

Universidade de Passo Fundo
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e
Ambiental

Maiara Roberta Santos Morsch

RESGATE DE UM RIO URBANO ESQUECIDO:
PROMOVENDO A QUALIFICAÇÃO DE UMA CIDADE
BRASILEIRA DE MÉDIO PORTE



Passo Fundo

2015

Maiara Roberta Santos Morsch

RESGATE DE UM RIO URBANO ESQUECIDO:
PROMOVENDO A QUALIFICAÇÃO DE UMA CIDADE
BRASILEIRA DE MÉDIO PORTE

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental da Faculdade de Engenharia e Arquitetura da Universidade de Passo Fundo, como requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia, sob a orientação do Prof. Dr. Juan José Mascaró e co-orientação do Prof. Dr. Adalberto Pandolfo.

Passo Fundo

2015

Maiara Roberta Santos Morsch

**RESGATE DE UM RIO URBANO ESQUECIDO:
PROMOVENDO A QUALIFICAÇÃO DE UMA CIDADE
BRASILEIRA DE MÉDIO PORTE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental da Faculdade de Engenharia e Arquitetura da Universidade de Passo Fundo, como requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia, sob a orientação do Prof. Dr. Juan José Mascaró e co-orientação do Prof. Dr. Adalberto Pandolfo.

Data da Defesa: Passo Fundo, 07 de Dezembro de 2015.

Doutor Juan José Mascaró
Orientador

Doutor Adalberto Pandolfo
Coorientador

Doutor Eduardo Grala da Cunha
Universidade Federal de Pelotas

Doutora Cláudia Petry
Universidade de Passo Fundo

Doutor Marcio Felipe Floss
Universidade de Passo Fundo

Dedico este trabalho aos meus pais que se empenham incondicionalmente pelo meu crescimento e que sempre acreditaram no meu potencial.

Agradeço aos meus mestres que são a minha constante fonte de inspiração. O meu orientador Juan José Mascaró que, além de ter me trazido para este mundo encantador do conhecimento, deposita em mim a sua confiança me dá um grande suporte, também à respeitosa pesquisadora da área Lucia Mascaró e ao meu co-orientador Adalberto Pandolfo que me auxiliou imensamente no processo deste trabalho.

Agradeço a Deus, fonte de luz e amor. Agradeço ao apoio da minha família e ao incentivo constante do meu amado companheiro. À todos, muito obrigada.

O RIO DE NOSSO CORAÇÃO

Um RIO...Oh! Quanta saudade!
Quantas fugas p'ra nele brincar...
Aventuras de uma infância feliz,
Límpidas águas p'ra nele nadar!
No verão os tradicionais piqueniques...
Dos passo-fundenses a diversão!
Congregando famílias e amigos,
E o mergulho no poço Redondão!
Rio de tropel e das cavalgadas,
Às tuas margens, parada obrigatória...
De tropeiros tocando suas tropas,
Destino incerto, no marco da história.
À frente, as mulas, com os sinceiros tiritando.
Carregadas com cestos de roupas e alimentos...
Fatiando charque, o carreteiro no fogo,
Enquanto outros montam o acampamento!
Saciando a sede e a fome dos tropeiros,
À sombra, pelas margens os pelegos...
Ecos de berrantes, e o tom da gaita geme
Ao som da viola nos mais lindos chamegos!
Do descompasso do rio, só restou o passo...
E o fundo do leito, em lembranças ficou!
Convertendo em riacho de saudades,
Os belos momentos que o tempo levou!
Meu Passo Fundo de encantos de outrora...
Das mil peraltices de quando guri,
Deste à cidade um nome glorioso
P'ra nunca e jamais esquecer de ti!
Um apelo veemente agora fazemos,
Em prol de u'a total conscientização...
Cuidemos do Rio, Patrimônio de todos:
ELE É O RIO DE NOSSO CORAÇÃO!

Homenagem do caderno GUIA MELHOR IDADE e de seus anunciantes, com o poema O RIO DE NOSSO CORAÇÃO, no caderno especial do Dia do Município, página 14, do Jornal Diário da Manhã. Passo Fundo (RS).

