 40). A autora pontua que, no entanto, tais soluções não trouxeram formas para controle da impermeabilização do solo e do aumento de assentamentos informais, ou pensaram nas questões de coleta e destino do lixo, águas residuais e de saneamento urbano (figura 41).

FIGURA 40 – RIO TIETÊ E VIAS MARGINAIS EXPRESSAS



FONTE: LESSA, 2016.

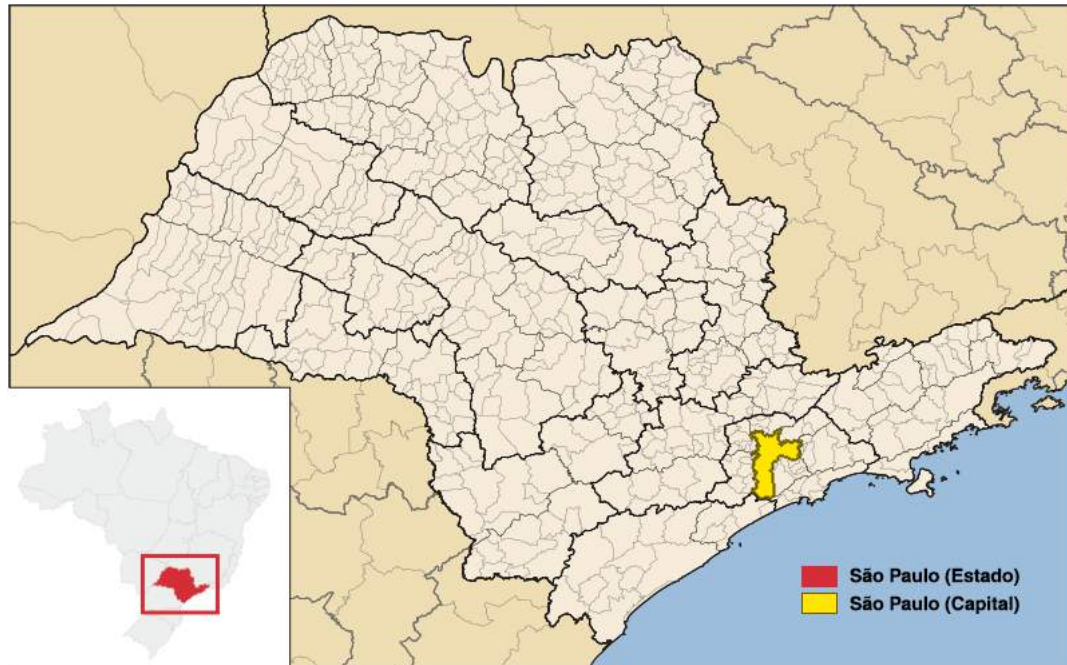
FIGURA 41 – ESPUMA PRODUZIDA POR POLUIÇÃO NO RIO TIETÊ (INTERIOR DE SÃO PAULO)



FONTE: PACHECO, 2017.

O rio Tietê é notável dentro do desenho da capital paulista. No decorrer do tempo, o rio e suas várzeas foram alvo de diversas alterações e objeto de projetos. Diante do contexto de degradação dos espaços dos rios urbanos, dentre eles o Tietê, Franco (2001) expõe a série de propostas elaboradas a partir dos anos 80, trazendo alternativas às práticas que vinham sendo projetadas e implantadas. Dentre diversos projetos, realizados por arquitetos como Ruy Othake ou Oscar Niemeyer, pensam-se em questões como na criação de parques ecológicos, afastamentos das marginais, por exemplo. Mesmo que não implantados na íntegra, ao final da década de 80 com a Lei Estadual nº 5598, de 1987, cria-se a APA da Várzea do Tietê (figura 43). A autora questiona, no entanto, a “lacuna” deixada na área de abrangência da APA, justamente por ela ser composta por dois setores segregados, que ficam à leste e a oeste do município de São Paulo (figura 42), e que não inclui o percurso retificado do rio dentro de tal município.

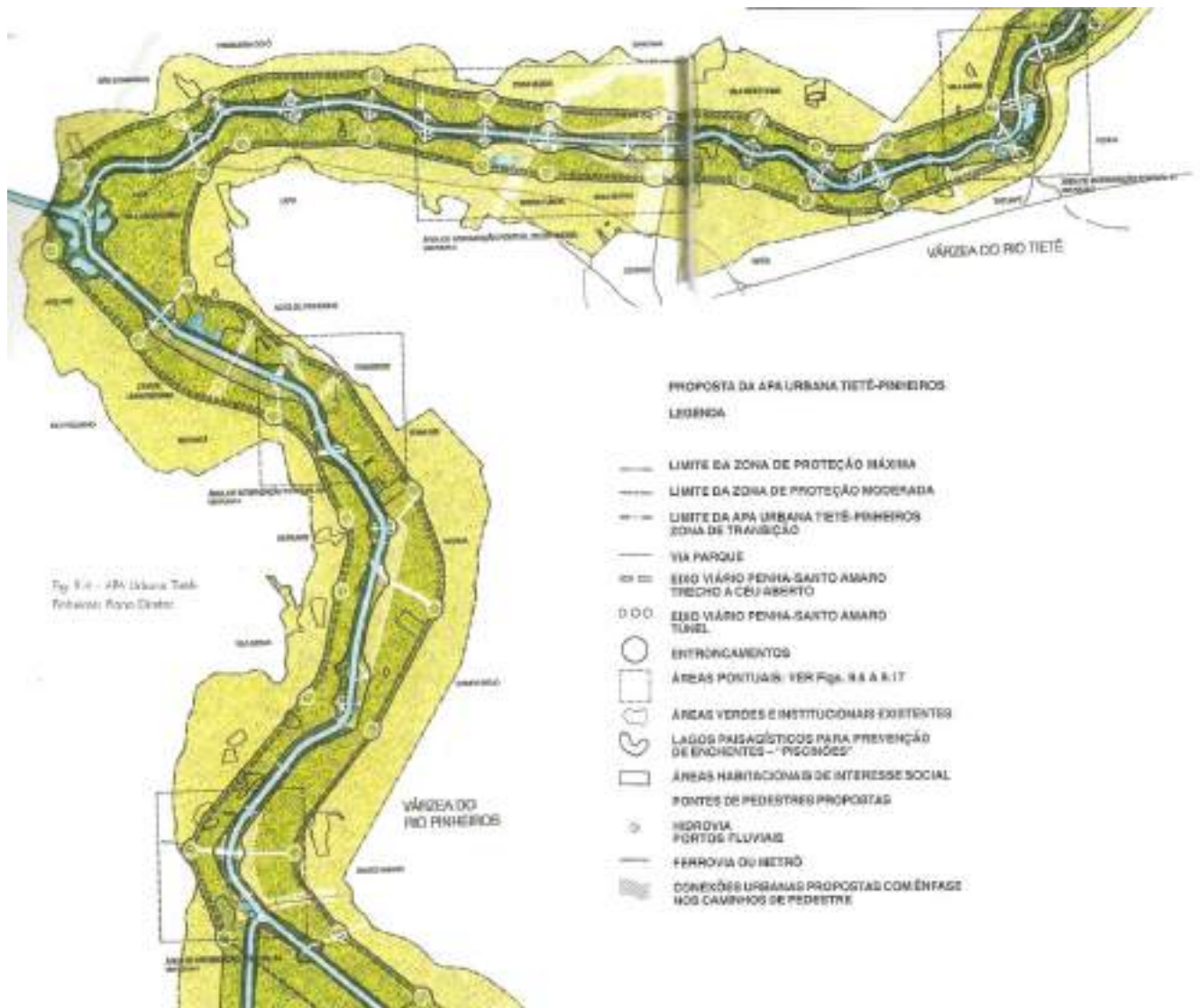
FIGURA 42 – LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO



FONTE: WIKIPÉDIA, 2018. MODIFICADO PELA AUTORA.

A proposta para a APA Urbana Tietê-Pinheiros (figura 43), desenvolvida pela própria arquiteta Maria de Assunção Ribeiro Franco e sua equipe, busca suprir a referida lacuna. Ela foi apresentada em 1999 no “Concurso Nacional de Ideias para a Estruturação Urbana e Paisagísticas das Marginais dos Rios Pinheiros e Tietê”, tendo como base a ideia da construção de uma nova estruturação urbana apoiada na sustentabilidade ambiental. Apesar de contar inclusive com um cronograma de aplicação, com previsão de término em 2010, o projeto não foi executado. Bedendo, Brocaneli e Stuermer (2011) pontuam como uma das causas para a não implantação, dificuldades no âmbito legislativo.

FIGURA 44 – PLANO DIRETOR DO PROJETO DA APA URBANA TIETÊ-PINHEIROS



FONTE: FRANCO, 2001.

Para alcançar o objetivo proposto, Franco (2001) irá criar três cenários ideais, trazendo alternativas para a remodelação do espaço de forma a promover uma cidade mais sustentável (figura 46).

- a) **Cenário de Qualidade Ambiental e Paisagística:** Esse cenário é principalmente evidenciado pela proposta da criação de eixos verdes ao longo dos rios (materializados por três faixas de preservação), que criam limites e estabelecem princípios ambientalmente sustentáveis para melhor orientação do planejamento, da gestão e da ocupação urbana. Ao longo das três faixas, densamente arborizadas e com verticalização controlada, são estimuladas atividades de educação, turismo e lazer num tecido urbano de uso misto. A presença da água e dos parques lineares ao longo dos rios proporcionam amenização microclimática e a dispersão das ilhas de calor.

O conjunto das três faixas de preservação possui no total, um a dois quilômetros de largura (no sentido transversal aos rios). A Faixa I é denominada “Faixa de Preservação máxima”, com 100 até 300 m de largura, contados a partir das margens dos rios Tietê e Pinheiros. Com uso antrópico mais restrito, nos primeiros 25 m, ela prevê uma apenas algumas estruturas de apoio a hidrovias proposta (Hidrovia Tietê Pinheiros), destinando o espaço à remodelagem das margens dos canais e ao plantio de vegetação nativa. Nos 25m seguintes, recebe caminhos para pedestres e ciclovias, trabalho paisagístico mais evidente e alguns equipamentos públicos de atendimento aos usuários. Nos demais metros, recebe infraestruturas para controle de enchentes e sistemas de esgotamento, redes elétricas subterrâneas e demais usos compatíveis, como parques temáticos, praças, clubes, instituições ligadas à educação, esporte e lazer, e a Via Parque Marginal de velocidade controlada e destinada à circulação de transporte coletivo de energia limpa. A Faixa II denomina-se “Faixa de Preservação Moderada”, com 500 a 2000 m de largura, contados a partir dos limites da Faixa I, até o novo eixo viário proposto (Penha-Santo Amaro). Nessa faixa, há um maior controle da densidade populacional, das taxas de permeabilidade do solo e dos gabaritos de altura e ocupação espacial dos

edifícios, estabelecidos por um “código de ocupação do espaço urbano sustentável” e um plano de arborização. A última faixa proposta denomina-se “Faixa de Transição”, que inicia a partir do novo eixo viário, possuindo de 200 a 1700 m de largura. Apesar de uso e ocupação menos restritiva se comparado às demais faixas, ainda é caracterizado por grandes quantidades de arborização, pela proteção de margens de córregos e fundos de vales, coleta seletiva de lixo, limpeza periódica e manutenção de bueiros, varrição de ruas e controle de deslizamentos e erosões.

São melhor detalhadas quatro áreas específicas dentro da extensão do projeto, trechos em que foram previstos/ (que recebe as famílias dos assentamentos informais das margens dos rios) e lagos extravasores.

Como complemento, Franco prevê a criação de órgãos governamentais e não governamentais, para efetuar o controle, a organização e o monitoramento do espaço, contando também com a participação da sociedade. Para a criação e manutenção do projeto, prevê fundos advindos do poder público ou do capital gerado por multas/ taxas na realização de atividades predatórias ou poluidoras no espaço.

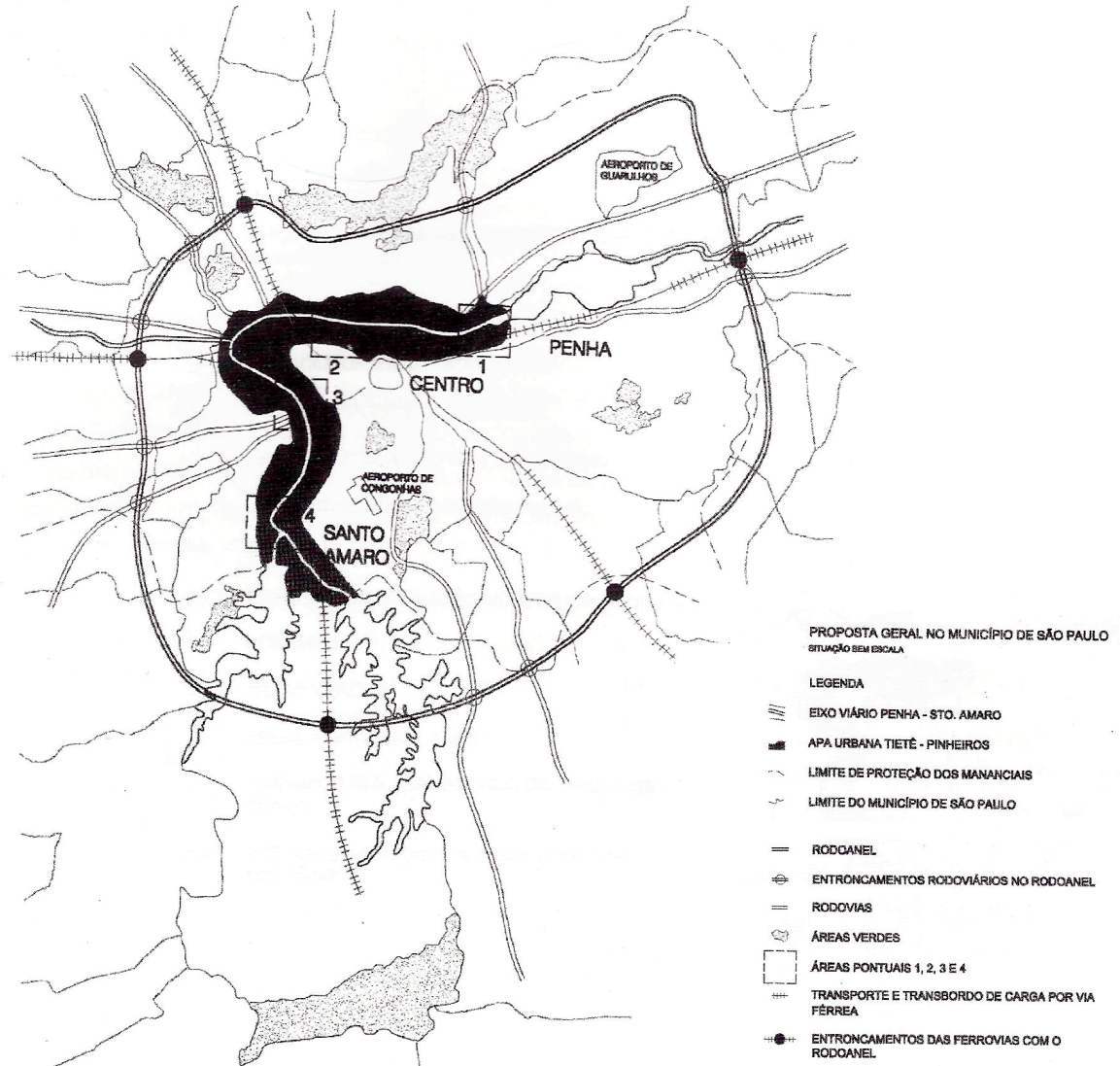
- b) **Cenário de Valoração das águas:** prevê a gestão dos recursos naturais de forma a diminuir impactos ambientais e a promover a qualidade de vida - por meio do contato da água com a população (abrandamento dos taludes das margens), afastamento das vias expressas e criação de parques lineares interconectados e amplos (atuando como filtros verdes de purificação das águas). Além do rio, a água estará presente em lagos e lagoas de estabilização de enchentes, que também irão contribuir para o equilíbrio do microclima local. No entanto, Franco (2001) defende a necessidade de planos complementares ao projeto e que levem em conta

as bacias como um todo, como serviços de tratamento e coleta seletiva de resíduos sólidos, o controle da erosão e do assoreamento, a manutenção das redes de água e esgoto, e a varrição das ruas e limpeza de bueiros.

- c) **Cenário de Circulação Eficiente:** As atuais pistas marginais desempenham múltiplas funções de transporte (carga, longas e curtas distâncias), o que dificulta a mobilidade urbana. O projeto então, propõe a reorganização e a separação dos fluxos expressos e locais: os transportes de carga são direcionados às linhas férreas, que seriam restauradas e melhor equipadas; o rodoanel metropolitano recebe os viajantes de longo percurso; o novo “eixo viário Penha-santo amaro”, uma via expressa a 500 m dos rios (túnel ou pista semi-rebaixada, para abrandar seus efeitos na paisagem), recebe veículos de maior velocidade; e as novas vias arteriais internas, que paralelas ao eixo expresso, recebem as viagens de curtas e médias distâncias (figura 45). Para complementar a estrutura viária proposta, Franco (2001) também prevê a criação de equipamentos para circulação de pedestres e ciclistas (dentro dos parques lineares), além da hidrovía tietê-pinheiros (conectada ao sistema ferroviário metroviário e vias expressas) e uma política de transportes privilegiando energia limpa.

FIGURA 45 – PROPOSTAS PARA O SISTEMA VIÁRIO

Fig. 9.5 – Eixo Viário Penha-Santo Amaro e conexões com o Rodoanel.



FONTE: FRANCO, 2001.

FIGURA 46 – SITUAÇÃO ATUAL (ESQUERDA) E CENÁRIOS PROPOSTOS PELO PROJETO



FONTE: FRANCO, 2001. MODIFICADO PELA AUTORA.

3.4 SÍNTESE E ANÁLISE DOS CORRELATOS ANALISADOS

Os três casos correlatos possuem objetivos em comum: a recuperação dos rios, a requalificação de seu entorno direto e a reintegração desses com o ambiente urbano e a sociedade. As intervenções propostas trazem diversos benefícios para a cidade, para a população e para o próprio ecossistema fluvial. Os projetos do Parque Botânico do Rio Medellín e da APA urbana Tietê-Pinheiros trazem iniciativas mais diretamente relacionadas aos preceitos do Desenho Ambiental Urbano (frente escolhida para a elaboração do projeto no TFG), com maiores preocupações em recuperar e reintegrar os ecossistemas naturais dentro do contexto do tecido e do funcionamento urbano. O projeto no rio Cheonggyecheon, apesar de não ser uma iniciativa na linha de raciocínios do Desenho Ambiental Urbano, é um exemplo já concretizado e que trouxe diversos benefícios para o rio e para a cidade. A seguir, será apresentado um quadro síntese dos três correlatos estudados (quadro 1), organizado de acordo com critérios de análise considerados pertinentes a proposta do trabalho. Na sequência, apresenta-se o quadro 2, que aborda as características dos três projetos que serão abordadas e incorporadas às diretrizes projetuais do TFG, a serem apresentadas no capítulo 5 deste trabalho.