Autor do Poema: Jairo Antonio Casalli - Odontólogo e Escritor

RESUMO

A presente pesquisa traz uma abordagem a respeito da relação dos rios urbanos com as cidades. Este elemento, que já foi muito valorizado como recurso essencial para o assentamento humano, iniciou um processo de degradação em meados do século XIX. Conforme as cidades foram crescendo, diversas tecnologias foram sendo criadas e os rios acabaram sendo esquecidos. Tratados como limitadores de crescimento e um problema no meio urbano, os rios viraram locais de despejo e de moradias irregulares. Na atualidade, muito se discute a respeito de ecologia e desenvolvimento sustentável, mais de um século se passou e os rios urbanos seguem na mesma situação, principalmente nas cidades de médio porte. E é em busca de um novo paradigma urbanístico que este trabalho traz um estudo a fim de discutir a possibilidade de retomar os rios de volta ao convívio social e ecológico de forma que ele esteja em harmonia com a cidade atual. Esta pesquisa objetiva propor alternativas para a requalificação de um rio urbano esquecido, através da implantação de áreas verdes, partindo do estudo de caso do rio Passo Fundo na cidade de Passo Fundo, Rio Grande do Sul. Para a sua realização propõe-se uma metodologia dividida em etapas visando cumprir os objetivos específicos propostos. Na primeira etapa foi realizado um levantamento dos dados existentes e a escolha de um trecho do rio para a proposta. Na sequência foram investigados os aspectos físicos da área escolhida. Na terceira etapa aplicou-se um questionário de opinião à futuros prováveis usuários. A pesquisa desenvolvida gerou uma conclusão a respeito do estudo, mostrando o comportamento do rio e o comportamento da cidade em relação à ele no decorrer do seu desenvolvimento. Assim, a partir dos resultados obtidos, pode-se analisar os dados e, com o conhecimento adquirido nos estudos de caso, definir diretrizes técnicas de intervenção que visam contribuir para as cidades médias brasileiras, bem como critérios específicos para a realização da proposta de intervenção no local de estudo, demonstrando a viabilidade de aplicação das diretrizes desenvolvidas. Assim, a contribuição do trabalho é de conseguiu-se gerar recomendações para Passo Fundo que possam também servir como exemplo para outras cidades que enfrentam a mesma problemática com os rios urbanos.

Palavras-chave: rio urbano, parque urbano, infraestrutura verde

ABSTRACT

This research presents an approach about the relationship of urban rivers with cities. This element, which has been highly valued as an essential resource for human settlement, initiated a destruction process in the mid-nineteenth century. As cities grew, many technologies were created and the rivers were eventually forgotten. Treated like growth limiters and a problem in urban areas, rivers have become dump sites and irregular housing. Currently, there is much discussion about ecology and sustainable development, more than a century has passed and the urban rivers follow in the same situation, especially in medium-sized cities. And it is looking for a new urban paradigm that this work presents a study in order to resume the rivers back to the social and ecological living so it is in harmony with the current city. This research aims to propose alternatives for the rehabilitation of neglected urban rivers, through the implementation of green areas, starting from the case study Passo Fundo River in the city of Passo Fundo, Rio Grande do Sul. For its realization it is proposed to split methodology steps in order to comply with the proposed specific objectives. The first step was a survey of existing data and the choice of a stretch of the river for the proposal. Following it investigated the physical aspects of the chosen area. In the third stage was applied a questionnaire of opinion to future's possible users. The research developed has generated a conclusion about the survey showing the river's behavior and the behavior of medium-sized cities in relation to it in the course of its development. Thus, from the results, one can analyze the data and with the knowledge gained in the case studies, define technical intervention guidelines that aim to cover the average Brazilian cities, as well as specific criteria for carrying out the intervention proposed in place of study, demonstrating the feasibility of application of the developed guidelines. Thus, it was possible to generate recommendations for other cities facing the same problem with urban rivers.

Keywords: river urban, urban park, green infrastructure

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
1.1	Problema de pesquisa	9
1.2	Justificativas	10
1.3	Objetivos.....	12
1.3.1	Objetivo geral	12
1.3.2	Objetivos Específicos	12
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1	Conceitos Básicos.....	13
2.2	O rio, a natureza e as cidades: Da harmonia à fragmentação	14
2.3	Cidades do século XXI: Da fragmentação à reconciliação	18
2.3.1	Redescobrimo os rios urbanos nas cidades: um mecanismo do novo urbanismo.....	22
2.4	Rios urbanos requalificados e estratégias de infraestrutura verde.....	28
2.4.1	O caso de Paris	28
2.4.2	O caso de Agualva-Cacém	30
2.4.3	O caso de Seul	32
2.4.4	O caso de Munique	36
2.5	Infraestrutura verde.....	38
2.5.1	Aplicando a infraestrutura verde na escala urbana.....	41
2.6	O caso da cidade de médio porte	45
2.7	Legislação.....	51
2.7.1	Panorama Histórico da Legislação Ambiental Brasileira.....	52
2.7.2	Legislação Ambiental Brasileira Atual.....	54
2.7.2.1	Código Florestal - Lei Federal nº 12.651, de 2012	54
2.7.2.2	Plano Nacional de Recursos Hídricos de 30 de janeiro de 2006.....	55
2.7.2.3	Lei de Parcelamento Territorial Urbano - Lei Federal nº 6766, de 1979 ...	55
2.7.2.4	Resolução do CONAMA nº 369, de 28 março de 2006	56
2.7.2.5	Estatuto da Cidade - Lei 10.257, de 10 de julho de 2001	58
2.7.2.6	Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado	58
3	MÉTODOS E PROCEDIMENTOS	61
3.1	Levantamento e análise de informações do rio Passo Fundo	61
3.2	Elaboração das diretrizes - Trabalho de Gabinete 2	65
3.3	Projeto de intervenção no caso escolhido- Trabalho de Gabinete 3.....	65
3.4	Trabalho de Gabinete 4.....	66
4	APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	67
4.1	O rio Passo Fundo	67
4.1.1	A Bacia Hidrográfica do Rio Passo Fundo.....	67
4.1.2	O rio na malha urbana do município de Passo Fundo	72
4.1.3	Programa de recuperação de Passivos Ambientais (PRPA).....	81
4.1.4	Escolha da Área de Intervenção	86
4.1.5	Levantamento físico da área de intervenção.....	88
4.1.6	Questionário de Opinião	102
4.1.7	Análise dos dados do rio Passo Fundo	107
4.2	Diretrizes de intervenção em rios urbanos	113
4.3	Proposta de intervenção – O Parque Goio-En	119
4.3.1	Detalhamento dos componentes de infraestrutura verde.....	132
5	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	138
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	141
	APÊNDICE	147

1 INTRODUÇÃO

Este capítulo está dividido em tópicos, o primeiro apresenta o problema da pesquisa, no qual se contextualiza o problema dos rios inseridos em meio à cidades desenvolvidas ou em desenvolvimento mostrando a sua relação bem como a relação do homem com os elementos naturais definindo-se assim o tema da pesquisa. O segundo tópico justifica a importância deste estudo, destacando a importância da presença do rio e da natureza em meio à artificialidade da cidade, tanto para o desenvolvimento urbano, como para a qualidade de vida das pessoas e para o desenvolvimento sustentável, promovendo o equilíbrio da biodiversidade. Neste contexto é que se abrange o conceito de infraestrutura verde.

Por fim, apresentam-se os objetivos que orientaram o desenvolvimento desta pesquisa. O objetivo geral abrange a finalidade do estudo e os objetivos específicos delimitam as estratégias de aplicação do mesmo em uma ordem cronológica fazendo com que no fim do seu desenvolvimento encontre-se a resposta para a questão da pesquisa.

1.1 Problema de pesquisa

A maior parte das cidades brasileiras surgiu às margens dos rios, revelando o seu importante papel histórico. O homem modifica a natureza para atender suas necessidades da vida cotidiana. A ação humana foi no sentido de dominá-lo, procurando conter o rio, sufocando-o e suprimindo-o da superfície urbana (HERZOG, 2013). Com o tempo os rios urbanos foram sendo ofuscados por intervenções sem critério e hoje tem a sua identidade escondida, cancelando os traços deixados pelo tempo passado e perdendo sua forma e morfologia original.

Servindo como meio de circulação e fonte de recursos, os rios promoveram a sobrevivência das civilizações e estreitaram a relação do homem com a água. Os rios aparecem com frequência na formação e no desenvolvimento das cidades, desempenhando um papel fundamental na estruturação das paisagens urbanas. Tornaram-se espinhas dorsais do desenho das cidades estruturando o tecido urbano (PORATH, 2003).

O abandono dos rios é uma realidade, os que antes eram elementos estruturadores acabaram ficando em segundo plano no meio urbano e hoje são mal compreendidos. Tratados como limitadores de crescimento, quando não são canalizados, os rios são alvo de despejo, poluição e moradias irregulares (PORATH, 2003). Raramente vemos a hidrografia de nossas

cidades conectadas e vinculada a parques e espaços verdes, o que acontece é a sobreposição dos sistemas de infraestrutura. Sob os aspectos físicos, os rios são elementos importantes da cidade, podendo enriquecer a construção da paisagem urbana. Em paralelo, é cada vez mais visível a falta de áreas verdes e de espaços públicos que assegurem a qualidade de vida, o lazer e a socialização dos indivíduos nas cidades.