QUADRO 3.4.1 – SÍNTESE E ANÁLISE COMPARATIVA DOS CORRELATOS

Critérios de análise		Internacional – Revitalização do Rio Cheonggyecheon	América do Sul – Parque Botânico do Rio Medellín	Nacional – APA Urbana Tietê- Pinheiros	
Dados gerais do projeto	Contexto	Degradação ambiental, canalização e fechamento do rio para a construção de vias expressas, abandono e degradação do centro da cidade	Sistema viário marginal e urbanização intensa contribuindo para a degradação ambiental e desconexão dentre os sistemas naturais	Lacuna da APA do Tietê dentro da área urbana do município de São Paulo/SP e presença das vias marginais expressas (degradação ambiental)	
	Localização	Parte do Rio Cheonggyecheon - área central de Seul/ Coréia do Sul	Parte do Rio Medellín - município de Medellín/ Colômbia	Trecho do Rio Tietê e do Rio Pinheiros - Cidade de São Paulo/SP	
	Extensão	5,84 km	26 km, divididos em trechos (primeiro trecho de intervenção: 2,4 km)	40 km	
	Objetivos gerais	Revitalização do rio Cheonggyecheon, buscando a recuperação ambiental, histórica e cultural área central de Seul	Recuperação e reintegração dos sistemas naturais no Vale do Aburrá, por meio da consolidação do rio Medellín como um eixo ambiental e de espaço público	Regulamentação do uso e ocupação do solo urbano do entorno direto dos rios envolvidos, a partir de diretrizes visando a sustentabilidade ambiental	
Projeto	Condições físicas, naturais e geográficas	Fauna e flora (biodiversidade)	Aumento da biodiversidade pelo retorno da água do rio e cobertura vegetal	A recuperação e a conexão das áreas verdes promovem a formação de uma rede ecológica, criando um corredor biológico que auxilia na manutenção da fauna e da flora, assim como na variabilidade genética das espécies	Aumento e manutenção da biodiversidade pela ligação de unidades de preservação (APA do Tietê e outras áreas verdes)
		Clima	Diminuição da temperatura local (pela vegetação e presença de água)	Diminuição da temperatura local (pela vegetação e presença de água)	Diminuição da temperatura local (pela vegetação e presença de água)
		Água	Melhora na qualidade da água (tratamento e circulação constante)	Melhora na qualidade da água (“filtros verdes” e tratamento da água dos afluentes)	Melhora na qualidade da água (“filtros verdes”, menor erosão e assoreamento)
		Ar	Melhora na qualidade do ar (menor circulação de veículos no local)	Melhora na qualidade do ar (menor circulação de veículos no local e “filtros verdes”)	Melhora na qualidade do ar (menor circulação de veículos no local e “filtros verdes”)
		Solo e permeabilidade	Aumento da área permeável (abertura do rio e criação de espaços com cobertura verde)	Aumento da área permeável e diminuição da erosão (aumento dos espaços com cobertura verde)	Aumento da área permeável e diminuição da erosão (aumento dos espaços com cobertura verde)
		Elementos físicos do Rio	Abertura do rio e exposição dos seus elementos à superfície. A recuperação mais natural das margens, mata ciliar e leitos somente encontradas mais a jusante do rio.	Recuperação das margens, mata ciliar e leitos naturais em toda a extensão do projeto. Previsão de abertura de canais/afluentes relacionados a bacia do rio Medellín.	Recuperação das margens, mata ciliar e leitos naturais em toda a extensão do projeto.
	Alterações antrópicas	Sistema de coleta e tratamento de águas residuais e pluviais	Com segregação das águas residuais, pluviais poluídas e pluviais que podem entrar diretamente no rio	Pouco especificado – distanciamento da tubulação de coleta de águas residuais do leito do rio (encaminhada para tratamento) e sistema de coletores de águas com potencial para reaproveitamento (como águas pluviais) direcionadas para o rio por meio de coletores	Não especificado
		Contenção e prevenção de enchentes	Canal do rio construído considerando um período de retorno de 200 anos	Não especificado	Lagos e lagoas de estabilização de enchentes
		Sistema Viário e de mobilidade	Após implantado, o projeto não trouxe prejuízos à circulação e mobilidade local e metropolitana, mesmo com a remoção das vias rápidas localizadas sobre o rio. Foram implantadas diversas infraestruturas a nível do pedestre, como caminhos e espaços de estar.	Infraestruturas possibilitando mais integração dentre modais, priorizando o transporte público coletivo de baixo impacto ambiental e a circulação ao nível do pedestre	Afastamento das vias marginais do leito dos rios; Separação dos fluxos viários; estímulos para uso de transporte público coletivo de energia limpa; infraestrutura para ciclista e pedestre; criação de uma hidrovía
		Tratamento paisagístico/ lazer contemplativo	Criação de um novo cenário para o espaço urbano central de Seul, transformando a água em um elemento de destaque na paisagem. Mirantes e espaços de estar próximos a água	Reconstrução da paisagem urbana por meio da reconexão dos elementos naturais existentes	Trabalhos paisagísticos permitidos a partir de uma distância de 25 m das margens dos rios
		Conexão e delimitação de áreas para preservação ambiental e ecossistêmica	Não especificado	Corredor ambiental tem como eixo principal o Rio Medellín; Formação de uma rede ecológica com a integração dos demais afluentes da bacia e das áreas verdes próximas a eles.	Delimitação de três faixas de preservação marginais, acompanhando as calhas dos rios; Conexão das áreas verdes municipais e metropolitanas (APA do Tietê)
	Condições socioeconômicas e espaciais	Uso, ocupação do solo e apropriação do espaço	Uso recreacional, contemplativo, educacional - Somente sítios públicos, mas espera-se o retorno das iniciativas privadas para recuperação do entorno e das atividades do local	Uso misto (cultural, comercial, recreacional, contemplativo) – sítios públicos e privados, estimulando o reaproveitamento de estruturas e vazios urbanos (em subutilização ou abandono)	Uso misto (cultural, residencial, recreacional, contemplativo) – em sítios públicos e privados, tornando-se mais restritivo na medida em que se aproxima das margens dos rios. Detalhamento de quatro áreas com parques temáticos, áreas esportivas e de lazer, portos para a hidrovía, pontes e calçadas para pedestres, áreas para habitação de interesse social, Verticalização controlada.
		Integração do rio e entorno com a cidade e a população	Forte integração e grande apropriação do espaço pela população (água como principal elemento de atração)	Criação de cenários, parques, infraestruturas, mobiliário ao nível do pedestre; reutilização de vazios urbanos	Abrandamento dos taludes das margens. Equipamentos e infraestruturas ao longo dos parques para estimular utilização do espaço pelo pedestre
		Custos	380 milhões de dólares	Não finalizado	Não implantado
Políticas e ações complementares ao projeto		Melhorias do sistema e do gerenciamento dos transportes urbanos; Políticas de estímulo ao uso de modais alternativos e transporte coletivo; projetos de revitalização da área central de Seul; parcerias público-privadas	O projeto na verdade faz parte de um grande plano de renovação urbana na grande Medellín, que inclui diversas iniciativas públicas e privadas, envolvendo toda a sociedade. Para ser viável, os 26 km destinados as intervenções foram divididos em seções e o projeto tem previsão de ser implantado em diversas etapas, no decorrer da primeira metade do século.	Órgãos governamentais e não governamentais, para efetuar o controle, a organização e o monitoramento do espaço; multas/ taxas na realização de atividades predatórias ou poluidoras no espaço; planos complementares (serviços de tratamento e coleta seletiva de resíduos sólidos, o controle da erosão e do assoreamento, a manutenção das redes de água e esgoto)	

FONTE: EDU, 2013; FRANCO, 2001; LATITUD TALLER DE ARQUITECTURA Y CIUDAD, 2013; LEE, 2006; NOH, 2010; PREFEITURA DE MEDELLÍN, 2013; SEOUL SOLUTION, 2017. ELABORADO PELA AUTORA (2018).

QUADRO 2 – CARACTERÍSTICAS DOS CORRELATOS A SEREM APLICADAS NO TFG

	Revitalização do Rio Cheonggyecheon	Parque Botânico do Rio Medellín	APA Urbana Tietê-Pinheiros	Justificativa
Condições físicas, naturais e geográficas	Restauração da cobertura vegetal; Aumento da área permeável; Abertura do rio e presença constante de água na superfície.	Rio como eixo principal de um corredor biológico e formação de uma rede ecológica a partir da recuperação e conexão de afluentes e de áreas verdes ainda existentes; Aumento da área permeável; Aumento da cobertura vegetal; Presença da água na superfície (abertura de córregos fechados); Recuperação das margens, mata ciliar e leitos naturais em toda a extensão do projeto.	Ligação de unidades de preservação; Aumento da área permeável; Aumento da cobertura vegetal; Recuperação das margens, mata ciliar e leitos naturais em toda a extensão do projeto.	Direta ou indiretamente esses elementos promovem melhoria na qualidade do solo, ar, água, clima, dos elementos naturais dos rios e na diversidade/ manutenção da fauna e flora.
Alterações antrópicas	Infraestruturas a nível do pedestre; Água como um elemento de destaque na paisagem	Infraestruturas a nível do pedestre; Infraestruturas para transporte coletivo de baixo impacto ambiental e para facilitar a troca de modais	Afastamento das vias marginais do leito dos rios; Infraestruturas para pedestre e ciclista; Infraestruturas para transporte coletivo de baixo impacto ambiental; Faixas de preservação marginais; Permissão para trabalhos paisagísticos e outros somente a partir de 25 m de distância das margens dos rios; Estruturas para a estabilização de enchentes	Estímulo para modais de transporte mais sustentáveis; Prevenção de enchentes; Preservação dos elementos do rio
Condições socioeconômicas e espaciais	Uso recreacional, contemplativo, educacional (apropriação do espaço pela população).	Criação de cenários, parques, infraestruturas, mobiliário ao nível do pedestre; Reutilização de vazios urbanos e estruturas subutilizadas/ abandonadas; Uso misto	Uso misto (cultural, residencial, recreacional, contemplativo), mais restritivo na medida em que se aproxima das margens dos rios; Verticalização controlada; Abrandamento dos taludes das margens; Equipamentos e infraestruturas ao longo dos parques para estimular utilização do espaço pelo pedestre.	Melhorias na apropriação e uso do espaço do rio e de seu entorno pela população; Melhorias econômicas, sociais e espaciais; Relação rio-cidade mais sustentável

FONTE: EDU, 2013; FRANCO, 2001; LATITUD TALLER DE ARQUITECTURA Y CIUDAD, 2013; LEE, 2006; NOH, 2010; PREFEITURA DE MEDELLÍN, 2013; SEOUL SOLUTION, 2017. ELABORADO PELA AUTORA (2018).

4 INTERPRETAÇÃO DA REALIDADE

O rio Ribeirão dos Padilhas e seu entorno foi escolhido como local a receber o projeto de Desenho Ambiental Urbano, a ser realizado no TFG. O motivo da escolha está relacionado a possibilidade de contextualizar a grande problemática acerca dos rios em meios urbanos (apresentada no início deste trabalho), dentro da realidade de Curitiba.

Considerando a escolha da área a receber o projeto do TFG, cabe nos próximos tópicos deste capítulo, a apresentação de aspectos importantes relacionados ao rio Ribeirão dos Padilhas e o espaço sob sua influência direta (sua bacia hidrográfica), contextualizando-os em termos físicos, naturais, geográficos, socioambientais, urbanísticos, administrativos e legislativos.

4.1 CONDIÇÕES FÍSICAS, NATURAIS E GEOGRÁFICAS DA BACIA DO RIO RIBEIRÃO DOS PADILHAS

Neste tópico serão apresentados os aspectos hidrográficos (hidrografia superficial, aquíferos e bacias hidrográficas), considerações acerca da geologia, da altimetria, do clima/condições pluviométricas e da fauna e flora da microbacia do rio Ribeirão dos Padilhas, levando em consideração sua inserção na sub-bacia do Alto Iguaçu e no município de Curitiba-PR. A apresentação desses aspectos foi considerada pertinente por conta dos focos de trabalho do Desenho Ambiental Urbano, que leva em consideração as questões ecossistêmicas do espaço urbano.

4.1.1 Localização e hidrografia

A microbacia do rio Ribeirão dos Padilhas fica inteiramente localizada dentro do perímetro do município de Curitiba (figura 47). O município está na latitude 25° 25' 40" S e longitude 49° 16' 23" W e é a capital do estado do Paraná, um dos estados que compõe

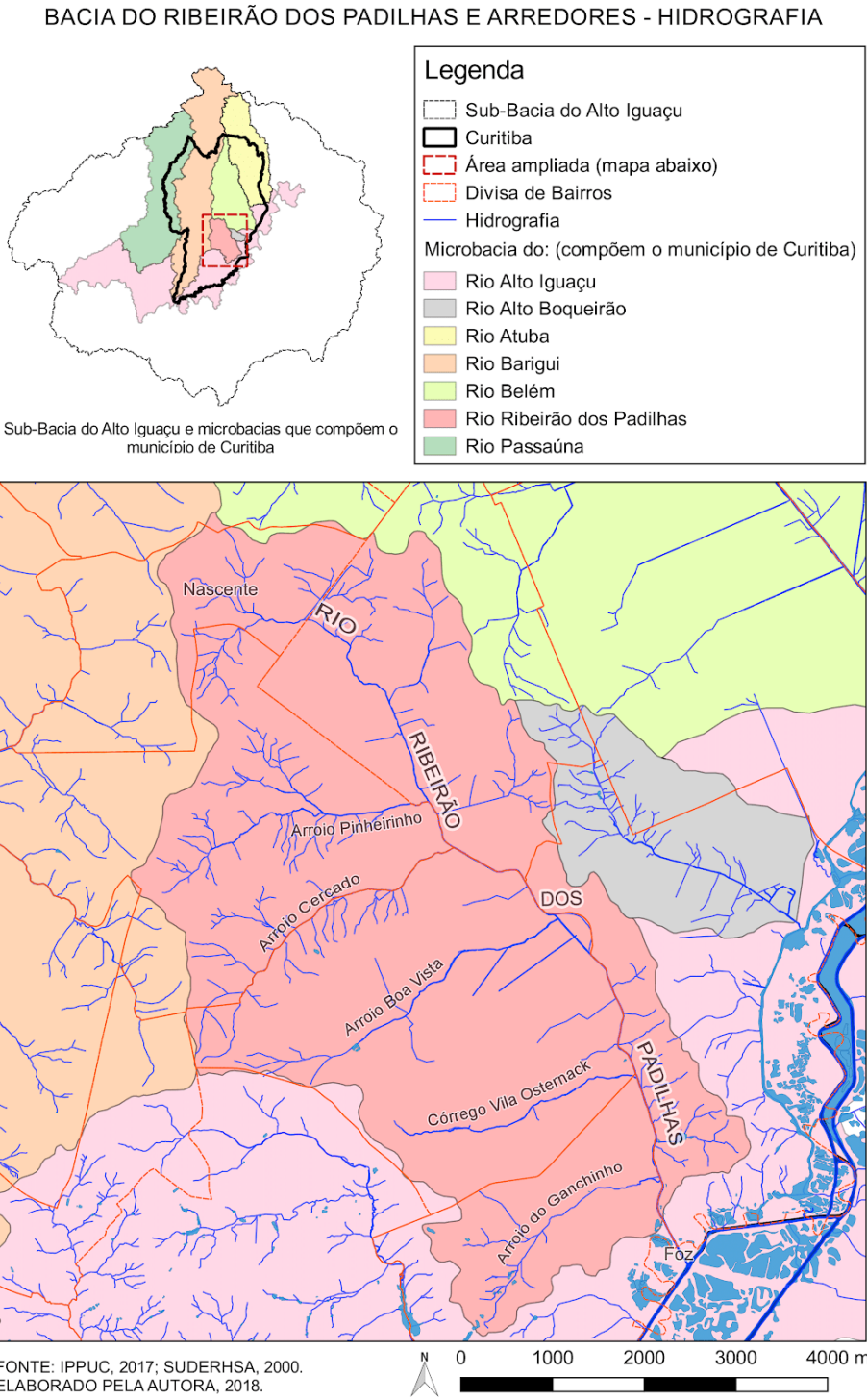
a Região Sul do Brasil. Atualmente, o Paraná possui delimitadas 16 bacias hidrográficas⁵ em seu território, dentre as quais se localiza a bacia do rio Iguaçu. O rio que nomeia essa bacia deságua no rio Paraná, que por sua vez termina no rio da Prata, principal rio da Bacia do Prata (CURITIBA, 2017b; SUDERHSA, 2007).

De acordo com o Instituto das Águas do Paraná (ÁGUASPARANÁ), Curitiba e os demais municípios que compõem a Região Metropolitana de Curitiba (RMC), estão localizadas na sub-bacia do Alto Iguaçu, na qual se delimitam outras 30 microbacias, cujos rios contribuem para a formação do Iguaçu. Dentre elas, destacam-se as microbacias do rio Atuba, do rio Barigui, do rio Belém, do rio Ribeirão dos Padilhas, do rio Alto Boqueirão e das áreas de contribuição direta do rio Iguaçu, que são aquelas que fazem parte do território curitibano (figura 47).

A microbacia do Ribeirão dos Padilhas (figura 48) está localizada no sudeste de Curitiba. Ela ocupa uma área de aproximadamente 33,8 km² dentro dos 435 km² do município em que está integralmente inserida. O principal curso d'água dessa bacia é o rio Ribeirão dos Padilhas, afluente do rio Iguaçu em sua margem direita. O Ribeirão dos Padilhas (quadro 3) tem a extensão de 10,2 km e cinco afluentes principais (CURITIBA, 2017b; SMMA, 2010; SUDERHSA, 2002).

⁵ Segundo Ferreira (2005), apesar da literatura sugerir a utilização dos termos bacia hidrográfica, sub-bacia hidrográfica e microbacia hidrográfica de acordo com a dimensão da área de estudo, não há uma definição precisa em relação a abrangência (de área) atribuída para cada termo. Diante disso, neste trabalho, tomando como referência a abordagem de Ferreira (2005), os termos serão utilizados quando houver a necessidade de diferenciação de escala das bacias, caso contrário, serão tratados apenas como “bacia hidrográfica”.

FIGURA 48 – BACIA DO RIO RIBEIRÃO DOS PADILHAS E HIDROGRAFIA



FONTE: IPPUC, 2017; SUDERHSA, 2000. ELABORADO PELA AUTORA, 2018.

QUADRO 3 - DADOS GERAIS DO RIO RIBEIRÃO DOS PADILHAS

Extensão	10,2 km
Nascente	Bairro Capão Raso, próximo à Avenida Winston Churchill
Foz	Bairro Ganchinho, no rio Iguaçu
Principais Afluentes	Arroio Pinheirinho, Arroio Cercado, Arroio Boa Vista, Córrego Vila Osternack e Arroio do Ganchinho
Função atual	Diluição de despejos

FONTE: SMMA, 2010. ELABORADO PELA AUTORA.

Abre-se um parêntese neste tópico do trabalho para fazer considerações acerca da qualidade das águas superficiais da bacia do rio Ribeirão dos Padilhas, tomando como parâmetros a Resolução nº 357 de 2005 da CONAMA, que dispõe sobre a classificação dos corpos d'água⁶ (ver anexo 1 e 2). O monitoramento das águas do rio Ribeirão dos Padilhas, realizado de 1992 a 2009 pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP), revela a predominância da classe 4 (poluída). Os altos teores de fósforo, nitrogênio e coliformes fecais e a alta demanda bioquímica de oxigênio registradas são também consequência da quantidade de esgotamento não tratado despejado no rio.

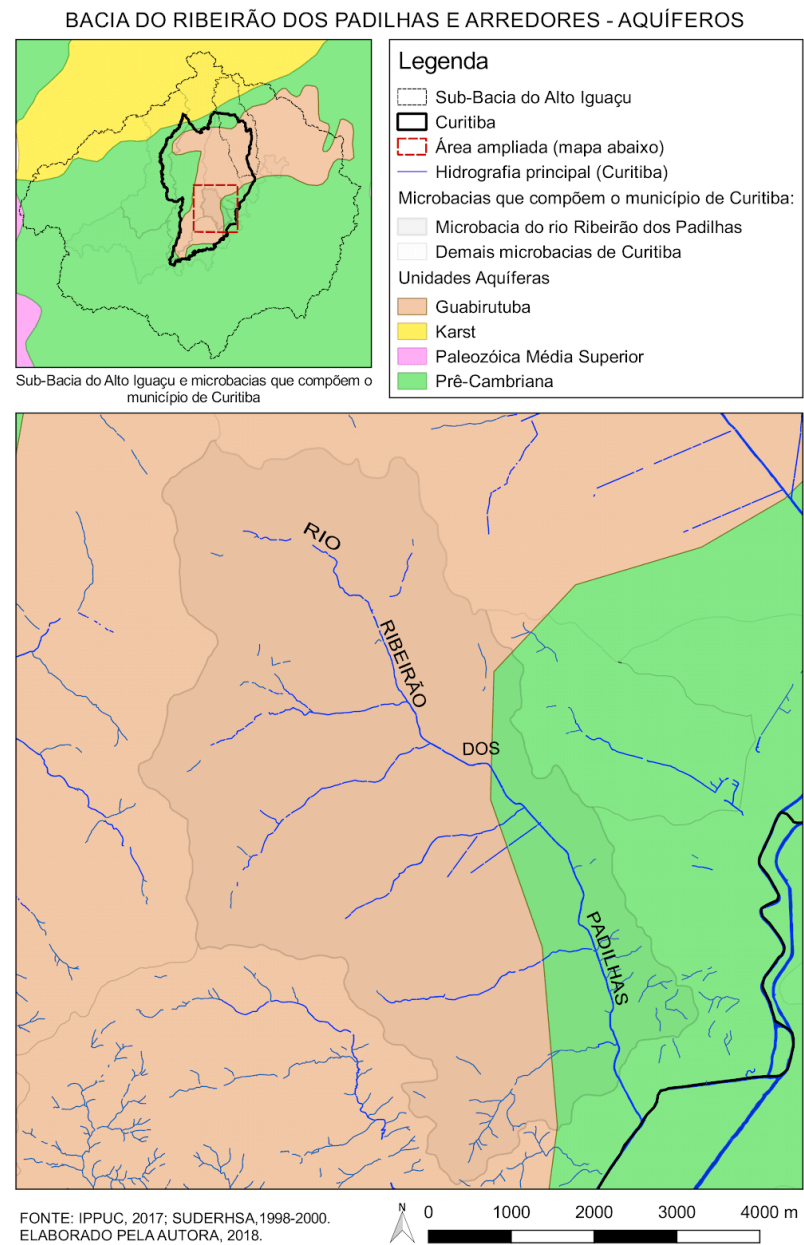
4.1.2 Aquíferos

Um total de onze Unidades Aquíferas podem ser encontradas no estado do Paraná. Os aquíferos são formações geológicas porosas que possibilitam o armazenamento e a transmissão de águas no subterrâneo, atuando como reservatórios naturais. Na sub-bacia do Alto Iguaçu podem ser encontradas quatro tipos de formações diferentes. No município de Curitiba, por sua vez, destacam-se a presença dos aquíferos

⁶ Para auxiliar na classificação das águas, utiliza-se como referência o Índice de Qualidade das Águas (IQA). Segundo a Agência Nacional das Águas (ANA), o IQA foi criado pela National Sanitation Foundation nos Estados Unidos. É calculado considerando nove parâmetros de qualidade (oxigênio dissolvido, coliformes termotolerantes, potencial hidrogeniônico – pH, demanda bioquímica de oxigênio – DBO, temperatura da água, nitrogênio total, fósforo total, turbidez e resíduo total). Apesar de possuir limitações de análise, hoje é um dos principais índices de qualidade de água no Brasil.