De acordo com Herzog (2013) uma sociedade contemporânea, global e tecnológica, conformista com o caos urbano ao seu redor, respirando poluição, afogada em meio a automóveis, com poucos espaços livres para lazer e que perde o contato com a sua essência (a natureza) a cada dia, está começando a se dar conta do extraordinário desafio para o século XXI: promover soluções ecológicas urbanas para cidades sustentáveis. Cidades do mundo estão começando a despertar para a necessidade de integrar os sistemas naturais com os sistemas humanos, estão acordando para a nova realidade na qual os problemas urbanos não se resolvem mais de forma isolada, mas sim de forma holística. A natureza necessita estar mais presente neste mundo cada vez mais urbano e de transformações climáticas.

O fomento para o desenvolvimento desta pesquisa encara essas duas frentes como problemática: o abandono dos rios e a falta de espaços verdes nas cidades e o processo até a implantação de infraestrutura verde junto a um rio urbano negligenciado. Assim, tem-se como questão da pesquisa: Como a requalificar rios presentes no tecido urbano?

A fim de encontrar um equilíbrio entre a dinâmica e o desenho da cidade, entre a existência de rios com a qualidade ecológica, com a necessidade de criar espaços verdes de lazer para a comunidade e promover a qualidade de vida urbana, é que se propõe a implantação de infraestrutura verde junto a um rios urbano esquecido através de um projeto piloto na cidade de Passo Fundo de porte médio que enfrenta a problemática exposta.

1.2 Justificativas

Os rios urbanos desempenharam um papel fundamental na estruturação das cidades, os homens cresceram sem a consciência da sua importância e sem dar-lhe o devido valor, hoje a população não tem consciência da importância que eles carregam consigo. O homem usufruiu dos seus recursos para posteriormente escondê-lo na paisagem urbana. Ao invés de valorizar o seu potencial ecológico, o rio gradativamente, foi se tornando alvo de poluição, ocupações irregulares e, aonde a sua presença impossibilitava o desenvolvimento urbano, foi tampado e esquecido. É sabido que o desmatamento, a alteração da topografia, a impermeabilização do

solo e a construção de obras no espaço urbano são capazes de modificar completamente uma bacia hidrográfica causando danos ecológicos e sociais (PELLEGRINO et al.; 2006).

O ambiente natural se altera no meio urbano, mas devemos manter a consciência de que ambos podem caminhar juntos. Os rios urbanos possuem um alto potencial paisagístico e podem trazer benefícios às cidades que vão além da valorização da ambiência urbana. O ser humano, desde os primórdios da espécie, necessita de ar, de água, de abrigo, de comida, necessita da convivência com outras pessoas. É essencial a presença da natureza em nossas vidas todos os dias, o contato com a biodiversidade está em nosso DNA e não temos como alterar isso (HERZOG, 2013). Vivemos em cidades e elas têm o dever de proporcionar qualidade de vida aos seus habitantes em todos os sentidos. Segundo Porath (2004), os rios podem ser um problema ou se tornarem a solução paisagística na cidade. Ao tratarmos os rios como parte da infraestrutura verde podemos olhar para um novo horizonte e encontrarmos um caminho aonde a água volta a se conectar com o homem e ganha uma relação de harmonia com a cidade.

Devido ao seu adensamento, as cidades de grande porte têm pouca disponibilidade física para a implantação de mais áreas verdes de uso comum e de intervenções que poderiam reverter a infraestrutura cinza presente em meio a malha urbana (MASCARÓ e BONATTO, 2013). Já as cidades de médio porte são cidades que aceitam maiores possibilidades de implantação da infraestrutura verde, que venham proporcionar benefícios de ordem ecológica, econômica e social.

A cidade de Passo Fundo tem uma relação com o rio urbano típica das cidades médias brasileiras, aonde ocorreu crescimento desordenado e descaso com o rio, que hoje se encontra escondido e esquecido. A cidade também possui um déficit de áreas verdes para o desfrute da população, comum em cidades de médio porte, conforme estudo que será apresentado na revisão bibliográfica. E por isso esta cidade foi escolhida para ser objeto de estudo para a sua requalificação fluvial, podendo servir como exemplo para outras cidades que possuem um rio em condições semelhantes.

A infraestrutura verde permite aproximar o homem do ambiente natural, transformar os ambientes construídos em locais mais atrativos e agradáveis para permanência. Fazendo uso da infraestrutura verde entendemos que a importância de projetos mais humanos e de restauração da biodiversidade não está fundamentada apenas em suas qualidades estéticas e funcionais, mas também na sua capacidade de mostrar que as intervenções em locais esquecidos e considerados inertes, como é o caso dos rios urbanos, dos aterros ou canalizações de concreto podem tomar um novo rumo e retomar à sua essência natural

sustentabilidade (HELLMUND e SMITH, 2006, FRISCHENBRUDER e PELLEGRINO, 2006).

A escolha do tema vem em confronto com o que ocorre no meio urbano atualmente, aonde os rios urbanos são tratados como limitadores do crescimento e como alvo de despejo, de poluição e de edificações irregulares. Raramente vemos a hidrografia das cidades vinculada à parques e espaços verdes, o que acontece é a sobreposição dos sistemas de infraestrutura. Sob os aspectos físicos, os rios são elementos importantes da cidade, podendo enriquecer a construção da paisagem urbana.

Assim, com uma visão holística dos sistemas, serão buscadas alternativas para a requalificação dos ambientes desestruturados através da implantação infraestrutura verde e espaços públicos de contemplação. Tendo como finalidade a harmonização entre a artificialidade das cidades e a natureza dos rios requalificando a paisagem, oferecendo os benefícios da infraestrutura verde para as cidades contemporâneas e aproximando a população do meio natural através da proposta de um parque linear junto ao rio.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

O objetivo geral desta pesquisa é propor uma metodologia para a requalificação de rios como parte das estratégias de infraestrutura verde a partir do estudo de caso do Rio Passo Fundo, na cidade de Passo Fundo-RS.

1.3.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos são:

- 1) Levantar e analisar informações do rio urbano em estudo;
- 2) Estabelecer diretrizes de intervenção;
- 3) Definir uma proposta de intervenção no trecho escolhido aplicando as diretrizes propostas.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Com vistas de embasar teoricamente a pesquisa a ser desenvolvida, este capítulo reúne uma revisão bibliográfica de assuntos referentes ao tema do projeto. Para compreender o desenvolvimento urbano atual é necessário compreender as cidades e a sua relação com a natureza, com os rios. Assim, após sintetizar alguns conceitos, é feito um apanhado histórico da configuração do espaço urbano nas cidades e a sua relação com o homem e com a natureza, onde ficará claro o porquê da atual situação de descaso com a conservação dos recursos naturais, aonde se inclui os rios urbanos.

Em seguida é realizada uma abordagem geral das cidades contemporâneas e os decorrentes desafios que elas enfrentam. Conforme conclusão referente ao atual destino ambiental e social da natureza no meio urbano será realizada uma descrição demonstrando o que está sendo realizado mundialmente para enfrentar estes problemas. Estes referenciais, juntamente com a conceituação acerca da infraestrutura verde e como ela pode qualificar ambientalmente e socialmente os rios urbanos, contextualizarão então a pesquisa proposta neste projeto.

2.1 Conceitos Básicos

Neste tópico são apresentadas algumas definições de termos presentes neste trabalho, a fim de evitar diferentes interpretações das situações propostas:

- Cidade de médio porte: De acordo com o livro “Cidades Médias Brasileiras” de Amorim Filho e Serra (2001) não existe uma ideia consensual e uma definição cristalizada do que seriam cidades médias, todavia afirmam que estas cidades desempenham um papel primordial no desenvolvimento regional, tendo um papel de articuladoras privilegiadas aonde se desenvolvem os polos tecnológicos e as redes de todos os tipos. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) classifica as cidades segundo o índice populacional e com o critério do tamanho demográfico define como médias as cidades com população entre 100 e 500 mil habitantes.

- Rio urbano: Rio que sofreu ou sofre modificações pelo homem no processo de urbanização, tendo o seu potencial ambiental e paisagístico aproveitado ou não (PORATH, 2003).

- Parque urbano: Segundo Menezes (1996) compreende uma área verde de extensão maior do que as praças e jardins, localizada dentro do perímetro urbano. Possui funções ecológicas, paisagísticas e de lazer. Os parques são construídos como uma alternativa para as diferentes necessidades das cidades, como a promoção de pontos de encontro entre os cidadãos, prevenir as habitações nos fundos de vale, preservar as matas ciliares e estabilizar as vazões dos rios.