Guabirotuba e Pré-Cambriano, além de uma pequena parcela do Karst à norte. A microbacia do Ribeirão dos Padilhas (figura 49) compreende apenas as duas primeiras formações citadas (AGUASPARANA; SUDERHSA, 1998).

FIGURA 49 – BACIA DO RIO RIBEIRÃO DOS PADILHAS E AQUÍFEROS



FONTE: IPPUC, 2017; SUDERHSA, 2000. ELABORADO PELA AUTORA, 2018.

4.1.3 Geologia e solos

As formações geológicas presentes no Paraná e na sub-bacia do Alto Iguaçu são diversas. Somente nas microbacias que compõe o município de Curitiba, são encontradas seis formações diferentes. Por sua vez, o município de Curitiba é majoritariamente compreendido pela Formação Guabirotuba⁷, Complexo Gnáissico Migmatítico⁸ e sedimentação recente⁹, além de outras duas formações. No caso da bacia do Ribeirão dos Padilhas (figura 50), estão presentes apenas as três citadas anteriormente, sendo que nas áreas à norte e central da bacia têm a presença da Formação Guabirotuba; na área mais a sul, Complexo Gnáissico Migmatítico; e acompanhando as calhas do rio principal e dos afluentes, sedimentação recente (CURITIBA, 2017b).

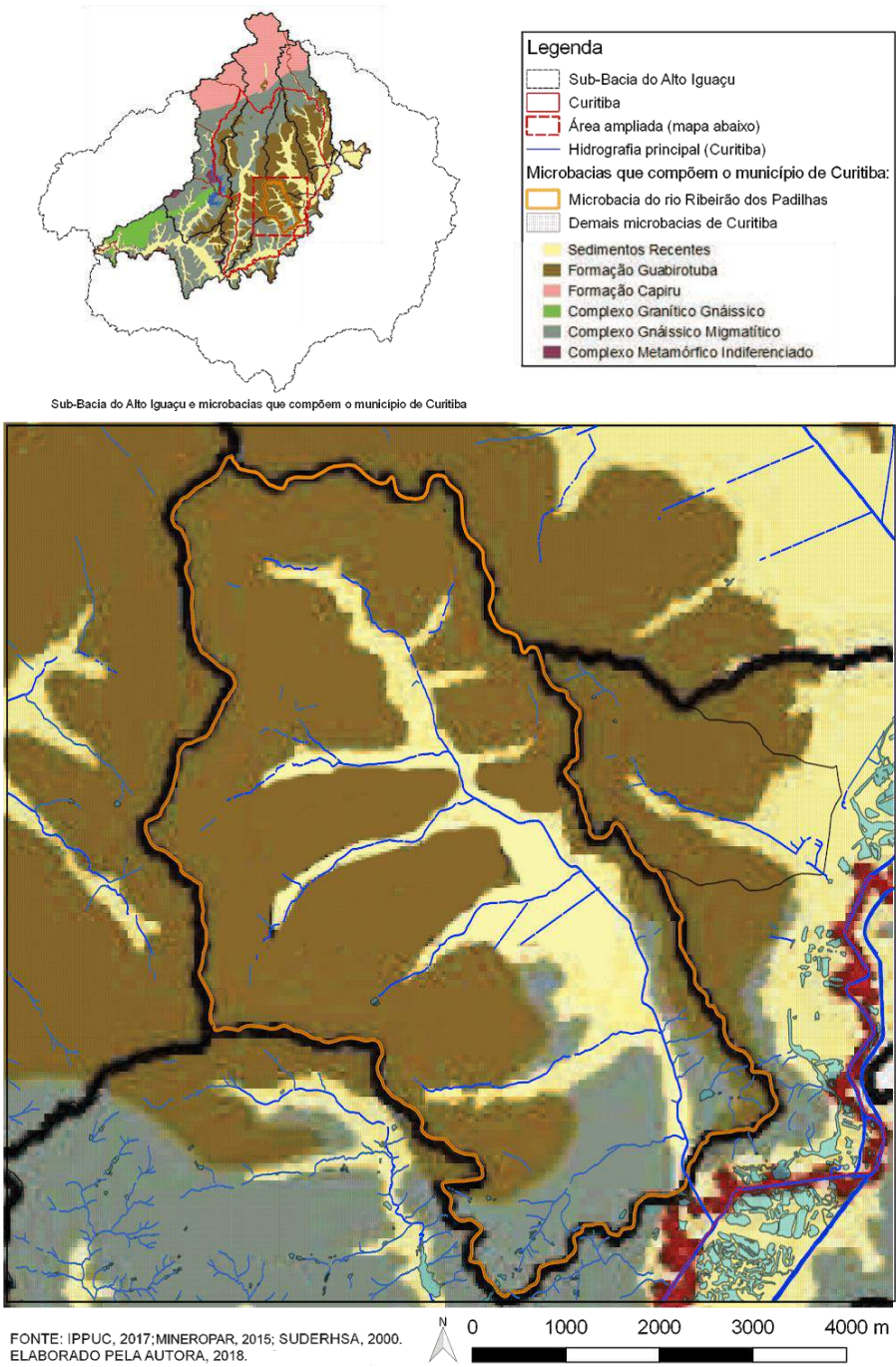
⁷ Formação Guabirotuba: “As principais rochas que compõem a Bacia de Curitiba são argilitos e arcósios (arenitos com muito feldspato). Os argilitos são formados predominantemente por montmorilonita, um tipo de argila que expande e retrai até vinte vezes o seu volume quando molhada e seca. Esta característica tem consequências na erosão dos terrenos e no planejamento da construção civil. Os arcósios, também chamados arenitos feldspáticos, são areias compactas e cimentadas naturalmente que apresentam uma boa parte do mineral feldspato em sua composição e, por serem rapidamente dissolvidos em climas úmidos, são também um indicativo de um clima semiárido na época de sua formação.” (CURITIBA, 2017b. p.43).

⁸ Complexo Gnáissico Migmatítico: “(...) 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 (...)” (CURITIBA, 2017b. p.43).

⁹ Sedimentação recente: “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”. (CURITIBA, 2017b. p.44).

FIGURA 50 – BACIA DO RIO RIBEIRÃO DOS PADILHAS E FORMAÇÕES GEOLÓGICAS

BACIA DO RIBEIRÃO DOS PADILHAS E ARREDORES - GEOLOGIA



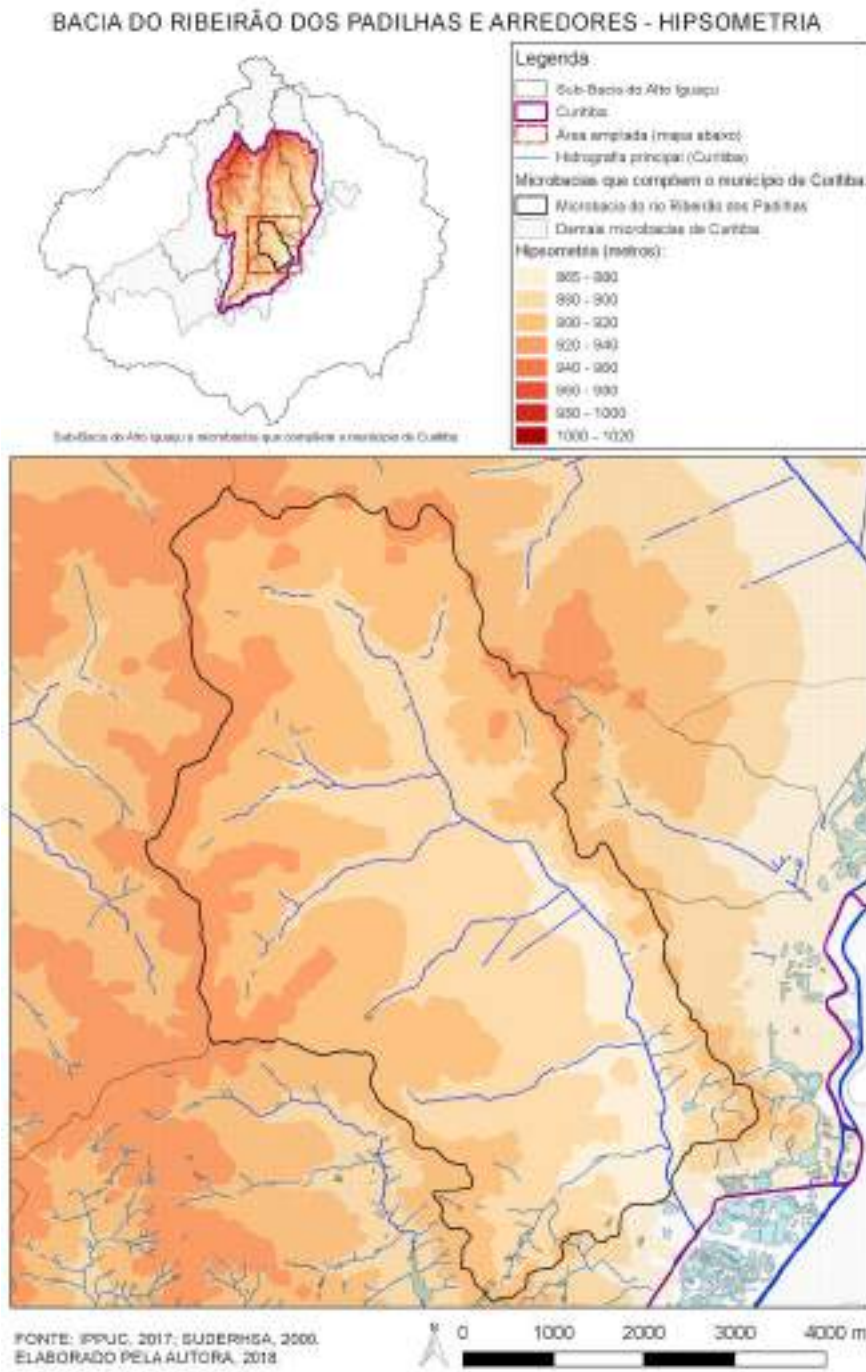
FONTE: IPPUC, 2017; MINEROPAR, 2015; SUDERHSA, 2000. MODIFICADO PELA AUTORA, 2018.

Pontua-se a questão dos solos não somente da bacia do Ribeirão dos Padilhas, mas do município de Curitiba como um todo: segundo a Prefeitura de Curitiba (2017a e 2017b), a maior parte dos solos originais já foi alterada por ações antrópicas, e destaca-se a grande área de solo impermeável hoje presente no município (mais de 80% da área total), que interfere enormemente nos ciclos naturais (com destaque para o hídrico) das bacias hidrográficas como já discutido no capítulo da conceituação temática deste trabalho. A bacia do rio Ribeirão dos Padilhas, por sua vez, possui mais de 90% de sua área total impermeabilizada.

4.1.4 Altimetria

Localizada no primeiro dos três planaltos do Estado do Paraná, Curitiba possui uma altitude média de 934,6 m acima do nível do mar. As áreas e altitudes mais elevadas do município estão localizadas à norte; em sentido sul, aproximando-se das várzeas do rio Iguaçu e de seus afluentes, estão as baixadas de Curitiba, de topografia mais plana. A bacia do rio Ribeirão dos Padilhas (figura 51) não possui grandes variações de altitude (de 940m a 870m). As mais altas, no entanto, estão localizadas a oeste, próximas da nascente do Ribeirão dos Padilhas e divisores de água dos arroios do Pinheirinho e do Cercado (ALMEIDA, 2005; CURITIBA, 2017b; MAACK, 2002).

FIGURA 51 – BACIA DO RIO RIBEIRÃO DOS PADILHAS E ALTIMETRIA (HIPSOMETRIA)



FONTE: IPPUC, 2017; SUDERHSA, 2000. ELABORADO PELA AUTORA, 2018.

4.1.5 Clima e chuvas

De acordo com a classificação de Koeppen (*apud* MAACK, 2002), Curitiba possui o clima Cfb: clima pluvial quente-temperado, sempre úmido (com chuvas em todos os meses do ano); mês mais quente com menos de 22 °C; onze meses com mais de 10°C; mais de cinco geadas por ano e raramente neve. A temperatura média anual de Curitiba é 17,8°C, sendo o mês mais quente fevereiro e o mais frio, julho (SIMEPAR *apud* CURITIBA, 2017b).

Mesmo que a porcentagem de dias com chuva seja maior nos meses de verão, pode-se dizer que Curitiba possui um índice pluviométrico anual elevado, em que quase metade dos dias do ano é registrado chuva, com precipitações muitas vezes maiores do que 1.200 mm (CURITIBA, 2017b).

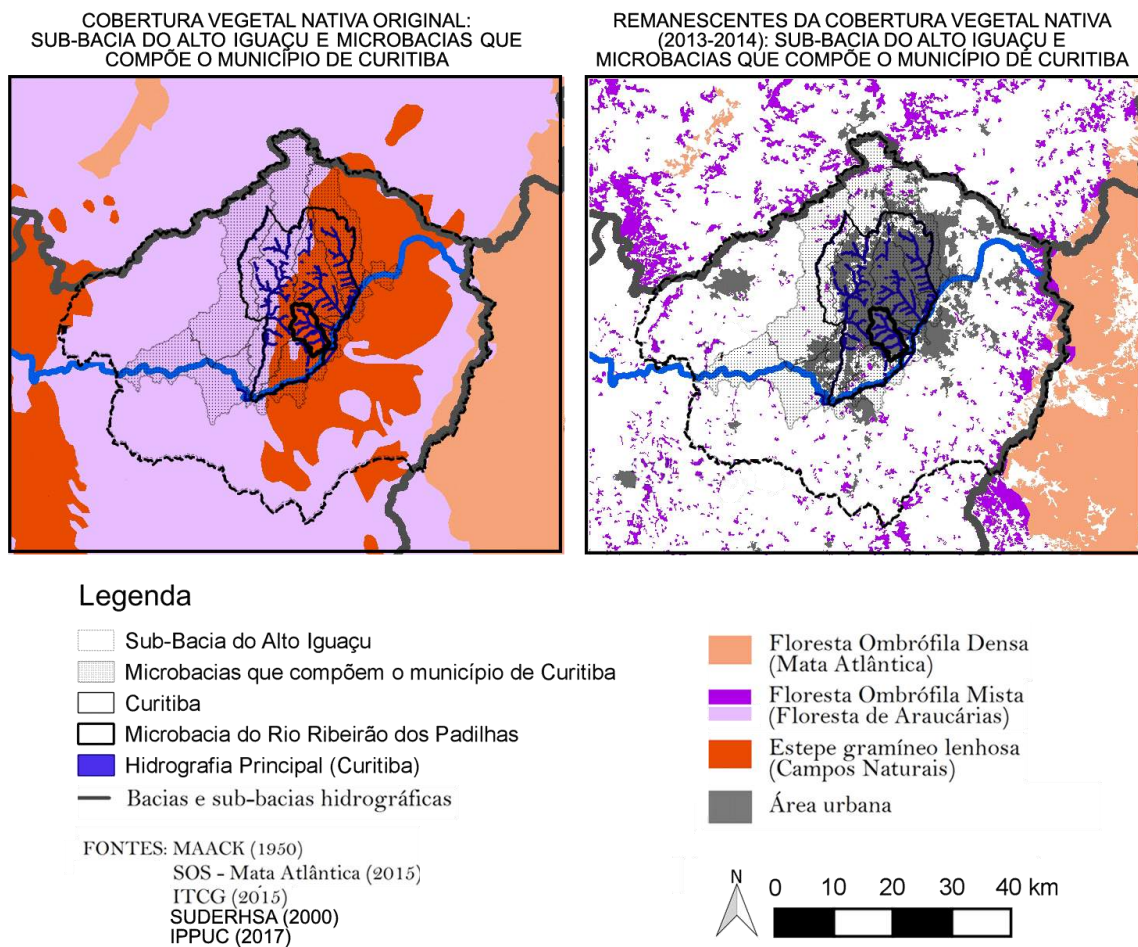
4.1.6 Vegetação e fauna

“A proteção dos ecossistemas naturais é muito importante para a manutenção da qualidade de vida, ainda mais nos grandes centros urbanos, onde a paisagem original tornou-se rara. As áreas de vegetação nativa nas cidades, além de embelezarem a paisagem, preservam espécies vegetais, oferecem abrigo e alimentação para a fauna, contribuem para boa qualidade do ar, mantêm a integridade e permeabilidade do solo reduzindo o risco de enchentes e erosões, regulam o clima regional reduzindo as “ilhas de calor”, entre tantos outros benefícios diretos e indiretos proporcionados pela conservação deste patrimônio. Além disso, essas áreas naturais bem conservadas possibilitam atividades de Educação Ambiental e lazer, resgatando aspectos culturais e identificando estas áreas como patrimônio natural da cidade” - CURITIBA, 2017

A vegetação formada em cada lugar tem como influência direta o tipo de clima, a latitude e a altitude do local. No Paraná, a cobertura vegetal nativa original compreendia sete tipos, com a predominância de quatro: a Floresta Estacional Semidecidual (Floresta Pluvial), a Floresta Ombrófila Densa (Mata Atlântica), a Floresta Ombrófila Mista (Floresta das Araucárias), e a Estepe gramíneo lenhosa (Campos Naturais). A sub-bacia do Alto Iguaçu tinha presente em sua composição vegetal original as últimas três citadas anteriormente. O município de Curitiba era coberto principalmente pela vegetação de Campos Naturais (assim como a microbacia do rio Ribeirão dos Padilhas), apresentando também quantidade muito expressiva da Floresta das Araucárias. A paisagem original de

Curitiba compreendia amplas áreas de gramíneas contrastadas por formações florestais e elementos de destaque na flora, como é o caso do Pinheiro-do-Paraná (*Araucaria angustifolia*). Atualmente, dentro do território curitibano restam apenas poucas e fragmentadas áreas da Floresta Ombrófila Mista Original (figura 52). (CURITIBA, 2017b; MAACK, 2002; PARANÁ, 2015).

FIGURA 52 – SUB-BACIA DO ALTO IGUAÇU E COBERTURA VEGETAL NATIVA (DESTAQUE PARA A MICROBACIA DO RIBEIRÃO DOS PADILHAS)



FONTE: IPPUC, 2017; ITCG, 2015; MAACK, 1950; SOS-MATA ATLANTICA, 2015; SUDERHSA, 2000.

MODIFICADO PELA AUTORA, 2018.

A alteração da cobertura vegetal nativa e original juntamente com o crescimento urbano, contribuíram para mudanças e desequilíbrios na fauna curitibana. Foram registradas 37 espécies de peixes, 35 de répteis, 8 de anfíbios, 37 de mamíferos e cerca de 200 espécies de aves ainda presentes no território do município, números que se viram diminuídos pelo desmatamento, pela poluição e drenagem das águas superficiais e pela impermeabilização do solo urbano. A diminuição de determinadas espécies e indivíduos permitiu a proliferação de outras, com maior capacidade de adaptação aos ambientes antrópicos, mas que por vezes podem contribuir para a proliferação de doenças (como é o caso de alguns artrópodes), estando associados a problemas de saúde pública (CURITIBA, 2017b).

Alguns programas como o BioCidade, realizados pela Prefeitura de Curitiba desde 2007, estimulam a conservação ambiental por meio de projetos de coleta, seleção, produção e plantação de mudas de flora nativa regional (com auxílio do Horto Municipal), e também de remoção de espécies invasoras, como o Alfeneiro, Pau incenso, Pinus, Eucalipto, Uva Japão e Amora.

4.2 CONDIÇÕES LEGISLATIVAS, SOCIOECONÔMICAS, URBANÍSTICAS E ADMINISTRATIVAS DA BACIA DO RIO RIBEIRÃO DOS PADILHAS (E COMPARAÇÃO COM O MUNICÍPIO DE CURITIBA)

Neste tópico serão apresentadas as questões legislativas e administrativas de Curitiba-PR, para que seja possível a contextualização da bacia do rio Ribeirão dos Padilhas em relação aos bairros, zonas e setores do município, que orientam o uso e ocupação do solo do local.

4.2.1 Legislação vigente

Considerando que a bacia do Ribeirão dos Padilhas está integralmente inserida no perímetro municipal de Curitiba, faz-se necessário uma breve contextualização da legislação municipal, que acorda com as federais e estaduais.

Em âmbito nacional e estadual, diretamente associadas aos recursos hídricos e aspectos do seu entorno, destacam-se:

- O Decreto Federal nº 24.643, de 10 de julho 1934, que decreta o Código das Águas e que já estabelecia alguns parâmetros em relação aos usos e fatores administrativos da água (BRASIL, 1934);
- A Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos. A Lei estabelece como fundamentos: a consideração da água como um bem público, limitado e dotado de valor econômico; a prioridade de uso para o consumo humano e animal; o estímulo do uso múltiplo das águas; o estabelecimento da bacia hidrográfica como unidade territorial de planejamento; e a descentralização da gestão dos recursos hídricos (participação do Poder Público, usuários e comunidades) (BRASIL, 1997);
- Os artigos do novo código florestal (Lei Federal nº 12.651, de maio de 2012) e as resoluções da CONAMA mencionadas no capítulo 2 deste trabalho, e que tratam sobre as áreas de APP, estando dentre elas, as faixas marginais dos cursos d'água;
- A Resolução nº 357 da CONAMA, de 17 março de 2005, que “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”, já mencionada anteriormente;
- A Lei Estadual nº 12.726 de 1999, que institui a Política Estadual de Recursos Hídricos e cria o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

Em consonância com o previsto na Lei Federal nº 10.257, de 2001 (Estatuto da Cidade) - que coloca como obrigatoriedade a existência de um plano diretor para todo município com mais de vinte mil habitantes, assim como sua revisão a cada dez anos - o município de Curitiba apresentou a Lei Municipal nº 14.771, de 2015, que dispõe sobre a revisão do Plano Diretor de Curitiba, instituído pela Lei nº 2.828, de 10 de agosto de 1966. De acordo com o Art. 4º da Lei Municipal nº 14.771 “O Plano Diretor visa propiciar melhores condições para o desenvolvimento integrado, harmônico e sustentável de Curitiba com a Região Metropolitana, sendo o instrumento básico, global e estratégico da política de desenvolvimento urbano, determinante para todos os agentes, públicos e privados”. Visando a regulamentação e detalhamento do que foi previsto pelo Plano Diretor de Curitiba, em relação às questões hídricas municipais e a preservação de seus arredores, estão as leis:

- Lei Municipal nº 7.230 De 30 de agosto de 1988, que torna obrigatório o plantio de árvores, arbustos e vegetações rasteiras, nas faixas não edificáveis de fundos de vale;
- Lei Municipal nº 9.800 de 03 de janeiro de 2000, que “Dispõe sobre o Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo no Município de Curitiba e dá outras providências”;
- Lei Municipal nº 9.804 de 03 de janeiro de 2000, que “Cria o Sistema de Unidades de Conservação do Município de Curitiba e estabelece critérios e procedimentos para implantação de novas Unidades de Conservação”;
- Lei Municipal nº 9805, de 4 de abril de 2000, que Cria o Setor Especial do Anel de Conservação Sanitário Ambiental, que “estabelece faixas ao longo dos principais rios da cidade com o objetivo de preservá-los ou recuperá-los mediante benefícios construtivos” (CURITIBA, 2000 e 2017);
- Lei Municipal nº 9.806 de 03 de janeiro de 2000, que “Institui o Código Florestal do Município de Curitiba, e dá outras providências”;

- Lei Municipal nº 10.785 de 18 de setembro de 2003, que cria no Município de Curitiba o Programa de Conservação e Uso Racional da Água nas Edificações – PURAE;
- Decreto Municipal nº 791 de 2003 – que dispõe sobre critérios para implantação dos mecanismos de contenção de cheias;
- O Decreto Municipal nº 1.756 de 2010, que institui o Plano Municipal de Recursos Hídricos.

Cabe também mencionar o Plano Setorial de Desenvolvimento Ambiental e o Plano Municipal de Saneamento Básico (constituído pelos planos de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Diretor de Drenagem e de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos), que fazem parte do grupo planos setoriais¹⁰ do município de Curitiba e trazem propostas para o desenvolvimento sustentável em relação os usos e a preservação dos recursos hídricos e arredores (CURITIBA, 2017b).

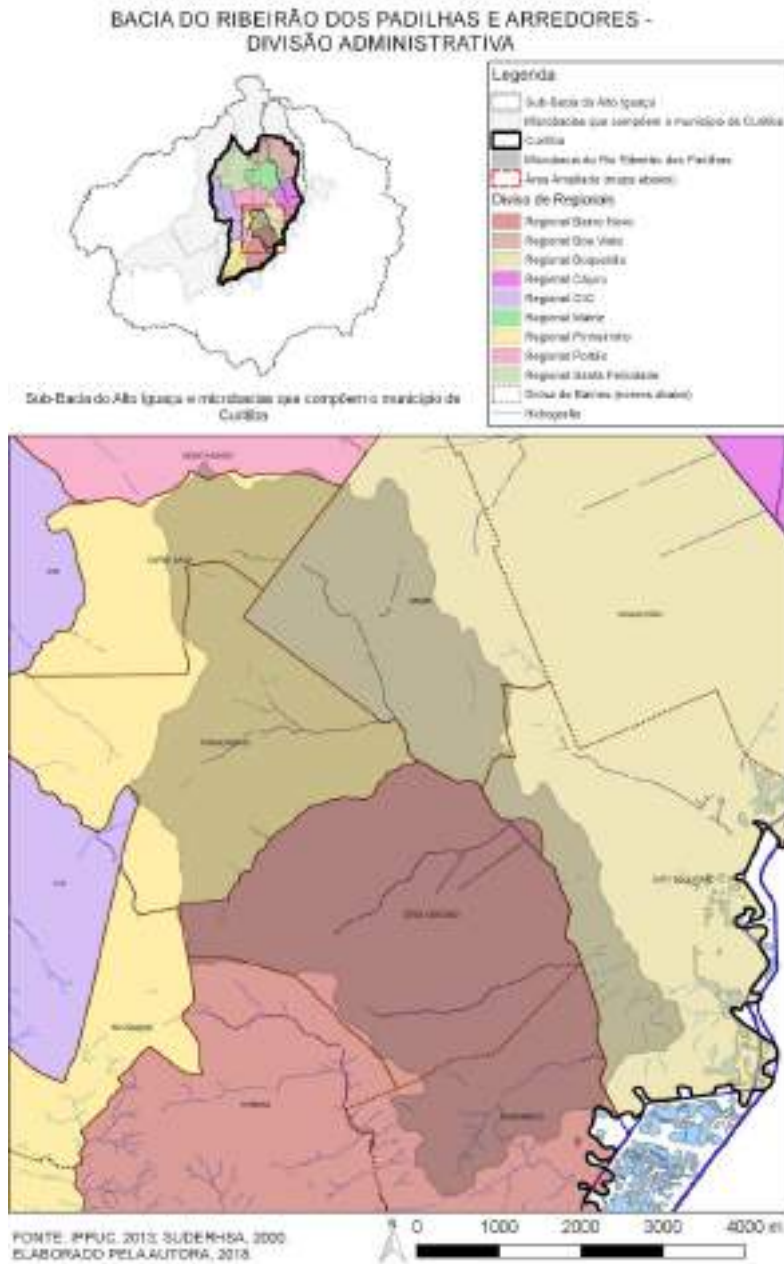
4.2.2 Divisão administrativa do Município de Curitiba

A atual divisão administrativa de Curitiba divide o município em nove regionais e setenta e cinco bairros. A bacia do Ribeirão dos Padilhas (figura 53) ocupa parcela significativa das regionais Pinheirinho (bairros Capão Raso e Pinheirinho), Bairro Novo (bairros Sítio Cercado e Ganchinho) e Boqueirão (bairros Xaxim e Alto Boqueirão). Ela faz fronteira e ocupa parte pouco expressiva dos bairros: Novo Mundo, Cidade Industrial de Curitiba, Tatuquara e Umbará (CURITIBA, 2017b). Considera-se pertinente a contextualização da bacia estudada a partir dessa divisão, num primeiro momento para coletar e correlacionar os dados disponíveis para cada parcela do território curitibano, e num segundo momento, considerando que para conceber e implantar um plano ou

¹⁰ Segundo a Lei Municipal 14.771 de 2015, os “Planos Setoriais são entendidos como atos administrativos que trazem os projetos e ações a serem implementadas pelo Poder Público Municipal, considerando os princípios diretrizes e objetivos previstos no Plano Diretor” (CURITIBA, 2015).

projeto para o rio Ribeirão dos Padilhas e arredores, seria necessária a cooperação e acompanhamento pelas unidades administrativas envolvidas.

FIGURA 53 – BACIA DO RIO RIBEIRÃO DOS PADILHAS E DIVISÃO ADMINISTRATIVA DO MUNICÍPIO DE CURITIBA



4.2.3 Breve histórico de ocupação na bacia do rio Ribeirão dos Padilhas

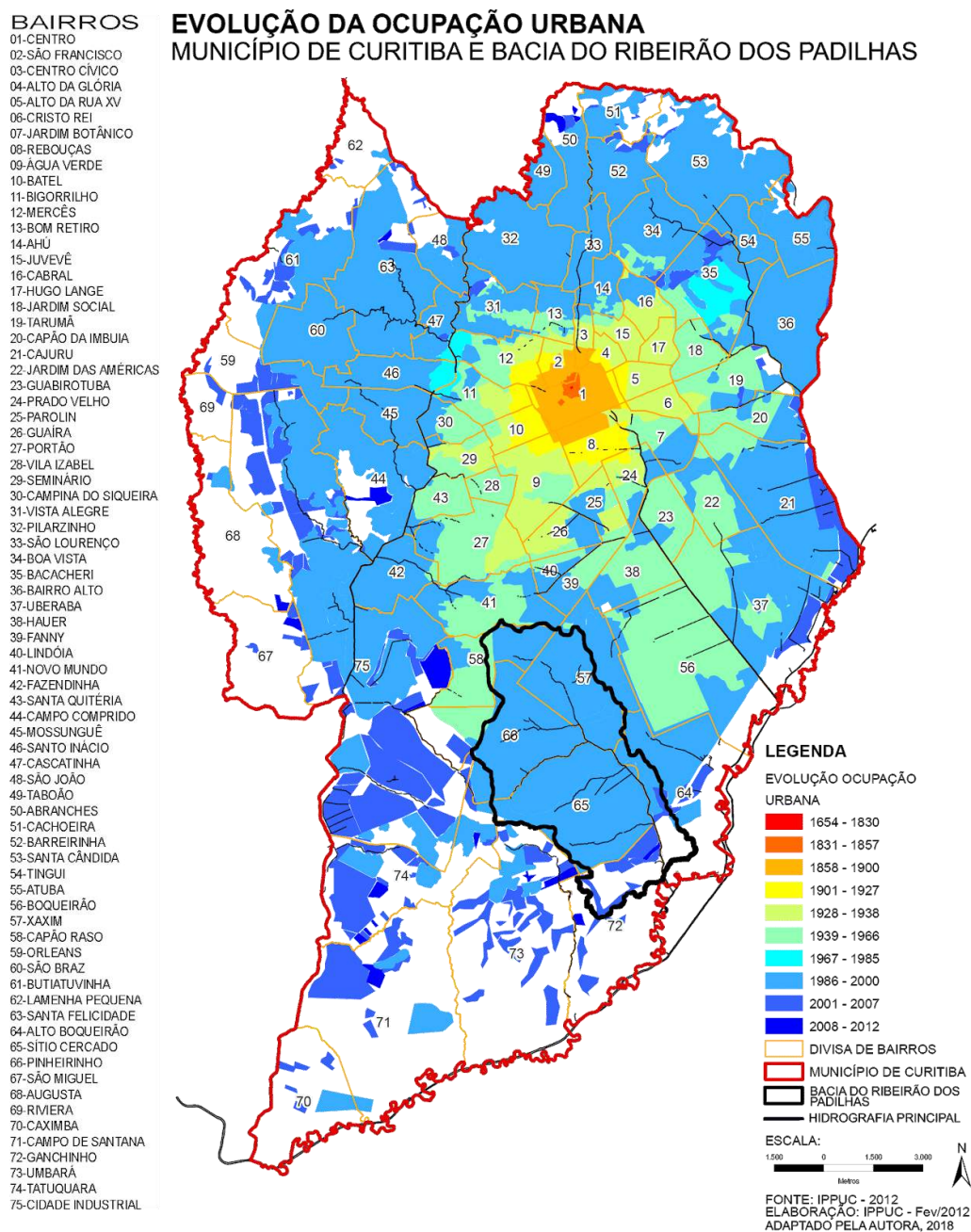
Até a década de 60, a bacia do rio Ribeirão dos Padilhas era predominantemente ocupada por chácaras. A criação da antiga BR-116 (atual Avenida Linha Verde), estimulou em suas proximidades o aparecimento dos primeiros loteamentos, que a partir dos anos 70 espalharam-se por toda bacia. A ocupação urbana veio a se consolidar efetivamente nos anos 80: por ser uma região menos dotada de infraestrutura e serviços se comparada às áreas mais centrais da cidade, o preço da terra mais acessível recebe uma população de classe mais baixa, seja de antigos trabalhadores rurais, ou de famílias registradas na Companhia de Habitação Popular de Curitiba (COHAB). Na origem das ocupações urbanas do local, o espaço não era a prioridade do planejamento municipal, fazendo com que a oferta de infraestrutura, equipamentos, bens e serviços não acompanhassem as novas demandas nem promovessem um desenvolvimento urbano, social, econômico e ambiental mais satisfatório para a bacia. Dessa forma, nessa mesma década, se tornam evidentes os problemas ambientais originados pela urbanização não-sustentável da bacia, seja pelo despejo de esgotamento doméstico não tratado nos rios, desmatamento e ocupação das margens (estimulando processos de erosão do solo), acúmulo de resíduos sólidos, assoreamento dos cursos d'água. Na década de 90, a criação do chamado loteamento Bairro Novo (que recebeu inúmeras famílias registradas na COHAB) intensifica ainda mais o processo de urbanização na bacia (FERREIRA, 2005; SMMA, 2010).

A figura 54 demonstra que na virada do século a mancha urbana da bacia do rio Ribeirão dos Padilhas (já ocupando a maior parte de seu território), estava integrada com a mancha urbana do município. Desde então, pode-se dizer que a bacia vem sendo considerada no planejamento urbano do município, estando incluída e mencionada nos diversos planos que gerem Curitiba (como por exemplo, nos planos de saneamento, drenagem e esgotamento), e também pela lei de zoneamento (melhor detalhada a seguir), estando integrada aos eixos estruturais do município. Com influências do histórico de ocupação e pelo zoneamento, o uso e ocupação da bacia é

predominantemente residencial, mas conta com eixos que concentram usos múltiplos, como comércios, serviços, indústrias, áreas de preservação, e dispõe de diversos equipamentos públicos distribuídos em seu território (como será visto no tópico 4.2.5).

De acordo com o último censo do IBGE realizado no ano de 2010, Curitiba contava com 1.751.907 habitantes, distribuídos em 576.190 domicílios particulares permanentes, e uma densidade demográfica de 4.027,04 hab/km². Considerando somente o recorte da bacia do Padilhas, em 2010 ela contava com 232.560 habitantes, distribuídos 76.201 domicílios, com uma densidade demográfica de média de 6.880,47 hab/km² (acima da média de Curitiba) (IBGE, CENSO 2010 & IPPUC, 2012 apud CURITIBA, 2017b). Em relação ao abastecimento de água e integração na rede de esgoto, tem-se respectivamente 99,08% e 96,3% em nível de Curitiba, contra 99% e 67,19% em nível da bacia do rio Ribeirão dos Padilhas (IBGE, CENSO 2010; SMMA, 2010). Parte dos problemas ambientais encontrados na bacia podem ter como causa o menor atendimento em relação às infraestruturas de esgotamento (se comparado com as médias curitibanas) e que podem estimular ligações irregulares de esgoto e despejo direto nos rios.

FIGURA 54 – EVOLUÇÃO DA OCUPAÇÃO URBANA NO MUNICÍPIO DE CURITIBA (DESTAQUE PARA A BACIA DO RIO RIBEIRÃO DOS PADILHAS)



FONTE: IPPUC, 2012; SUDERHSA, 2000. MODIFICADO PELA AUTORA, 2018.

4.2.4 Zoneamento

A Lei Municipal nº 14.771, de 2015, que dispõe sobre a revisão do Plano Diretor de Curitiba, divide o município em oito macrozonas¹¹, sendo elas: Eixos Estruturantes, Eixos de Adensamento, áreas com predominância residencial de média densidade¹², áreas com predominância residencial de baixa densidade, áreas de ocupação mista de alta, média e baixa densidade, áreas com destinação específica, áreas de ocupação controlada e áreas de proteção ambiental. Como complementar ao macrozoneamento, existe a Lei Municipal nº 9.800 de 2000, que dispõe sobre zoneamento, uso e ocupação do solo no município de Curitiba. Essa lei divide o território do Município em dez zonas e setores - Zona Central (ZC); Zonas Residenciais (ZR); Zonas de Serviços (ZS); Zonas de Transição (ZT); Zonas Industriais (ZI); Zonas de Uso Misto (ZUM); Zonas Especiais (ZE); Zona de Contenção (Z-CON); Áreas de Proteção Ambiental (APA); Setores Especiais (SE) - estabelecendo critérios e parâmetros de uso e ocupação do solo, para a orientação e ordenação do crescimento da cidade.

Trazendo o macrozoneamento do Plano Diretor de Curitiba e a legislação do zoneamento, uso e ocupação do solo para o contexto da bacia do rio Ribeirão dos Padilhas (figuras 55 e 56), destacam-se:

- Macrozona dos eixos estruturantes: compreende o Setor Especial Estrutural (entorno da Av. Winston Churchill, que em direção ao Centro se transforma na Av. República Argentina) e setores/ zonas associadas a

¹¹ Do Art. 19 da Lei Municipal nº 14.771, de 2015: “Macrozoneamento é o estabelecimento de áreas diferenciadas de adensamento, uso e ocupação do solo, dando a cada região melhor utilização em função das diretrizes de crescimento, de mobilidade urbana, das características ambientais e locacionais, objetivando o desenvolvimento urbano sustentável e o bem-estar de seus habitantes” (CURITIBA, 2015);

¹² O § 2º do Art. 20 da Lei nº 14.771, estabelece: “As densidades brutas por compartimento do macrozoneamento, estimadas para orientar a ocupação e o adensamento proposto neste Plano Diretor, considerando as diversas tipologias de uso e ocupação do solo, são classificadas da seguinte forma: I - baixa densidade: até 80 (oitenta) habitações/ha; II - média densidade: de 81(oitenta e um) habitações/ha até 200 (duzentos) habitações/ha; III - alta densidade: 201 (duzentos e um) habitações/ha até 400 (quatrocentos) habitações/ha” (CURITIBA, 2015).