- Paisagem urbana: paisagem urbana é o resultado das mudanças do meio físico provocadas pelo homem, sendo uma paisagem natural modificada em sua dinâmica, ligada aos sistemas políticos e econômicos dominantes ao longo do processo histórico (Mercante 1991).

- Biodiversidade: De acordo com a Convenção sobre Diversidade Biológica do Ministério do Meio Ambiente, diversidade biológica, conhecida como biodiversidade, significa a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; Compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas (BRASIL, 2000).

2.2 O rio, a natureza e as cidades: Da harmonia à fragmentação

Para buscar soluções aos problemas do presente é fundamental conhecer o passado e compreender os processos que nos trouxeram até aqui. O Brasil deixou de ser um país rural para se tornar um país urbano em pouco mais de 50 anos, a humanidade vivencia desde então o mais rápido processo de transformação de costumes, com uma população estimada em 190 milhões, hoje 81% de seus habitantes vivem em cidades (Censo IBGE, 2010).

O ser humano tem a sua origem conectada com a natureza, dela dependia para a sua sobrevivência e por isso precisava viver em sintonia com os processos naturais. As cidades surgem quando o homem começa a organizar e habitar o espaço e o sítio paisagístico com características como relevo e a presença de águas incentivaram o seu desenvolvimento (PORATH, 2003). Os rios se tornam espinhas dorsais dos municípios que nascem às suas margens e se tornam eixos de desenvolvimento no desenho da cidade, como mostra o exemplo da cidade de Recife, em Pernambuco, na figura 1.

Figura 1 - Vista da Rua da Aurora, às margens do rio Capibaribe em Recife, Pernambuco.



Fonte: Recife Centro (2013)

A proximidade com a água está na essência humana. Tal integração permitira, e por vezes ainda permite, ao homem a alimentação, a higiene, a agricultura, o lazer, o deslocamento e diversas atividades. Este elemento se tornou prioridade criteriosa ao escolher um determinado espaço para se estabelecer desde as antigas civilizações. De acordo com a Agência Nacional de Águas (ANA) o Brasil abriga 12 bacias hidrográficas aonde percorrem 12 mil rios como mostra o mapa da figura 2, onde as bacias são identificadas por diferentes cores. Todos os brasileiros vivem em um território drenado por um rio e seus afluentes.

Figura 2 – Divisão Hidrográfica do Conselho Nacional de Recursos Hídricos.



Fonte: SNIRH (2014)

Conforme o homem foi evoluindo, as cidades foram crescendo, novas tecnologias foram surgindo e assim os recursos naturais começam a ser explorados em maior escala e a passar por grandes transformações. Com o surgimento da máquina a vapor, do motor e da combustão se dão os saltos tecnológicos que transformam a estrutura socioeconômica fundamentada na produção industrial e agrícola. Os camponeses migraram em massa para as cidades para trabalhar nas novas indústrias e em busca de qualidade de vida, e assim surgem as cidades industriais. É nesta fase que se inicia o consumismo e o processo de insustentabilidade urbana.