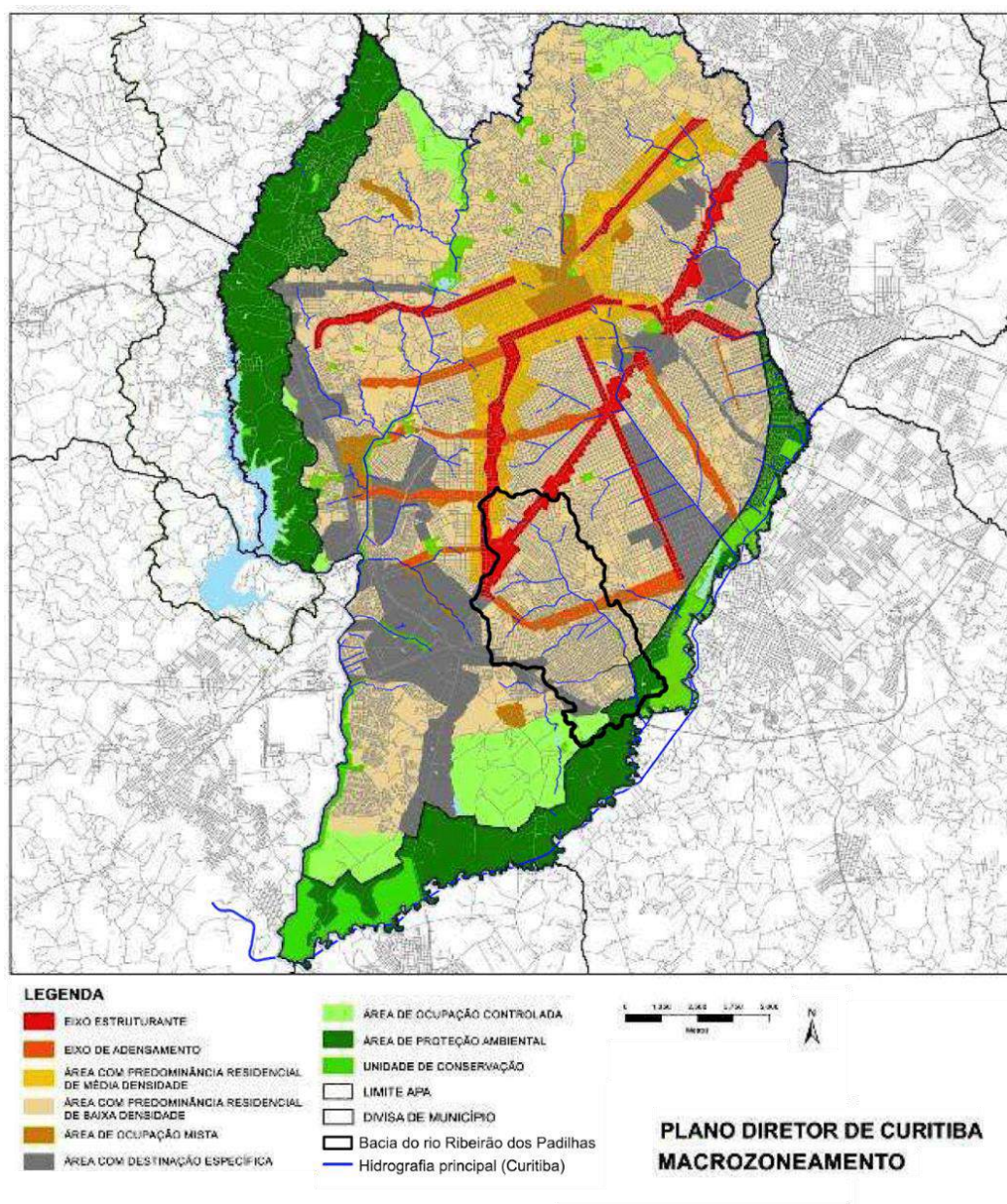
Linha verde, antiga BR-116 (Setor Especial da Linha verde, Zona Industrial Linha Verde, Zona de serviços 2 Linha verde e Pólo da Linha verde);

- Macrozona dos eixos de adensamento: compreende o Setor Especial Linhão do Emprego, no entorno das ruas Izaac Ferreira da Cruz e Rua dos Pioneiros;
- Macrozona das áreas com predominância residencial de média densidade: localizada próxima ao Setor Especial Estrutural, compreendendo a Zona Residencial 4 e a Zona Residencial 4 Linha verde;
- Macrozona das áreas com predominância residencial de baixa densidade: ocupa maior parte da bacia, com as Zonas Residenciais 2 e 3, o Setor Especial de Habitação de Interesse Social (SEHIS), Zona de Transição da Linha Verde e uma pequena parcela da Zona Residencial Umbará;
- Macrozona das áreas com destinação específica: Compreende a Zona de Serviços 2, próxima a BR-116 (Contorno Leste de Curitiba);
- Macrozona das áreas de ocupação controlada: compreende a Zona Residencial de Ocupação Controlada (ao sul da bacia);
- Macrozona das áreas de proteção ambiental: compreende a Área de Proteção Ambiental do Iguaçu (APA do Iguaçu)¹³, localizada próxima à foz do rio Ribeirão dos Padilhas no rio Iguaçu. No território da bacia do Ribeirão dos Padilhas estão presentes cinco das sete áreas/setores que compõem a APA do Iguaçu, sendo elas: parte do Parque Municipal do

¹³ A APA do Iguaçu é regulamentada pelo Decreto Municipal nº 192 de 2000, e é dividida em sete áreas/setores: Área de Preservação Permanente, Setor de Alta Restrição de Uso, Setor de Média Restrição de Uso, Setor de Transição, Setor de Uso Esportivo, Parque Municipal do Iguaçu e Setor de Serviços (CURITIBA, 2000).

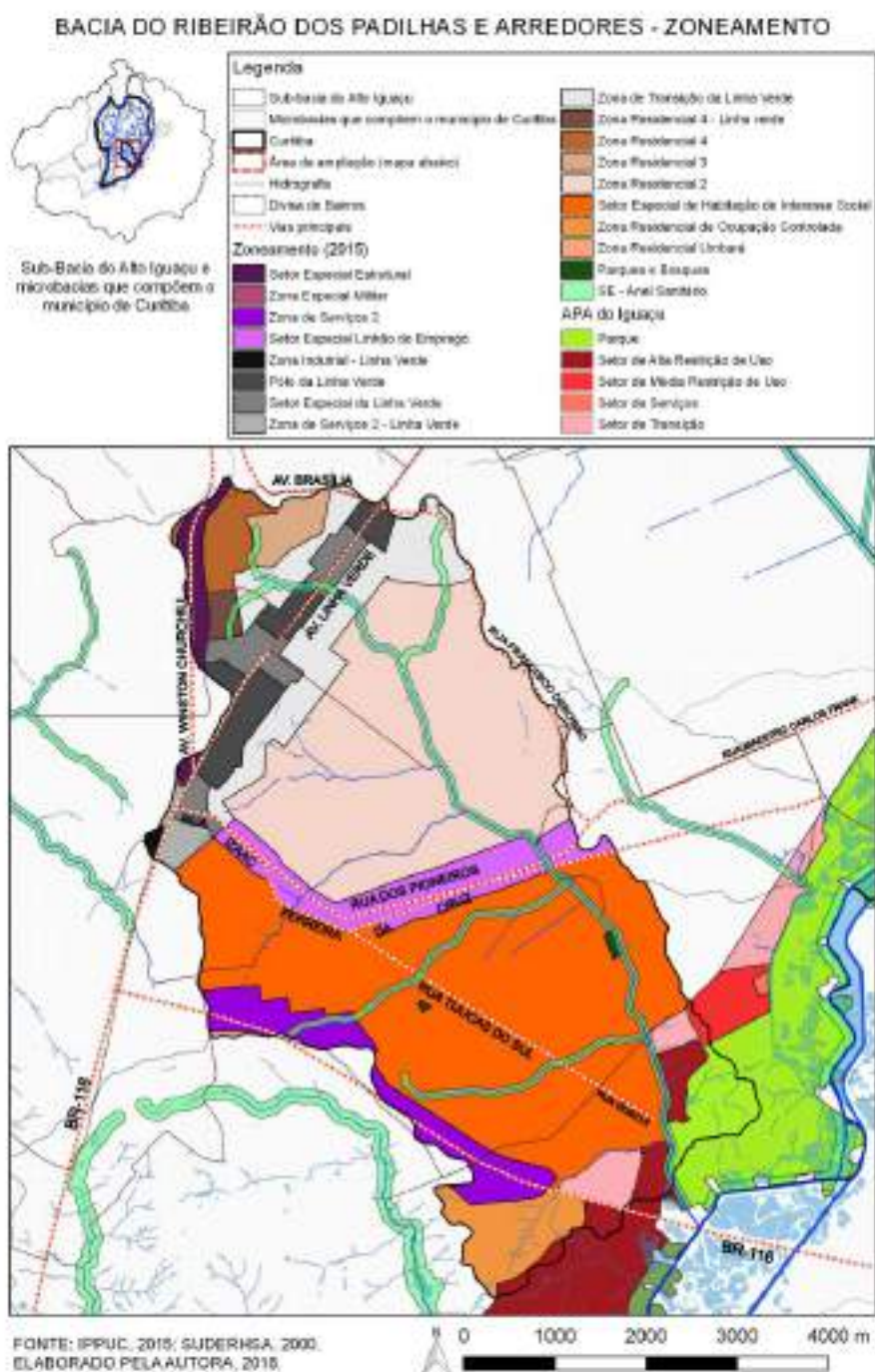
Iguaçu, Setor de Alta Restrição de Uso, Setor de Média Restrição de Uso, Setor de Transição e Setor de Serviços.

FIGURA 55 – MACROZONEAMENTO DO MUNICÍPIO DE CURITIBA (E BACIA DO RIO RIBEIRÃO DOS PADILHAS)



FONTE: CURITIBA, 2015; IPPUC, 2013. MODIFICADO PELA AUTORA, 2018.

FIGURA 56 – BACIA DO RIO RIBEIRÃO DOS PADILHAS E ZONEAMENTO LEGAL DO MUNICÍPIO DE CURITIBA



FONTE: IPPUC, 2015; SUDERHSA, 2000. ELABORADO PELA AUTORA, 2018.

Com legislação específica, destaca-se o Setor Especial do Anel de Conservação Sanitário-Ambiental, parte do zoneamento do município, mas regulamentado pela Lei Municipal nº 9.805 de 03 de janeiro de 2000. Com os objetivos de manutenção das faixas de preservação permanentes, recuperação de áreas de mata ciliar, abrandamento dos problemas de enchente, dentre outros, foi instaurado ao longo de rios, córregos e arroios. Na bacia do Ribeirão dos Padilhas, de acordo com o Art. 2 da mesma Lei, compreendem faixas:

“(…)

XV - no Ribeirão dos Padilhas – faixa de 40,00m (quarenta metros) para cada lado do ribeirão, a partir da margem, nos trechos compreendidos entre a Rua Francisco Derosso, Rua Lothario Boutin, Rua Dr. Manoel Linhares de Lacerda e o Rio Iguaçu;

XVI - no Arroio Boa Vista - faixa de 40,00m (quarenta metros) para cada lado do arroio, a partir da margem, no trecho compreendido entre a Estrada do Ganchinho e o Ribeirão dos Padilhas;

XVII - no Córrego Osternack – faixa de 40,00m (quarenta metros) para cada lado do córrego, a partir da margem, no trecho compreendido entre o Contorno Sul e a Área de Proteção Ambiental do Iguaçu;

(…)” (CURITIBA, 2000).

4.2.5 Uso e ocupação do solo

O uso e ocupação do solo atual na bacia do rio Ribeirão dos Padilhas é consequência do seu histórico de ocupação juntamente com os estímulos legislativos, principalmente aqueles relacionados às leis de zoneamento e de uso de ocupação do solo. Como diagnóstico geral da ocupação da bacia, nota-se que ela se apresenta predominantemente residencial, com comércio e serviços vicinais. O atual planejamento do município, no entanto, criou eixos estimulando outros tipos de uso do solo, como no caso das áreas próximas à Av. Linha Verde, próximas ao eixo estrutural, próximas às rodovias e por fim, cruzando longitudinalmente a bacia, o conhecido como Linhão do

Emprego. Pode-se dizer que a região está em processo de desenvolvimento, possuindo diversos tipos de equipamentos públicos e outros tipos de infraestrutura, como trechos de ciclovias. (CURITIBA, 2017a; FERREIRA, 2005; IPPUC, 2015-2017; SUDERHSA, 2000).

A bacia, no entanto, ainda necessita de diversos tipos de melhoramentos, visando o benefício do meio ambiente e da população local. Existem diversas áreas com ocupações irregulares¹⁴ (assentamentos espontâneos e loteamentos clandestinos), estando quantidades consideráveis delas em locais de APPs e sobre regiões sujeitas a inundações. Cabe destacar que o agravamento das inundações ocorre também por influência de ligações ilegais de esgoto doméstico¹⁵ nas redes (aumento da vazão), despejo de resíduos sólidos nas margens e nos corpos hídricos, pela própria ocupação de áreas ribeirinhas, pelo elevado nível de impermeabilização da bacia (como já mencionado neste trabalho), dentre outros. No caso dos níveis de impermeabilização, como foram contabilizados 29,42 km², que compreendem mais do que 90% da área total da bacia, de 33,8 km². (CURITIBA, 2017a; FERREIRA, 2005; IPPUC, 2015-2017; SMMA, 2010; SUDERHSA, 2002).

No que diz respeito às áreas verdes, cabe comparar os valores da bacia com os valores em níveis municipais, respectivamente de 2.859.790,98 m² (13,16 m² de área verde por habitante) e 101.600.000 m² (58 m² de área verde por habitante). O índice de área verdes/habitante da bacia do rio Ribeirão dos Padilhas é bem menor se comparado ao índice médio de Curitiba para a mesma categoria (SMMA, 2010; IPPUC & SMMA, 2010 apud IPPUC, 2015).

¹⁴ Pelos dados de 2006 da COHAB & IPPUC (apud SMMA, 2010), o número de ocupações irregulares na época já se somava em mais de 50, contendo mais de 8 mil domicílios e uma população que ultrapassava 30 mil habitantes. Das 50 ocupações irregulares, mais da metade estava localizada em áreas de APPs.

¹⁵ Apesar da quase totalidade de domicílios da bacia estudada estarem incluídos na rede de abastecimento de água, menos de 70% estão interligados ao sistema de esgotamento do município, números que não estão contabilizando as ocupações irregulares (SMMA, 2010).

Em um levantamento realizado pela autora com base nos dados disponibilizados pela equipe de geoprocessamento do IPPUC (2015-2017), apenas no território da bacia do Ribeirão dos Padilhas, encontram-se os seguintes equipamentos públicos:

- Relacionados a saúde: total de 21 (2 hospitais, 18 Unidades de Saúde e 1 Unidades de Pronto Atendimento), espalhadas por toda bacia. Nos arredores próximos do perímetro da bacia se encontram mais equipamentos relacionados à saúde;
- Relacionados à educação: total de 76 (30 Escolas Municipais, 39 Creches Municipais e 7 Creches Conveniadas), espalhadas por toda bacia;
- Centros de Esporte e Lazer: 4 (nos bairros Pinheirinho e Sítio Cercado). Mais 2 unidades presentes no Xaxim e Capão Raso, mas fora do perímetro da bacia.
- Relacionados à assistência social do cidadão: 5 Centros de Referência da Assistência Social (nos bairros Xaxim, Sítio Cercado e Ganchinho) e 1 Centro de Atendimento Psicossocial (no Pinheirinho);
- Terminais de transporte: 1 (Terminal Sítio Cercado), no bairro Sítio Cercado. Próximos da bacia também se identificam os Terminais Pinheirinho e Capão Raso, localizados respectivamente nos bairros Capão Raso e Novo Mundo;
- Ruas da Cidadania: 1 (Rua da Cidadania da Regional do Bairro Novo). Próxima da bacia, se encontra a Rua da Cidadania da Regional do Pinheirinho, localizada no bairro Capão Raso;

- Distribuídos em toda extensão da bacia também se encontram equipamentos de abastecimento, como o Sacolão e o Armazém da Família;
- Destaca-se a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Padilha Sul, localizada próxima à foz do Ribeirão dos Padilhas no Iguaçu.

Cabe neste tópico ainda citar a caracterização do uso, ocupação do solo, permeabilidade e riscos de inundações realizada pela Prefeitura de Curitiba para auxiliar nos diagnósticos para o Plano Diretor de Drenagem do município, que está atrelado ao Plano Municipal de Saneamento Básico de Curitiba, e de acordo com o Plano Diretor de Drenagem para a Bacia do Iguaçu na Região Metropolitana de Curitiba de 2002. Nesta caracterização, a bacia do rio Ribeirão dos Padilhas foi dividida em 4 trechos, detalhados a seguir:

- TRECHO 1 - Da nascente até a Av. Linha Verde: possui médio adensamento, com poucos vazios urbanos, declividade mediana e presença de áreas permeáveis, sendo predominantemente residencial. Trecho crítico na questão de risco de inundações, agravadas pela presença de ocupações irregulares das áreas marginais do rio Ribeirão dos Padilhas e singularidades que reduzem a seção de escoamento (como o despejo de resíduos sólidos, assoreamento);
- TRECHO 2 - Da Av. Linha verde até o Arroio Cercado: médio adensamento, com poucos vazios urbanos, declividade mediana e presença de áreas permeáveis, sendo predominantemente residencial. É vulnerável em relação aos riscos de inundações, destacando algumas áreas do arroio Pinheirinho e seus afluentes (córrego Piratini), do córrego do Jardim Esmeralda, do arroio Cercado, e do próprio rio Ribeirão dos Padilhas, que possuem como agravantes muitas ocupações irregulares

invadindo as APPs). O Plano Diretor de Drenagem da bacia do Alto Iguaçu previu determinadas áreas nessa parte da bacia para receber funções de retenção, sendo elas: a área próxima ao córrego Jardim e a Praça Cícero Portes (bacia de retenção) - que ainda estão disponíveis;

- TRECHO 3 - Do arroio Cercado até a linha férrea da ALL (América Latina Logística) - engloba o bairro Sítio Cercado e parte do Alto Boqueirão: com médio adensamento, poucos vazios urbanos, declividade baixa e presença de áreas permeáveis, também predominantemente residencial. O Arroio Cercado e o Arroio Boa Vista possuem um risco mais baixo de inundações, porém, tem quantidade considerável de ocupações irregulares em seus leitos. O trecho do Ribeirão dos Padilhas dessa parte da bacia possui menores quantidades de ocupações irregulares sobre suas áreas de APPs. Pela previsão do Plano Diretor de Drenagem da bacia do Alto Iguaçu, as áreas planejadas para receber funções de retenção, foram: a margem direita do córrego Boa Vista (lagoas de retenção), onde se localiza o Centro de Treinamento do Clube Atlético Paranaense (bacia de retenção) e no Parque do Semeador - ainda disponíveis;
- TRECHO 4 - Da linha férrea ALL até o rio Iguaçu: baixo adensamento, grande quantidade de vazios urbanos. Predominantemente residencial, com potencial de crescimento (construção de condomínios residenciais verticais de até quatro pavimentos no Ganchinho e Vila Osternack). ETE Padilha Sul, próxima a foz do rio Ribeirão dos Padilhas. Próxima do contorno Leste de Curitiba, predominância de chácaras. Os córregos Vila Osternack e Ganchinho, tem baixo risco de inundações, porém o trecho do rio Ribeirão dos Padilhas apresenta alto risco de inundação, problema que atinge as ocupações irregulares localizadas às margens do rio. O

Plano Diretor de Drenagem da bacia do Alto Iguaçu, delimitou uma parte na margem esquerda do córrego Vila Osternack para receber função de retenção (ainda disponível).

O Plano Diretor de Drenagem Municipal permitiu ao município a obtenção de recursos por meio do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC I e II) do Ministério das Cidades para a realização de três programas de macrodrenagem. A bacia do rio Ribeirão dos Padilhas está incluída em dois deles: no Programa de Elaboração de Projetos de Engenharia e no Programa de Gestão de Riscos e Respostas a Desastres (CURITIBA, 2017a).

Pelo Programa de Elaboração de Projetos de Engenharia foi prevista a elaboração de vinte e oito projetos de engenharia de macrodrenagem (medidas de controle estruturais) para quatro bacias do município, sendo seis deles para a do Padilhas. Em janeiro de 2015 os projetos já estavam aprovados pela CAIXA, e alguns estão em fase de implementação (CURITIBA, 2017a).

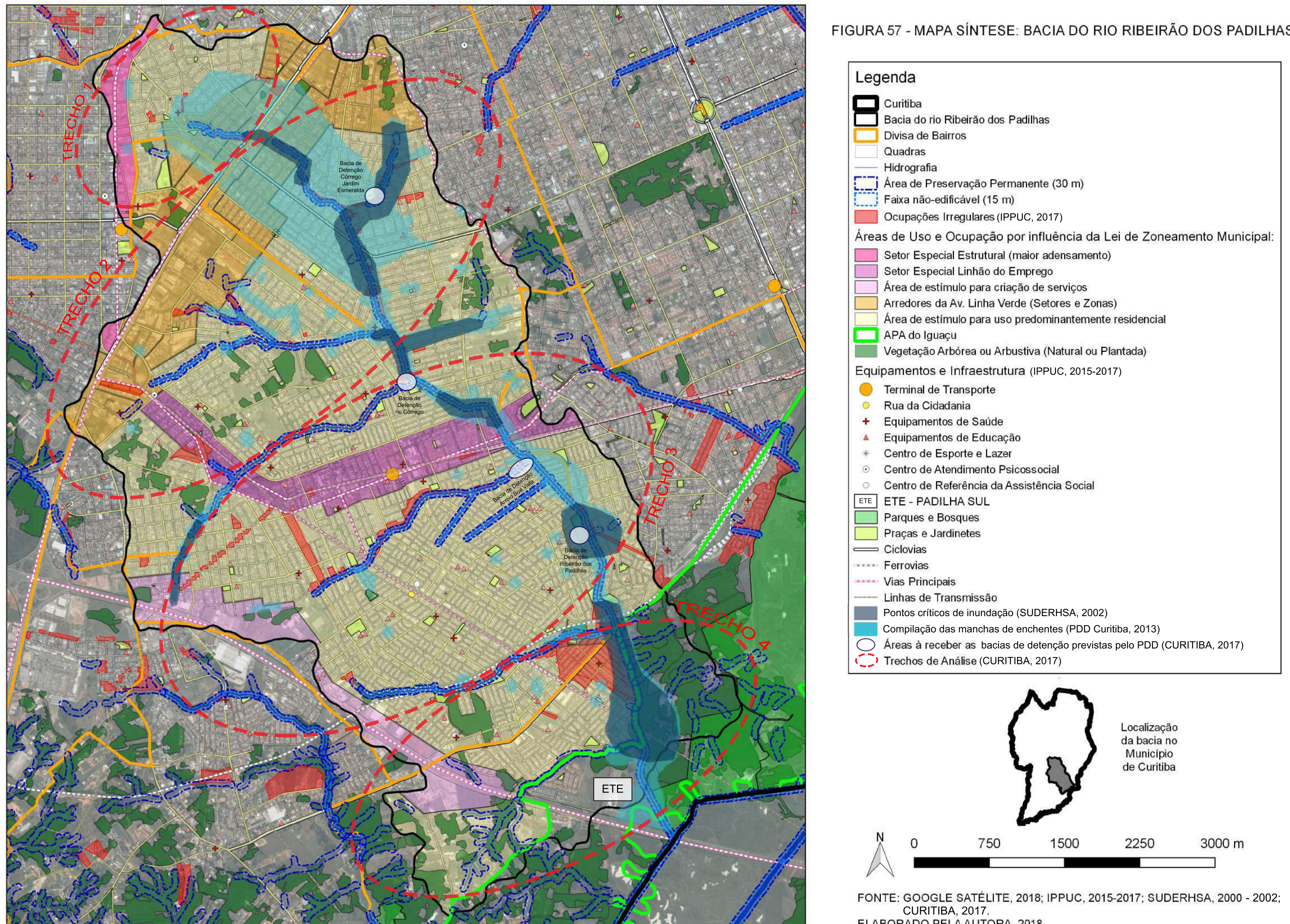
Pelo Programa de Gestão de Riscos e Respostas a Desastres adquiriram-se mais recursos para a implantação dos vinte e oito projetos aprovados pelo programa anteriormente citado, dentre eles para os seis da bacia do Padilhas (CURITIBA, 2017a).

As seis obras a serem implantadas na bacia do rio Ribeirão dos Padilhas consistem basicamente em quatro bacias de retenção e dois trechos de alargamento da calha do Padilhas. De acordo com a Prefeitura de Curitiba (2017a, p. 120) elas são: a “Bacia de Retenção Córrego Jardim Esmeralda no trecho entre a Rua Cel. Rivadávia P. de Moraes e Rua Catarina Goossen, bairro Xaxim”; a “Bacia de Retenção no Córrego Cercado no trecho rua Dr. Pedro Zavaski com a Rua Professor Zacarias Liteka (Arroio Cercado) no Bairro Sítio Cercado”; a “Bacia de Retenção Arroio Boa Vista entre o Ribeirão dos Padilha e Rua Carlos A. Aldenucci no bairro: Sítio Cercado”; a “Bacia de Retenção rio dos Padilha (MC PA 01-11) entre a Rua José Bassae Rua Des. Carlos

Pinheiro Guimarães no bairro: Sítio Cercado”; e o “projeto de perfilamento do Ribeirão dos Padilha entre a Rua João Batista Zagonel Passos e Rio Iguaçu no bairro: Xaxim e Ganchinho” (dois trechos distintos para alargamento da calha do rio).

No mapa a seguir (figura 57) encontra-se uma síntese dos diagnósticos realizados na bacia do rio Ribeirão dos Padilhas, com informações acerca dos tipos de uso e ocupação, equipamentos públicos, áreas verdes, demarcação das áreas de APPs, localizando as ocupações irregulares e as áreas alagáveis, além dos locais escolhidos para receberem as obras do Plano Diretor de Drenagem, dentre outras informações consideradas pertinentes.

FIGURA 57 - MAPA SÍNTESE: BACIA DO RIO RIBEIRÃO DOS PADILHAS



4.3 CARACTERÍSTICAS, DEFICIÊNCIAS E POTENCIALIDADES DA BACIA DO RIO RIBEIRÃO DOS PADILHAS

Após o levantamento de informações em relação a bacia do rio Ribeirão dos Padilhas foi elaborada um quadro síntese com as principais características, deficiências e potencialidades identificadas no local, com base em todas as referências citadas neste capítulo e na visita de campo realizada pela autora (apêndice 1), como forma de encaminhar as diretrizes que serão apresentadas no capítulo a seguinte deste trabalho.

QUADRO 4 – CARACTERÍSTICAS, DEFICIÊNCIAS E POTENCIALIDADES DA BACIA DO RIO RIBEIRÃO DOS PADILHAS

Categorias de análise		Características	Deficiências	Potencialidades	Diretrizes gerais
Condições físicas, naturais e geográficas	Hidrografia da bacia (superficial e subterrânea)	- Rio Principal = Rio Ribeirão dos Padilhas; - Cinco afluentes principais; - Duas unidades aquíferas.	- Poluição da água e das margens; - Função de diluição de despejos; - Fechamento e canalizações de partes do rio e afluentes.	- Áreas mais próximas da foz do rio estão menos urbanizadas;	1
	Geologia, solos e altimetria	- Três formações geológicas diferentes; - Solos originais alterados por ações antrópicas; - Topografia relativamente plana.	- Mais de 90% da área da bacia está impermeabilizada	- Áreas mais próximas da foz do rio estão menos impermeabilizadas.	
	Vegetação e Fauna	- Vegetação original de Campos Naturais e Floresta das Araucárias; - 317 Espécies de animais ainda presentes em todo território curitibano.	- Vegetação original natural quase inexistente; - Desequilíbrios na fauna.	- Possibilidade de replantio de espécies nativas, contribuindo para reequilíbrio da fauna, flora e ecossistemas.	
Condições legislativas, socioeconômicas, urbanísticas e administrativas	Legislação	- Diversas legislações que protegem e regulamentam os recursos hídricos e arredores; - Pela lei do zoneamento, uso e ocupação do solo e complementares, destacam-se zonas residenciais, zonas de serviços, setores especiais e APA do Iguaçu.	- Necessidade de revisão ou aplicação efetiva da legislação vigente.	- Setor Especial do Anel de Conservação Sanitário-Ambiental; - Setor Especial de Habitação de Interesse Social.	2
	Uso e Ocupação do solo	- Mancha urbana da bacia integrada a mancha urbana do município; - Densidade demográfica de média de 6.880,47 hab./km²; - Ocupação majoritariamente residencial; - Presença de equipamentos urbanos.	- Mais de 30% dos domicílios da bacia não estão inclusos na rede de esgoto (não incluso informações das ocupações irregulares); - Ocupações em APPs e áreas alagáveis; - Problemas urbanos em decorrência das inundações.	- Áreas verdes (apesar de comporem menos de 10% da área total da bacia, ainda existem); - Equipamentos distribuídos por toda bacia; - Previsão de implantação de 6 obras de engenharia de macrodrenagem.	3

FONTE: AUTORA, 2018.

5 DIRETRIZES DE PROJETO

O embasamento teórico deste trabalho tem como finalidade orientar o desenvolvimento do projeto a ser realizado na disciplina de Trabalho Final de Graduação (TA144). O projeto terá como principal objetivo a melhoria socioambiental e urbana da bacia do rio Ribeirão dos Padilhas, localizada em Curitiba-PR, a partir da requalificação dos espaços do entorno direto dos principais cursos d'água que a compõem. Tomou-se como partido a requalificação do espaço urbano utilizando os preceitos e ferramentas com base no Desenho Ambiental Urbano, que considera as necessidades de equilíbrio ecossistêmico nas cidades.

A partir das considerações, análises e levantamentos realizados em todos os capítulos deste trabalho, principalmente as sínteses apresentadas nos quadros 2 e 4 e nos mapas expostos no capítulo 4, foram definidas diretrizes gerais e específicas, que visam nortear as ações do TFG (figura 58).

FIGURA 58 – DIAGRAMA PARA ELABORAÇÃO DAS DIRETRIZES



FONTE: AUTORA, 2018.

4.1 DIRETRIZES GERAIS E ESPECÍFICAS

As diretrizes foram elaboradas a partir do que foi exposto no diagrama da figura 58. Dentro da diretriz principal (Requalificar o espaço urbano, a iniciar pelas áreas do entorno direto do rio Ribeirão dos Padilhas, para contribuir com o reequilíbrio ecossistêmico e com a melhoria socioambiental da bacia do Padilhas), definem-se três grandes diretrizes gerais (que consideram as categorias de análise utilizadas nos quadros 2 e 4) e sobre elas são detalhadas as diretrizes específicas, que estão descritas a seguir:

1. Contribuir para o reequilíbrio das condições físicas, naturais e geográficas da bacia do rio Ribeirão dos Padilhas

- a. Aplicar informações especializadas (interdisciplinares) para que o projeto da requalificação urbana possa considerar o rio Ribeirão dos Padilhas como um eixo principal de uma rede ecológica, promovendo a recuperação e conexão dos afluentes e áreas verdes remanescentes;
- b. Aumentar a presença da água na superfície por meio da abertura de canais fechados;
- c. Favorecer a recuperação do desenho dos meandros originais dos cursos d'água e o abrandamento dos taludes das margens (quando possível);
- d. Delimitar espaços destinados à recuperação da cobertura vegetal na bacia, a iniciar pelas matas ciliares, e aplicar conhecimentos especializados (em parceria com programas municipais como o BioCidade, citado anteriormente), para a promover a recomposição vegetal de espécies nativas e substituição de espécies exóticas (figura 59);

QUADRO 5 – TAXAS DE INFILTRAÇÃO DAS ÁGUAS PLUVIAIS PARA DIFERENTES TIPOS DE OCUPAÇÃO, SOLO E PAVIMENTAÇÃO URBANA

Tipo de urbanização	Taxa de infiltração
Edificação muito densa, áreas urbanas centrais com poucas ruas e calçadas	2 a 10%
Edificação medianamente densa, normalmente partes adjacentes ao centro, com jardins privados e ruas calçadas e arborizadas	10 a 30%
Edificação pouco densa, com recuos de jardim, jardins interiores, ruas pavimentadas e calçadas parcialmente gramadas	20 a 50%
Edificação de baixa densidade, tipo cidade jardim, grandes áreas gramadas calçadas predominantemente gramadas, ruas pavimentadas	40 a 70%
Subúrbios com edificação esparsa, lotes baldios, ruas sem pavimentação, praças com arborização, pouco impermeabilizadas	50 a 80%
Parques, campos de esportes, reservas florestais urbanas	70 a 98%

FONTE: MASCARÓ & YOSHINAGA, 2005, P.92.

FIGURA 61 – ASFALTO POROSO (ESQUERDA), CONCRETO POROSO (MEIO) E BLOCO DE CONCRETO VAZADO (DIREITA)



FONTE: GONÇALVES & OLIVEIRA, 2014; CANOAS GARDEN CENTER, ?.

f. Tornar a água elemento de destaque na paisagem urbana, considerando seu potencial paisagístico e recreacional.

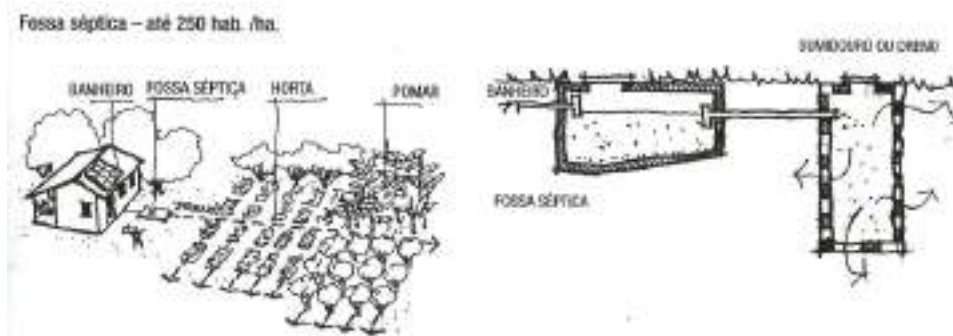
2. Revisar e aplicar a Legislação Vigente

- a. Ampliar o Setor Especial do Anel de Conservação Sanitário-Ambiental para as calhas de todos os cursos d'água ainda em superfície – para o Arroio Pinheirinho, Arroio Cercado, Arroio Ganchinho (e demais afluentes);
- b. Delimitar faixas de proteção com larguras variáveis, em complemento ao Setor Especial do Anel de Conservação Sanitário-Ambiental, para abranger por exemplo, áreas alagáveis ou áreas de interesse de conservação. Nas faixas, o uso deve ser mais restritivo e a verticalização controlada;
- c. Avaliar condições e situação das construções localizadas nas áreas alagáveis críticas (mostradas na figura 57) e verificar necessidade de realocação;
- d. Remover edificações e realocar população residente em ocupações nas APPs;
- e. Promover Usos Múltiplos para os recursos hídricos (paisagístico, recreacional, educacional), como previsto na Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997;
- f. Utilizar os potenciais de regularização fundiária do Setor Especial de Habitação de Interesse Social e caso haja necessidade, ampliá-lo na bacia;

3. Requalificar o uso e ocupação do espaço da bacia do rio Ribeirão dos Padilhas e iniciativas adicionais

- a. Aumentar número de domicílios com atendidos por sistema de esgotamento sanitário: até 250 hab/ha (densidades mais baixas), pode-se estimular o uso de fossas sépticas com sumidouros/drenos (figura 62); para mais de 250 hab/ha, recomenda-se a ligação legal nas redes com tratamento (GOUVÊA, 2008, p.171);

FIGURA 62 – FOSSA SÉPTICA E SUMIDOURO/DRENO



FONTE: GOUVÊA, 2008, P.171.

- b. Identificar grandes vazios urbanos e estipular novos usos (com prioridade para os próximos da calha do rio Ribeirão dos Padilhas);
- c. Requalificar e ampliar os espaços e equipamentos públicos (com prioridade para os próximos da calha do rio Ribeirão dos Padilhas);
- d. Implantar infraestruturas para transporte de baixo impacto ambiental, como por exemplo, ciclovias;
- e. Afastar vias para veículos motorizados das proximidades dos leitos dos cursos d'água, privilegiando a circulação de pedestres e modais não-motorizados (bicicleta);
- f. Melhorar a infraestrutura a nível do pedestre (iluminação pública, passeios, mobiliário urbano), com foco naquelas próximas do Ribeirão dos Padilhas;
- g. Melhorar as conexões transversais dos cursos d'água (pontes e travessias);
- h. Delimitar e identificar espaços para receber funções educacionais, culturais e esportivas próximas ao Ribeirão dos Padilhas;
- i. Criar Jardins de Chuvas (figura 63) nos moldes do que já foi proposto pelo Plano Estratégico de Calçadas (PlanCal) elaborado pelo IPPUC (2014);

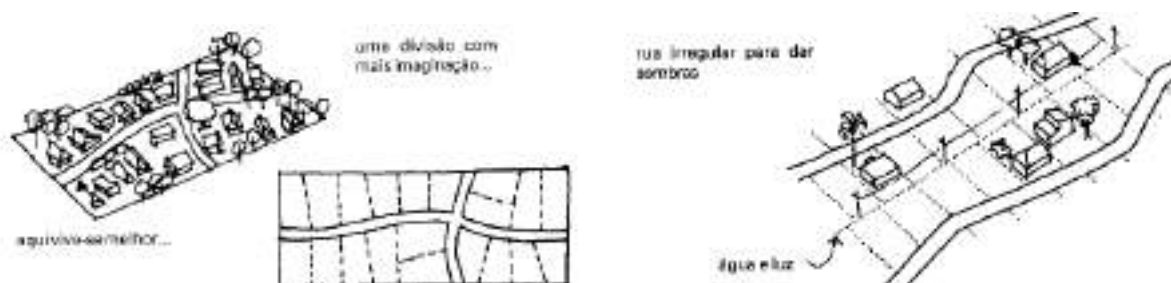
FIGURA 63 – JARDINS DE CHUVA DO PLANCAL 2014



FONTE: IPPUC, 2014.

- j. Aproveitar o potencial paisagístico e recreacional das áreas destinadas a criação das bacias de retenção propostas pelo Plano Diretor de Drenagem da bacia do Alto Iguaçu e o Municipal (mostradas na figura 57);
- k. Redesenho de lotes e vias nas áreas mais residenciais (próximas da calha do Ribeirão dos Padilhas), melhor considerando a topografia e outras condicionantes como árvores e água, criando mais opções de escolha de terrenos para os moradores e um espaço mais dinâmico (figura 63).

FIGURA 63 – DESENHO DE LOTES E VIAS LEVANDO EM CONTA CONDICIONANTES



FONTE: LENGEN, 2004, P. 64-66.

As diretrizes apresentadas acima irão encaminhar as ações projetuais a serem tomadas durante a realização do projeto de requalificação dos arredores do rio Ribeirão dos Padilhas. A intenção inicial do projeto é promover as mudanças a iniciar pelas proximidades da calha do Padilhas, mas que possam ser ampliadas para as proximidades dos demais afluentes, expandindo-se para toda a bacia.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Partindo da problemática central abordada nesta pesquisa (desnaturalização excessiva dos ecossistemas fluviais e bacias hidrográficas nos centros urbanos, que contribuem para prejuízos ambientais, sociais, econômicos e espaciais), questionou-se primeiramente, como o arquiteto e urbanista pode auxiliar nesta questão. O Desenho Ambiental Urbano, passível de exercício por esse profissional, mostrou-se como uma das alternativas que podem contribuir para a melhoria ecossistêmica dos cursos d'água e seus entornos, assim como a requalificação urbana e socioambiental dos municípios no contexto das bacias hidrográficas. Buscando responder à pergunta base mencionada anteriormente (Como o Desenho Ambiental Urbano pode contribuir para a requalificação do espaço de entorno dos rios urbanos, de forma a promover uma melhoria urbana e socioambiental para as cidades no contexto das bacias hidrográficas), neste trabalho, desde o capítulo da conceituação temática, seguido pelos exemplos de casos correlatos e pelo capítulo de interpretação da realidade, foram pontuadas diversas ferramentas, estratégias e ações que podem ser ou já fazem parte dos preceitos do Desenho Ambiental e que poderão ser aplicadas tanto no projeto a ser realizado no TFG, quanto em outros relacionados a temática.

Considera-se cumprido o objetivo geral desta pesquisa, pois ela apresenta o embasamento teórico necessário para a elaboração do projeto de requalificação do entorno do rio Ribeirão dos Padilhas e seus afluentes principais, projeto este que visa, em última instância, a melhoria ecossistêmica, socioambiental e urbana da bacia dos Padilhas e do município de Curitiba, que pretendem ser alcançadas a partir dos encaminhamentos dados pelas diretrizes gerais e específicas apresentadas no capítulo anterior.

REFERÊNCIAS

ADOTE UM RIO. **Rio Belém é um dos mais poluídos de Curitiba e sinônimo de enchentes**. Curitiba: Bom Dia PR, 30 de outubro de 2013. Notícia de TV. Disponível em: <<http://g1.globo.com/pr/parana/bom-dia-pr/videos/v/rio-belem-e-um-dos-mais-poluidos-de-curitiba-e-sinonimo-de-enchentes/2921901/>>. Acesso em: 24/03/18.

ALMEIDA, E. S. de. **Qualidade de água da Bacia Hidrográfica do Ribeirão dos Padilhas** - Curitiba/PR - e suas implicações para a saúde. 133 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

ASCHER, F. **Os novos princípios do urbanismo**. São Paulo: Romano Guerra, 2010.

BEDENDO, I. A.; BROCANELI, P. F.; STUERMER, M. **Sugestões para a melhoria ambiental das áreas de várzea da cidade de São Paulo**. Disponível em: <http://www.elecs2013.ufpr.br/wp-content/uploads/anais/2011/2011_artigo_142.pdf>. Acesso em: 02/04/2018.