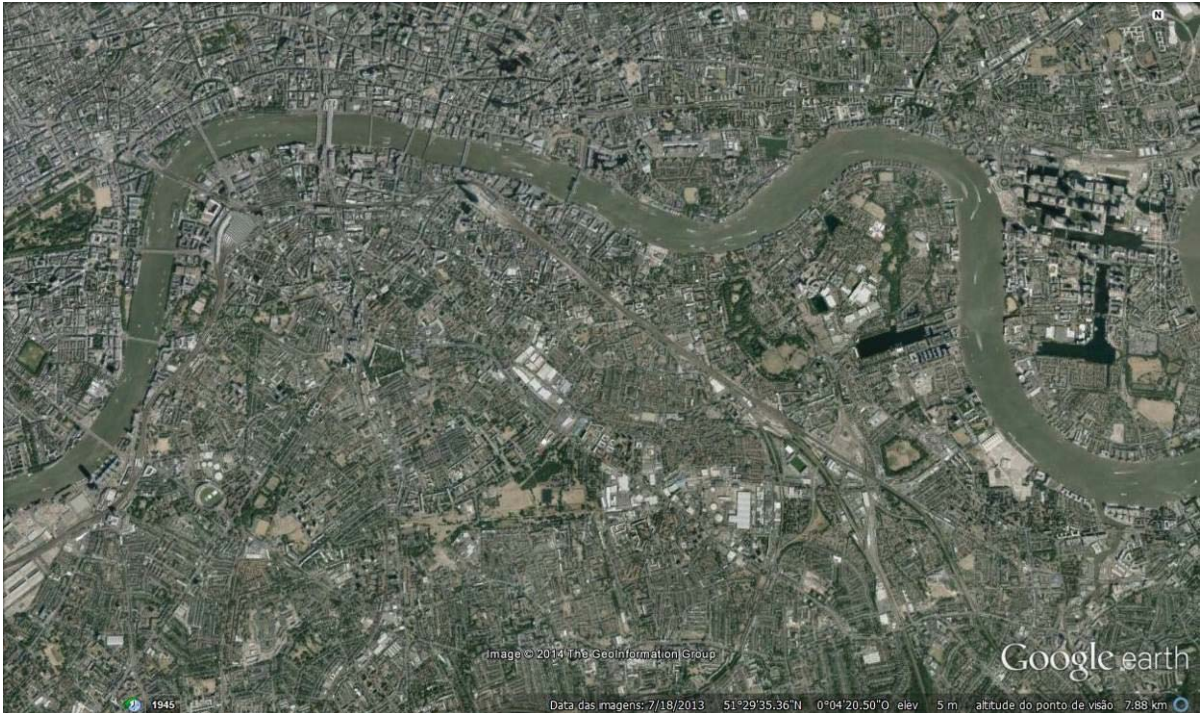
Segundo Herzog (2013) a cidade liberal cresceu sem planejamento, com construções insalubres e sem espaços ao ar livre, com uma multidão de pessoas e de veículos dividindo ruas estreitas, com o esgoto correndo a céu aberto. Na segunda metade do século XIX surgem as cidades pós-liberais, aonde regras construtivas municipais começam a ordenar a ocupação urbana. Nesta época, os rios e os demais corpos hídricos começam a desaparecer da malha urbana e a serem canalizados, pois se acreditava que algumas das causas das doenças eram a falta de saneamento e a umidade oriunda dos rios. Esta técnica conhecida como drenagem higienista, começou a ser aplicada no Brasil no final do século XIX causando drásticas transformações na paisagem urbana.

Uma nova organização espacial tenta solucionar os problemas decorrentes da sociedade industrial. E é nesta busca que Le Corbusier classifica as quatro funções do urbanismo moderno: trabalhar, habitar, cultivar e circular; desagregando a cidade em diferentes zonas com usos distintos, conectadas por um sistema viário destinado ao principal meio de transporte no tecido urbano: o automóvel. As funções do território ganham um zoneamento rígido, determinando uma nova cultura para o homem moderno (SILVA e ROMERO, 2011). Esta segregação urbana é presente nas cidades brasileiras até hoje e nos levou a uma série de problemas que enfrentamos, como a veneração ao automóvel, que ocasionou a omissão da escala humana e a depreciação de ecossistemas que levaram a perda das riquezas das trocas sociais e culturais.

Na mesma vertente, Mumford (1998) afirma que o crescimento urbano significou a destruição das características naturais que deleitam a alma humana. Os rios se transformaram em esgotos, árvores antigas foram derrubadas em favor do tráfego. A diminuição da beleza e de espaços recreativos passou despercebida. A rua pavimentada se tornou passeio e sinônimo de progresso. “Nossos complicados rituais de mecanização não podem tomar o lugar do diálogo humano [...] são essas coisas que sustentam o crescimento e a reprodução da cultura humana...”. A seguir, a imagem de satélite de Londres ilustra um exemplo de adensamento

urbano em torno do rio, com grandes e numerosas vias pavimentadas e a escassa presença de verde na paisagem.

Figura 3- Imagem de satélite de Londres, aonde se pode observar sua densa massa urbana em torno do rio.



Fonte: Google Maps (2014)

No final do século XX inicia-se uma preocupação com este modelo de cidade segregada e pesquisadores começaram a dedicar seus estudos às cidades, frente ao fenômeno de transição e de crescimento anárquico. Richard Register (1996) questiona o conceito tradicional de cidade e cita o conceito de cidade ecológica, que encerra a perspectiva de que a humanidade poderá construir sem comprometer o meio natural. Vegara (2002) defende que a cidade está passando por modificações profundas causadas pelo processo de globalização da economia, pelos modos de produção mundialmente interconectados e pela velocidade crescente das informações, segundo ele estas transformações estão afetando de forma decisiva o nosso habitat.