BITTAR, J. B. P. **Desenho Urbano e Meio Ambiente na relação entre corpos hídricos e obras de prevenção a inundação. Estudos de caso em Curitiba - Paraná**. 157 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Construção Civil) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

BRASIL. Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934. Decreta o Código das Águas. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 1934.

_____. Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 1979.

_____. Lei nº 6.938, de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 1981.

_____. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 1988.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 1997. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9433.htm>. Acesso em: 11/03/2018.

_____. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9985.htm>. Acesso em: 01/03/2018.

_____. Lei nº 10.257, de julho de 2001. Estatuto da Cidade. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 2001. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm>. Acesso em: 10/05/2018.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 303, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil** n.90, de 13 de maio de 2002, p.68. Brasília, DF, 2002.

_____. Ministério do Meio Ambiente. 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. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil** n.53, de 18 de março de 2005, p.58-63. Brasília, DF, 2005.

_____. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/L12651compilado.htm>. Acesso em: 11/03/2018.

_____. Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012. Altera a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12727.htm>. Acesso em: 11/03/2018.

CABEZAS, C. **Primer Lugar Concurso Público Internacional de Anteproyectos Parque del Río en la ciudad de Medellín**. Disponível em: <<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-320551/primer-lugar-concurso-publico-internacional-de-anteproyectos-parque-del-rio-en-la-ciudad-de-medellin>>. 2013. Acesso em: 04/04/18.

CRUZ, P. F. F. da. **Regeneração Urbana de Centros Históricos O Caso do Alentejo Litoral**. 110 f. Dissertação (Mestrado em Gestão do Território – Planeamento e Ordenamento do Território) – Universidade Nova de Lisboa, 2015.

CURITIBA. Lei nº 14.771, de 17 de dezembro de 2015. Dispõe sobre a revisão do Plano Diretor de Curitiba. **Prefeitura de Curitiba**. Curitiba, PR, 2015. Disponível em: <<http://multimidia.curitiba.pr.gov.br/2015/00175701.pdf>>. Acesso em: 10/05/2018.

_____. Lei nº 9.800, de 03 de janeiro de 2000. Dispõe sobre o Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo no Município de Curitiba. **Prefeitura de Curitiba**. Curitiba, PR, 2000. Disponível em: <<http://multimidia.curitiba.pr.gov.br/2010/00084664.pdf>>. Acesso em: 10/05/2018.

_____. Lei nº 9.805, de 03 de janeiro de 2000. Cria o Setor Especial do Anel de Conservação Sanitário Ambiental e dá outras providências. **Prefeitura de Curitiba**. Curitiba, PR, 2000. Disponível em: <<http://multimidia.curitiba.pr.gov.br/2010/00084670.pdf>>. Acesso em: 10/05/2018.

_____. **Plano Diretor de Drenagem** - PDD - volume complementar. Vol. 2. Curitiba, 2017a. Disponível em: <<http://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/plano-municipal-de-saneamento-basico/2958>>. Acesso em: 25/04/2018.

_____. **Plano Municipal de Saneamento Básico** - Panorama do Saneamento Básico em Curitiba. Curitiba, 2017b. Disponível em: <<http://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/plano-municipal-de-saneamento-basico/2958>>. Acesso em: 25/04/2018.

DEFESA CIVIL DE SÃO BERNARDO DO CAMPO - SP. **Enchente, Inundação, Alagamento ou Enxurrada?** Disponível em: <<http://dcsbcsp.blogspot.com.br/2011/06/enchente-inundacao-ou-alagamento.html>>. Acesso: 14/03/2018.

DEL RIO, V. **Introdução ao desenho urbano no processo de planejamento**. São Paulo, Pini, 1990.

DIAS, G. F. **Pegada ecológica e sustentabilidade humana**. São Paulo: Gaia, 2002.

DIRECÇÃO-GERAL DO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO DE DESENVOLVIMENTO URBANO. **Proposta de projecto de decreto regulamentar que estabelece conceitos técnicos a utilizar nos instrumentos de gestão territorial**. 2008. Disponível em: <

<https://pt.scribd.com/document/16632985/Conceitos-Tecnicos-a-Utilizar-nos-Instrumentos-de-Gestao-Territorial-2008-DGOTDU>>. Acesso em: 14/06/2018.

DUARTE, G.R. **O Processo de Reabilitação e Renovação Urbana na cidade do Rio de Janeiro e suas perspectivas**. Scripta Nova. Revista eletrônica de geografía y ciencias sociales. Barcelona: Universidad de Barcelona, 1 de agosto de 2005, vol. IX, nº 194 (44). Disponível em: <<http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-194-44.htm>>. Acesso em: 14/06/2018.

EMPRESA DE DESARROLLO URBANO - EDU. **Presentación Parque del Río Medellín**. Disponível em: <<https://es.slideshare.net/EDUMedellin/presentacin-parque-del-ro-medelln>>. Acesso em: 11/04/2018.

FERRARI, C. **Curso de planejamento municipal integrado**. São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1989.

FERREIRA, S. L. da S. **Diagnóstico socioambiental da bacia do Ribeirão dos Padilhas: o processo de ocupação do loteamento Bairro Novo, Sítio Cercado - Curitiba - PR**. 133 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

FRANCO, M. de A. R. **Desenho Ambiental: uma introdução à Arquitetura da Paisagem com o Paradigma Ecológico**. São Paulo: Annablume: FAPESP, 2000.

_____. **Planejamento Ambiental para a cidade sustentável**. São Paulo: Annablume: Edifurb, 2001.

GORSKI, M. C. B. **Rios e cidades: ruptura e reconciliação**. 243 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2008.

GOUVÊA, L. A de C. **Biocidade**: conceitos e critérios para um desenho ambiental urbano, em localidades de clima de planalto. São Paulo: Nobel, 2002.

_____. **Cidade Vida** - Curso de Desenho Ambiental Urbano. São Paulo: Nobel, 2008.

GREEN, C. **Case study brief** – The restoration of the river Cheonggyecheon, Seoul. 2011. Disponível em: < http://www.switchurbanwater.eu/outputs/pdfs/W6-1_GEN_DEM_D6.1.6_Case_study_-_Seoul.pdf>. Acesso em: 18/04/2018.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ (IAP). **Monitoramento da qualidade das águas dos rios da bacia do alto Iguaçu**, na Região Metropolitana de Curitiba, no período de 2005 a 2009. Curitiba: IAP, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Brasil em Síntese**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/curitiba/panorama>>. Acesso: 27/04/2018

INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO (IPPUC). Nossa Curitiba: Perfil físico-territorial e socioeconômico da cidade de Curitiba. Curitiba: IPPUC, 2015.

_____. Dados Geográficos - Downloads. Disponível em: <<http://ippuc.org.br/geodownloads/geo.htm>>. Acesso: 27/04/2018.

LATITUD TALLER DE ARQUITECTURA Y CIUDAD. Medellín, 2013. **Projeto do Parque Botânico Rio Medellín**, 20 pranchas. Disponível em: <<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-320551/primer-lugar-concurso-publico-internacional-de-anteproyectos-parque-del-rio-en-la-ciudad-de-medellin/52b849b2e8e44e83af00000f>>. Acesso em: 04/04/18.

MAACK, R. **Geografia Física do Estado do Paraná**. Curitiba: Imprensa Oficial do Paraná, 2002.

MOREIRA, M. da G. S. A. **Requalificação urbana: alguns conceitos básicos**. Artitextos, nº 5 (Dez. 2007), p.117-129. Disponível em: <<https://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/1802>>. Acesso em: 14/06/2018.

HANNES, E.; SUASSUNA, S. Corredor Parque da Água Branca - Cantareira: O potencial das infraestruturas lineares na criação de um sistema de áreas verdes. **Revista LABVERDE**, São Paulo, v. 12, p. 70-95, ago, 2016. Disponível em: <<https://www.journals.usp.br/revistalabverde/article/view/117595/118718>>. Acesso em: 02/04/2018.

LEE, I. **Cheong Gye Cheon Restoration Project** - a revolution in Seoul. Seul: ICLEI, 2006. Disponível em: <<https://seoulsolution.kr/sites/default/files/policy/%5BEN%5DCheong%20Gye%20Cheon%20Restoration%20Project.pdf>>. Acesso em: 06/04/2018.

MASCARÓ, J. L.; YOSHINAGA, M. **Infra-estrutura urbana**. Porto Alegre: Masquatro, 2005.

MOTA, S. **Urbanização e meio ambiente**. Rio de Janeiro: ABES, 1999.

_____. **Preservação e Conservação de Recursos Hídricos**. Rio de Janeiro: ABES, 1995.

NOH, S.H. Rio Cheonggyecheon: Seul, Coreia do Sul. In MACHADO, A. T. G. da M. *et al.* **Revitalização de Rios no mundo**: América, Europa e Ásia. Belo Horizonte: Instituto Guaycui, 2010. p. 291-304

PETRESCU, J. V. **Regeneración urbana / Demoliendo Autopistas y construyendo Parques**. Disponível em: <<http://www.plataformaurbana.cl/archive/2007/05/27/regeneracion-urbana-demoliendo-autopistas-y-construyendo-parques/>>. Acesso em: 06/04/2018.

PREFEITURA DE MEDELLÍN. **PARQUE BOTANICO RIO MEDELLIN**. Medellín: EDU MEDELLÍN, 2013. 5 min. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=U0vbVuYObKo>>. Acesso em: 04/04/18.

SÁENZ, L. **¿En qué está el proyecto Parques del Río en Medellín?**. Disponível em: <<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/797527/en-que-esta-el-proyecto-parques-del-rio-en-medellin>>. Acesso em: 04/04/18.

SARAIVA, M. da G. A. N. **O rio como paisagem**: gestão de corredores fluviais no quadro do ordenamento do território. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian e Fundação para a Ciência e Tecnologia, 1999.

SEABRA, O. C. de L. **Os meandros dos rios nos meandros do poder**: Tietê e Pinheiros – valorização dos rios e das várzeas na cidade de São Paulo. 322 f. Dissertação (Doutorado em Geografia Humana) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1987.

SECRETARIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE. **Recursos Hídricos**. Curitiba, 2010. Disponível em: <<http://multimidia.curitiba.pr.gov.br/2010/00085317.pdf>>. Acesso em: 25/04/2018.

SEOUL SOLUTION. Seoul Urban Regeneration. **Cheonggyecheon Restoration and Downtown Revitalization**. Disponível em: <<https://seoulsolution.kr/en/content/seoul-urban-regeneration-cheonggyecheon-restoration-and-downtown-revitalization>>. Acesso em: 06/04/2018.

SILVEIRA, A. L. L. da. Ciclo Hidrológico e Bacia Hidrográfica. In TUCCI, C. E. M. (org.) **Hidrologia**: ciência e aplicação. 4 ed. Porto Alegre: editora da UFRGS/ABRH, 2012. p.35-51.

SUDERHASA. **Mapeamentos de abrangência da bacia do Alto Iguaçu**. Disponível em: <<http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=79>>. Acesso em: 27/04/2018.

_____. **Plano Diretor de Drenagem para a Bacia do Rio Iguaçu na Região Metropolitana de Curitiba.** Vol. 4. 2002. Disponível em: <http://www.aguasparana.pr.gov.br/arquivos/File/pddrenagem/volume4/SUD0104RP_WR111_FI.pdf>. Acesso em: 08/05/2018.

TRIPOLONI, P. J. Planos e projetos **para o rio Tietê na cidade de São Paulo, 1988-2002**: de uma visão setorial a uma visão integrada. 269 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2008.

TUCCI, C.E.M. Controle de Enchentes. In: _____. **Hidrologia**: ciência e aplicação. 4 ed. Porto Alegre: editora da UFRGS/ABRH, 2012. p.621-658.

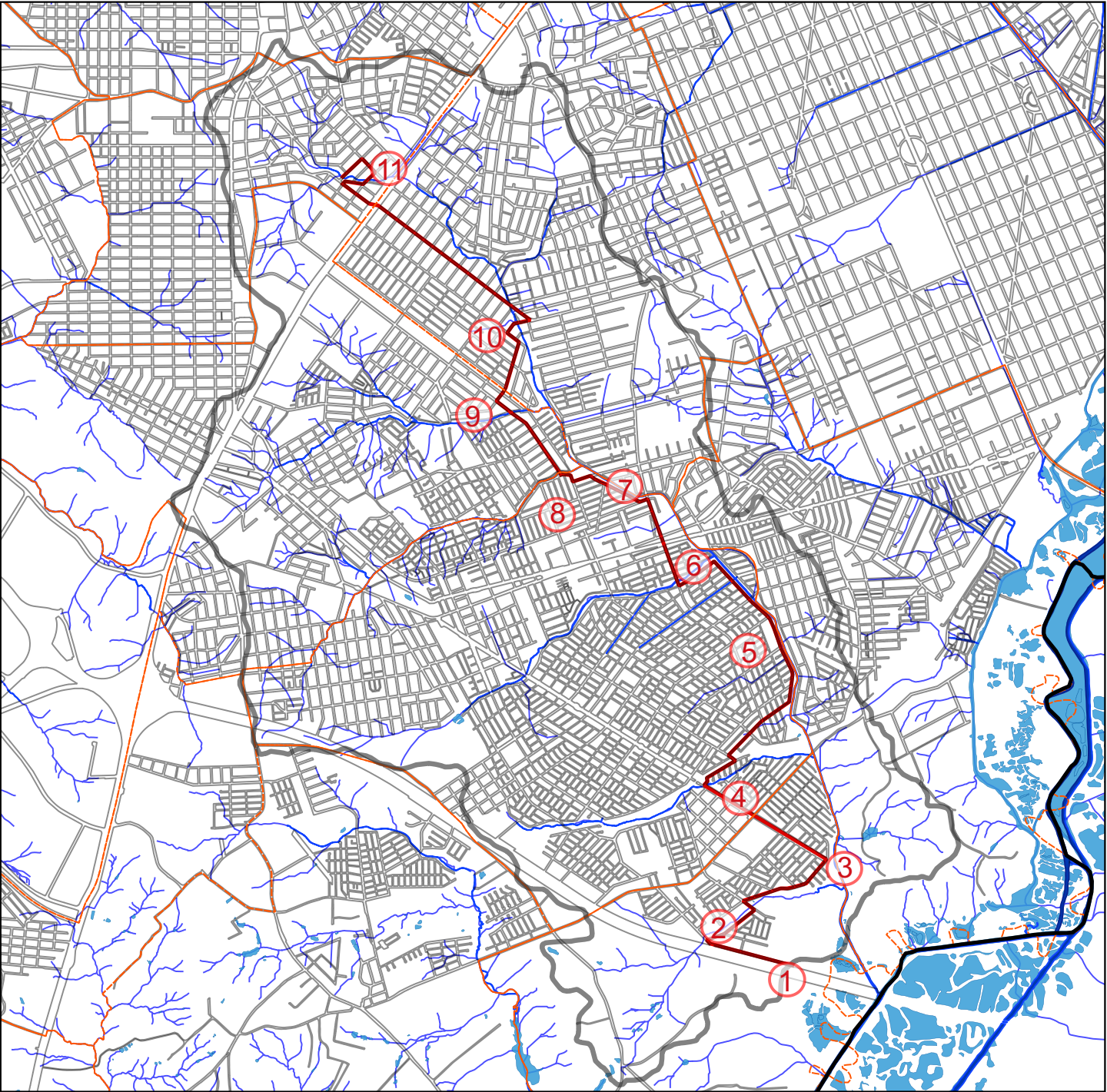
WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. **Our common future**. 1987. Disponível em: <<http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>>. Acesso em :12/03/2018.

APÊNDICE

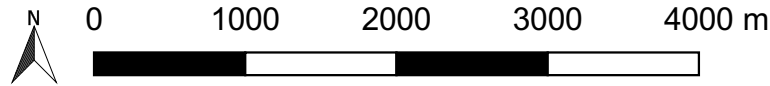
APÊNDICE 1 - VISITA DE CAMPO - BACIA DO RIO RIBEIRÃO DOS PADILHAS

Legenda

- Curitiba
- Bacia do Rio Ribeirão dos Padilhas
- Divisa de Bairros
- Quadras
- Percuso Realizado
- Hidrografia
- Locais das fotos (à esquerda)



FONTE: IPPUC, 2017; SUDERHSA, 2000.
FONTE DAS FOTOS: AUTORA (2018)



10) R. Florai: vista do Rio Ribeirão dos Padilhas



11) Proximidades da Nascente do Rio Ribeirão dos Padilhas



9) R. Guarda M.nha Greenhagn: vista do Arroio Pinheirinho



7) Av. Sagitário: vista do Rio Ribeirão dos Padilhas



8) R. Prof. Zacarias Liteka: vista do Arroio Cercado



6) R. Dr. Lauro Gentio Portugal Tavares: vista do Arroio Boa Vista



4) R. Sebastião Arantes Marques: vista do Córrego Vila Osternack



5) R. Cel. Joaquim A. de Azevedo: vista do Rio Ribeirão dos Padilhas



3) R. Antônio José Bonato: vista do Rio Ribeirão dos Padilhas



1) ETE SANEPAR PADILHA-SUL: Estação de Tratamento de Esgoto próxima a Foz do Rio Ribeirão dos Padilhas no Rio Iguaçu



2) Av. do Canal: vista do Arroio do Ganchinho

ANEXO 3 – PARÂMETROS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL - IGUAÇU

ZONA OU SETOR	USOS			OCUPAÇÃO							
	PERMITIDOS	TOLERADOS	PERMISSÍVEIS	PORTE (m²)	COEF. C. APOR. OV.	TAXA OCUP. MÁX. (%)	ALTURA MÁXIMA (PAV.)	RECUE MIN. ALIN. PREDIAL (m)	TAXA PERMEAB. MIN. (%)	AFAST. DAS DIVISAS (m)	LOTE MIN. (testado x Área)
SETOR DE ALTA RESTRIÇÃO DE USO	- Habitação Unifamiliar (1)		- Habitação Institucional (3) - Habitação Transitória 1, 2, 3 (3) - Comunitário 2 – Lazer e Cultura (3)		0,2	10%	2	15m	80%	5m	20 X 5.000
SETOR DE MÉDIA RESTRIÇÃO DE USO	- Habitação Unifamiliar (1)(2) - Agricultura - Aquicultura - Uso Extrativista (3) (4) - Comércio e Serviço Vicinal (5)		- Uso Agroindustrial, Produção de Plantas, Piscicultura, - Habitação Institucional, (3) - Habitação Transitória 1, 2 e 3 (3) - Comunitário 2 – Lazer/ Cultura/Culto Religioso (3) - Comunitário 3 – Ensino (3)	100m²	0,4	20%	2	15m	50%	5m	20 X 5.000

Observações:

- (1) Densidade máxima 2 habitações/há
 (2) Para os terrenos com área igual ou superior a 10.000,00m² oriundos de loteamentos aprovados será admitida uma densidade de 4 habitações/há
 (3) Independente do porte deverá ser aprovada via Relatório Ambiental Prévio.
 (4) As atividades de extração mineral deverão seguir os trâmites do Decreto Municipal nº 838/97 e 556/98.
 (5) Atividades que não gerem efluentes líquidos.

ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL - IGUAÇU

ZONA OU SETOR	USOS			OCUPAÇÃO							
	PERMITIDOS	TOLERADOS	PERMISSÍVEIS	PORTE (m²)	COEF. C. APROV.	TAXA OCUP. MÁX. (%)	ALTURA MÁXIMA (PAV.)	RECUE MIN. ALIN. PREDIAL (m)	TAXA PERMEAB. MIN. (%)	AFAST. DAS DIVISAS (m)	LOTE MIN. (testado x Área)
SETOR DE SERVIÇOS	- Habitação Transitória 2 e 3 - Comércio e Serviço Vicinal, de Bairro, Setorial e Geral (1)(2) - Comunitário 2 – Culto Religioso - Comércio e Serviço Específico 1 e 2 (1) (2) (3)	- Uma Habitação Unifamiliar por lote - Comunitário 2 – Lazer, Cultura e Ensino (2)	- Comunitário 3 – Lazer e Ensino (2) - Indústria Tipo 1 (2)		0,4	20%	2	15m	50%	5m	20 X 5.000

Observações:

- (1) Com exceção de serviços de coleta e depósitos de lixo, grandes oficinas, oficinas de lataria e pintura, cemitério e crematório,
 (2) Atividades que não gerem efluentes líquidos e emissões atmosféricas.
 (3) Atendida Legislação específica.

ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL - IGUAÇU

ZONA OU SETOR	USOS			OCUPAÇÃO							
	PERMITIDOS	TOLERADOS	PERMISSÍVEIS	PORTE (m²)	COEFIC. APROV.	TAXA OCUP. MÁX. (%)	ALTURA MÁXIMA (PAV.)	RECUO MIN. ALIN. PREDIAL (m)	TAXA PERMEAB. MIN. (%)	AFAST. DAS DIVISAS (m)	LOTE MIN. (testado x Área)
SETOR DE TRANSIÇÃO	- Habitação Unifamiliar (1)				1	50%	2	5m	25%	-	12x360 (3)
	- Habitações Unifamiliares em Série (1)										
	- Comércio e Serviço Vicinal (2)		- Comunitário 1	100m²							

Observações:

- (1) Densidade máxima 50 habitações/ha.
 (2) Atividades que não gerem efluentes líquidos.
 (3) Serão admitidos Loteamentos de Interesse Social e Regularização Fundiária através da COHAB ouvido o IPPUC e SMMA.

SETOR ESPECIAL ESTRUTURAL - SE VIAS EXTERNAS

PARÂMETROS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

USOS			OCUPAÇÃO							
PERMITIDOS	TOLERADOS	PERMISSÍVEIS	PORTE (m²)	COEFIC. APROV.	TAXA OCUP. MÁX. (%)	ALTURA MÁXIMA (PAV.)	RECUO MÍN. ALIN. PREDIAL (m)	TAXA PERMEAB. MÍN. (%)	AFAST. DAS DIVISAS (m)	LOTE MÍN. (Testado Área)
	Uma Habitação Unifamiliar por lote		-	1	50%	2	10m	25%	-	15x450
- Habitação Coletiva, - Habitação Transitória 1 e 2 - Uso Misto			-	4 (2)	Subsolo, Térreo e 1º pav. = 75% Demais pav. = 50% (3)	Livre (2)	10m (1)	(5)	Até 2 pav. = Facultado Acima de 2 pav. = H/6 atendido o mínimo de 2,50m	15x450
- Comércio e Serviço Vicinal, de Bairro e Setorial - Comércio e Serviço Específico 1 (1) (4)			-	1 (2)	Subsolo, Térreo e 1º pav. = 75% Demais pav. = 50%	2	10m (1)	(5)	Até 2 pav. = Facultado Acima de 2 pav. = H/6 atendido o mínimo de 2,50m	15x450
		Indústria do Tipo 1 (6)	100m²	-	-	-	-	-	-	-

Observações:

- (1) Deverá ser implantada a via local de acordo com regulamentação específica.
 (2) As atividades comerciais e de prestação de serviços só poderão ocupar os dois primeiros pavimentos da edificação com coeficiente máximo igual a 1 (hum).
 (3) Nos terrenos onde houver limitação da altura da edificação em função do Cone da Aeronáutica, com subutilização do potencial, poderá, a critério do Conselho Municipal de Urbanismo – CMU, ser ampliada a taxa de ocupação, respeitados os afastamentos mínimos das divisas.
 (4) Atender regulamentação específica.
 (5) Atendido o § 5º do Art. 42.
 (6) Somente alvará de localização em edificações existentes.

SETOR ESPECIAL ESTRUTURAL - SE OUTRAS VIAS

PARÂMETROS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

USOS			OCUPAÇÃO							
PERMITIDOS	TOLERADOS	PERMISSÍVEIS	PORTE (m²)	COEFIC. APROV.	TAXA OCUP. MÁX. (%)	ALTURA MÁXIMA (PAV.)	RECUB. MIN. ALIN. PREDIAL (m)	TAXA PERMEAB. MIN. (%)	AFAST. DAS DIVISAS (m)	LOTE MIN. (Testada x Área)
	- Habitação Unifamiliar			1	50%	2	5m	25%	-	15x450
- Habitação Coletiva - Habitação Transitória 1 e 2 - Habitação Institucional - Comércio e Serviço Vicinal, de Bairro e Setorial - Comércio e Serviço Específico 1 (2)		- Comunitário 1 e 2	-	4	Subsolo, Térreo e 1º pav. = 75% Demais pav. = 50% (1)	Livre	5m	25%	Até 2 pav. = Facultado Acima de 2 pav. = H/6 atendido o mínimo de 2,50m	15x450
		- Indústria do Tipo 1 (3)	100m²	-	-	-	-	-	-	

Observações:

- (1) Nos terrenos onde houver limitação da altura da edificação em função do Cone da Aeronáutica, com subutilização do potencial, poderá a critério do Conselho Municipal de Urbanismo – CMU, ser ampliada a taxa de ocupação, respeitados os afastamentos mínimos das divisas.
- (2) Atendida Legislação específica.
- (3) Somente alvará de localização em edificações existentes.

SETOR ESPECIAL LINHÃO DO EMPREGO

DEMAIS VIAS

PARÂMETROS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

USOS			OCUPAÇÃO							
PERMITIDOS	TOLERADOS	PERMISSÍVEIS	PORTE (m²)	COEFIC. APROV.	TAXA OCUP. MÁX. (%)	ALTURA MÁXIMA (PAV.)	RECUB. MIN. ALIN. PREDIAL (m)	TAXA PERMEAB. MIN. (%)	AFAST. DAS DIVISAS (m)	LOTE MIN. (Testada x Área)
- Habitações Unifamiliares - Habitação Institucional		- Comunitário 2 – Lazer, Cultura, Ensino e Culto Religioso		1	50%	2	5m	25%	-	12x 360 (3)
- Comunitário 1 - Comércio e Serviço Vicinal, de Bairro e Setorial			100m² 100m²						(2)	
- Indústria Tipo 1 (1)			100m²	-	-	-	-	-	-	-

Observações:

- (1) Somente alvará de localização em edificações existentes ou anexas à moradia.
- (2) Para os usos Comunitários 1 e 2, o afastamento mínimo das divisas deve ser 2,50m.
- (3) O lote mínimo deverá ser adotado para novos parcelamentos, unificações e subdivisões.

SETOR ESPECIAL LINHÃO DO EMPREGO – SE - LE
TERRENOS COM TESTADA PARA O SISTEMA VIÁRIO LINHÃO DO EMPREGO

PARÂMETROS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

USOS			OCUPAÇÃO							
USUARIOS	TOMADOR	RESTRITIVOS	POB. (m²)	CONEC. APROV.	TAXA OCUP. MÁX. (%)	ÁREA MÁXIMA (m²)	RECUB. MÍN. ÁREA PAVIM. (%)	TAXA PERMAN. MÍN. (%)	ÁREA MÁX. DIVERSA (%)	ÍND. MÍN. (PAVIM. + ÁREA)
- Habitação Coletiva	- Habitações unifamiliares		400m²							
- Comércio e Serviço Vicinal, de Bairro e Setorial				1	30%	4	3m (2)	25%	(4)	(5x400 (2))
- Comunitário 2 – Lazer, Cultura e Culto Religioso										
- Comércio e Serviço Específico I (1)										
- Indústria Tipo I				400m²						
		- Comércio e Serviço Vicinal, de Bairro e Setorial - Comunitário 2 – Bairro - Condomínio de Indústria Tipo I (2)	1000m²							

Observações:

- (1) Atende legislação específica.
 (2) Quando o Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba – IPPUC e Companhia de Desenvolvimento de Curitiba – CDC.
 (3) Poderá o chefe do Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba – IPPUC, ser executado dentro do projeto para estacionamento de veículos, desde que os terrenos possuam testada igual ou maior que 1 (1,00m), e o espaço seja incorporado ao projeto.
 (4) Para os usos Comunitários 1 e 2 o afastamento mínimo das dividas deve ser 2,30m.
 (5) O valor mínimo deverá ser adotado para novos parcelamentos, unifamiliares e subdivisões.

SETOR ESPECIAL LINHÃO DO EMPREGO – SE - LE
TERRENOS COM TESTADA PARA A RUA TIJUCAS DO SUL

PARÂMETROS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

USOS			OCUPAÇÃO							
PARÂMETRO	TOMADO	RESTRITIVOS	POB. (m²)	CONEC. APROV.	TAXA OCUP. MÁX. (%)	ÁREAS MÁXIMAS (m²)	RECUB. MÍN. ÁREA PAVIM. (%)	TAXA PERMAN. MÍN. (%)	ÁREAS MÁX. DIVERSAS (%)	ÍNDICE MÍN. (Pavim. + Diversa)
- Habitação Coletiva	- Habitações unifamiliares		400m²							
- Comércio e Serviço Vicinal de Bairro e Setorial				1	20%	4	3m	25%	(1)	16x40 (4)
- Comunitário I										
- Comunitário II – Lazer, Cultura e Culto Religioso										
- Comércio e Serviço Específico I (1)										
- Indústria Tipo I			400m²							
		- Comércio e Serviço Vicinal de Bairro e Setorial	1000m²							
		- Comunitário II – Esporte								
		- Condomínio de Indústria Tipo I (2)								

Observações:

- (1) Atende legislação específica.
 (2) Quando o Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba – IPPUC e Companhia de Desenvolvimento de Curitiba – CDC.
 (3) Poderá o chefe do Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba – IPPUC, ser executado dentro do projeto para estacionamento de veículos, desde que os terrenos possuam testada igual ou maior que 1 (1,00m), e o espaço seja incorporado ao projeto.
 (4) Para os usos Comunitários 1 e 2 o afastamento mínimo das dividas deve ser 2,30m.
 (5) O valor mínimo deverá ser adotado para novos parcelamentos, unifamiliares e subdivisões.

SETOR ESPECIAL DE HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL - SEHIS

PARÂMETROS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

USOS			OCUPAÇÃO							
PERMITIDOS	TOLERADOS	PERMISSÍVEIS	PORTE (m²)	COEF. APROV.	TAXA OCUP. MÁX. (%)	ALTURA MÁXIMA (PAV.)	RECUP. MÍN. MUN. PREDIAL (%)	TAXA PERMEAB. MÍN. (%)	AFAST. DAS DIVISAS (m)	LOTE MÍN. (testado x Área)
- Habitações Unifamiliares				1	50%	2	3m	-		6x180 (3)
- Comércio e Serviço Vicinal, de Bairro e Setorial			100m²							
- Habitação Institucional				0,4	30%	3	5m	25%	2,50m	120x40
- Comunitário I										
- Indústria Tipo 1 (1)			100m²	-	-	-	-	-	-	-

Observações:

- (1) Somente alvará de localização em edificações existentes ou anexas à municipalidade.
 (2) Nos parcelamentos efetivados pela COMAS-CT será adotado o lote mínimo de acordo com o disposto na legislação Federal e na legislação Municipal de Regularização Fundiária.

SETOR ESPECIAL DA BR-116 – SE-BR-116

PARÂMETROS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

TRECHO	USOS			OCUPAÇÃO							
	PERMITIDOS	TOLERADOS	PERMISSÍVEIS	PORTE (m²)	COEF. APROV.	TAXA OCUP. MÁX. (%)	ALTURA MÁXIMA (PAV.)	RECUP. MÍN. MUN. PREDIAL (%)	TAXA PERMEAB. MÍN. (%)	AFAST. DAS DIVISAS (m)	LOTE MÍN. (testado x Área)
TERRENOS COM FRENTE PARA A BR-116 ATÉ A PROFUNDIDADE DE 100,00m	- Habitação Coletiva - Habitação Institucional - Habitação Transitória 1 e 2 - Comunitário 1 e 2 - Comunitário 3 – Ensino - Comércio e Serviço Vicinal, de Bairro e Setorial - Comércio e Serviço Específico 1 (1)	- Uma Habitação Unifamiliar por lote			1 (4)	50%	6	- (5)	25%	Até 2 pav. = Facultado Acima de 2 pav. = H/6 atendido o mínimo de 2,50m	15x450 (6)
	- Indústria Tipo 1 e 2 (2) (3)			100m²	-	-	-	-	-	-	-
PÓLOS	- Habitação Coletiva - Habitação Institucional - Habitação Transitória 1 e 2 - Comunitário 1 e 2 - Comunitário 3 – Ensino - Comércio e Serviço Vicinal, de Bairro e Setorial - Comércio e Serviço Específico 1 (1)	- Uma Habitação Unifamiliar por lote			1 (4)	50%	Livre	- (5)	25%	Até 2 pav. = Facultado Acima de 2 pav. = H/6 atendido o mínimo de 2,50m	15x450 (6)
	- Indústria Tipo 1 e 2 (2) (3)			100m²	-	-	-	-	-	-	-

Observações:

- (1) Atendida Legislação específica.
 (2) Somente alvará de localização em edificações existentes.
 (3) A critério do Conselho Municipal de Urbanismo – CMU, poderá ser concedido alvará de localização em edificações existentes com porte superior a 100m².
 (4) A critério do Conselho Municipal de Urbanismo – CMU, ouvido o Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba – IPPUC, poderá ser admitido coeficiente de aproveitamento 2 (dois) como incentivo a reciclagem dos usos existentes geradores de tráfego pesado.
 (5) O recuo será determinado de acordo com o projeto da via para os terrenos com testada para a BR-116, para as demais vias mínimo de 5,00m.
 (6) O lote mínimo deverá ser adotado nos novos parcelamentos, unificações e subdivisões.

ZONA DE TRANSIÇÃO BR-116 – ZT-BR 116

PARÂMETROS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

USOS			OCUPAÇÃO							
PERMITIDOS	TOLERADOS	PERMISSÍVEIS	PORTE (m²)	COEF. APROV.	TAXA OCUP. MÁX. (%)	ALTURA MÁXIMA (PAV.)	RECUE MÍN. AJN. PREDIAL (m)	TAXA PERMEAB. MÍN. (%)	AFAST. DAS DIVISAS (m)	LOTE MÍN. (testada x Área)
- Habitação Coletiva - Habitação Institucional - Habitação Transitória 1 e 2 - Comunitário 1 e 2 - Comércio e Serviço Vicinal, de Bairro e Setorial - Comércio e Serviço Específico 1 (2)	- Habitação Unifamiliar (1) - Habitações Unifamiliares em Série (1)	- Comunitário 3 – Ensino		1	50%	4	5m	25%	Até 2 pav.= Facultado Acima de 2 pav. = H/6 atendida o mínimo de 2,50m	15x 450 (5)
- Indústria Tipo 1 (3) (4)			400m²	-	-	-	-	-	-	-

Observações:

- (1) Densidade máxima de 80 habitações/ha.
- (2) Atendida Legislação específica.
- (3) Somente alvará de localização em edificações existentes.
- (4) A critério do Conselho Municipal de Urbanismo – CMU, poderá ser admitido alvará de localização em edificações existentes com porte superior a 400,00m².
- (5) O lote mínimo deverá ser adotado nos novos parcelamentos, unificações e subdivisões.

ZONA INDUSTRIAL - ZI

PARÂMETROS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

USOS			OCUPAÇÃO							
PERMITIDOS	TOLERADOS	PERMISSÍVEIS	PORTE (m²)	COEF. APROV.	TAXA OCUP. MÁX. (%)	ALTURA MÁXIMA (PAV.)	RECUE MÍN. AJN. PREDIAL (m)	TAXA PERMEAB. MÍN. (%)	AFAST. DAS DIVISAS (m)	LOTE MÍN. (testada x Área)
- Indústrias (1)				1	50%	-	15m (3)	25%	Lotes com testada até 50m = mín. de 3m soma 7m Lotes com testada maior que 50m = 5m (4)	20 x 600
		- Habitação Unifamiliar (2) - Comércio e Serviço Geral (2)		0,6	50%	-	15m (3)	25%	5m (4) (5)	20x 600

Observações:

- (1) Serão permitidas atividades complementares vinculadas ao uso industrial.
- (2) Ouvida a Companhia de Desenvolvimento de Curitiba - CIC.
- (3) Na área de abrangência da Cidade Industrial de Curitiba, o recuo será estabelecido pela Companhia de Desenvolvimento de Curitiba – CIC.
- (4) Na área correspondente ao afastamento das divisas deverá ser implantada arborização intensiva para atividades de Transportadora e Garagem de Ônibus.
- (5) Exceto para habitação unifamiliar onde o afastamento mínimo deve ser de 2,50m.

ZONA RESIDENCIAL 2 – ZR-2

PARÂMETROS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

USOS			OCUPAÇÃO							
PERMITIDOS	TOLERADOS	PERMISSÍVEIS	PORTE (m²)	COEFIC. APROV.	TAXA OCUP. MÁX. (%)	ALTURA MÁXIMA (PAV.)	RECULO MÍN. ALIN. PREDIAL (m)	TAXA PERMEAB. MÍN. (%)	AFAST. DAS DIVISAS (m)	LOTE MÍN. (loteado x Área)
- Habitações Unifamiliares (1)										
- Habitações Unifamiliares em Série (1)				1	50%	2	5m	25%	(4)	12x360
- Habitação Institucional										
- Comércio e Serviço Vicinal 1 e 2 (2)			100m²							
- Indústria Tipo 1 (3)	- Comunitário 1 (2) (3)		100m²	-	-	-	-	-	-	-

Observações:

- (1) Densidade máxima de 80 habitações/ha, sendo admitido 3 habitações para lotes com 360m².
- (2) A critério do Conselho Municipal de Urbanismo – CMU, poderão ser concedidos alvarás de localização para Comércio e Serviço Vicinal 1 e 2 e Comunitário 1 em edificações existentes com porte superior a 100,00m², desde que com área de estacionamento de no mínimo igual a área construída e porte compatível com a vizinhança residencial e com as características da via.
- (3) Somente alvará de localização em edificações existentes ou anexas à moradia.
- (4) Para Habitação Institucional, o afastamento mínimo das divisas deve ser 2,50m.

ZONA RESIDENCIAL 3 – ZR-3

PARÂMETROS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

USOS			OCUPAÇÃO							
PERMITIDOS	TOLERADOS	PERMISSÍVEIS	PORTE (m²)	COEFIC. APROV.	TAXA OCUP. MÁX. (%)	ALTURA MÁXIMA (PAV.)	RECULO MÍN. ALIN. PREDIAL (m)	TAXA PERMEAB. MÍN. (%)	AFAST. DAS DIVISAS (m)	LOTE MÍN. (loteado x Área)
- Habitação Unifamiliar (1)										
- Habitações Unifamiliares em Série (1)										
- Habitação Coletiva				1	50%	3 (2)	5m	25%	Até 2 pav. = Facultado Para 3 pav. = mínimo de 2,00m (5)	12x360
- Habitação Institucional										
- Comércio e Serviço Vicinal 1 e 2 (2) (3)			100m²							
- Indústria Tipo 1 (4)	- Comunitário 1 (3) (4)		100m²	-	-	-	-	-	-	-

Observações:

- (1) Densidade máxima de 80 habitações/ha, sendo admitido 3 habitações para lotes com 360m².
- (2) Para Comércio e Serviço Vicinal, altura máxima de 2 pavimentos.
- (3) A critério do Conselho Municipal de Urbanismo – CMU, poderá ser concedido alvará de localização para Comércio e Serviço Vicinal 1 e 2 e Comunitário 1 em edificações existentes com porte superior a 100,00m², desde que com área de estacionamento de no mínimo igual a área construída e porte compatível com a vizinhança e características da via.
- (4) Somente alvará de localização em edificações existentes ou anexas à moradia.
- (5) Para Habitação Institucional, o afastamento mínimo das divisas deve ser 2,50m.

ZONA RESIDENCIAL 4 – ZR-4

PARÂMETROS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

USOS			OCUPAÇÃO							
TIPO DE USO	USO	TIPO DE USO	ÁREA (m²)	COEF. ÁREA	USO CIVIL MÍN. (U)	ÁREA MÁXIMA (m²)	USO MÍN. ÁREA MÍNIMA (m²)	USO MÁXIMA MÍN. (U)	ÁREA MÁXIMA (m²)	USO MÍN. (m²)
- Habitação Coletiva - Habitação Transfêria 1 (2) - Habitação Institucional - Comércio e Serviço Viciado de Bairro (3)	- Habitação Unifamiliar (1)									
	- Habitações unifamiliares em série (1)									
				2	30%	6	5m	25%	Até 3 pav. = Facultado Acima de 3 pav. = Não permitido o mínimo de 2,50m	15000
			200m²			2				
	- Comunidade 3 (3)		200m²			2				
- Indústria Tipo 1 (4)			100m²	-	-	-	-	-	-	-

Observações:

- (1) Densidade máxima de 40 habitações/ha.
- (2) Apartamentos sem caráter de conservação.
- (3) A critério do Conselho Municipal de Habitação – CMH, poderá ser concedido alvará de localização para Comércio e Serviço de Bairro e Comunidade 1, em edificações existentes e porte superior a 200.000m² desde que com área de estacionamento de no mínimo igual e área construída e porte compatível com o entorno e características do viz.
- (4) Somente alvará de localização em edificações existentes ou anexar à moradia.