Hoje, no século XXI, ainda vemos os mesmos problemas com vigor nas cidades brasileiras consolidadas, apesar de sobrevivermos por conta das águas e dos recursos naturais, continuamos a ignorar a sua fragilidade. Porém, entramos em um novo paradigma urbanístico e a partir do século presente iniciamos uma busca por uma nova maneira de viver e habitar o

espaço. E este é o assunto do item 2.3, a seguir veremos a respeito dos desafios que a cidade contemporânea enfrenta.

2.3 Cidades do século XXI: Da fragmentação à reconciliação

A cidade está passando por modificações profundas causadas pelo processo de globalização da economia, pelos modos de produção mundialmente interconectados e pela velocidade crescente das informações. Estas transformações estão afetando de forma decisiva a economia, a política, a sociedade e o habitat em que vivemos (VEGARA, 2002).

A cidade que vivemos se caracteriza por modelos arquitetônicos e urbanísticos diferentes dos padrões modernistas e a sociedade deixa de ser um elemento passivo na definição dos espaços e dos lugares, porém os instrumentos tradicionais de planejamento urbanístico estão se mostrando insuficientes para gerir todos os desafios das nossas cidades. Desempenharam um papel crucial até então e continuarão desempenhando, mas é ineficiente para dar resposta aos desafios que a nossa sociedade apresenta.

Segundo Herzog (2013) ao longo dos séculos se esteve sob a influência Yang, se trata de uma era masculina aonde domina o poder, a fragmentação de classes, os preconceitos e as ações localizadas. Hoje vivemos na era do bem-estar sob o domínio do Yin, do intuitivo feminino que rege o pensamento sistêmico, holístico, ecológico e colaborativo. O que justifica a busca pelo desenvolvimento sustentável e a necessidade da unidade dos sistemas para suprir os paradigmas urbanísticos. Nos principais países desenvolvidos já se inicia uma busca por cidades mais ecológicas que respeitam a vida humana e a biodiversidade, mudando drasticamente a percepção sobre o automóvel e suas longas rodovias. Esta busca inclui intensamente os rios, afinal na maioria das vezes são os rios que atribuem a identidade às cidades.

O mundo precisa de novos horizontes para o urbanismo e frente a isso Afonso Vegara (2002) traz o conceito de territórios inteligentes (*SmartLands*). Eles enfrentam com êxito os novos desafios da economia e da globalização e assumem uma nova postura a respeito do ambiente urbano e natural. As *SmartLands* se beneficiam das oportunidades que a natureza oferece compatibilizando o modelo territorial e urbano com o meio físico. Isso não reflete apenas na qualidade de vida da população, mas também no desenvolvimento das atividades econômicas e na harmonia social, uma vez que todos são incluídos e desfrutam do ambiente da cidade.

“Hoje em dia se pode dizer que a preocupação do meio ambiente natural e urbano se globalizou, e se assume de forma quase generalizada que é importante evitar impactos ambientais negativos; não obstante, as SmartLands assumem uma postura mais ambiciosa de intervenção positiva no meio ambiente, de proteção ativa, de valorização do território, de renovação dos ecossistemas naturais e, sobretudo, de reabilitação de áreas urbanas degradadas física, social e economicamente. [...] As SmartLands são territórios que apostam na inovação, que enfatizam o urbanismo de ideias, territórios que investigam suas singularidades e suas oportunidades, que têm capacidade de aprender de sua própria experiência e da experiência dos demais” (VEGARA, 2002).

Para Gehl (2010) os desafios do século XXI trazem soluções que focalizam a dimensão humana, assim, as áreas de pedestres devem ser reforçadas firmando a função social que contribui para uma sociedade democrática a fim de desenvolver cidades vivas, seguras, sustentáveis e saudáveis. A preocupação com a vida na cidade deve garantir que os moradores se sintam convidados a caminhar e pedalar juntamente com a realização de suas atividades cotidianas.

Uma cidade viva, segura, sustentável e saudável é o objetivo do Plano para Nova York de 2007 que vem sendo implantado até a atualidade. O programa estimula a versatilidade na vida urbana permitindo inúmeras opções de recreação e lazer que complementas a circulação de pedestres. Por exemplo, na Broadway, na Madison Square, Herland Square (figura 4) e também na Times Square os automóveis foram retirados criando espaços para mesinhas e convívio tornando a cidade mais multifacetada e viva pela versatilidade de atividades realizadas pelas pessoas.

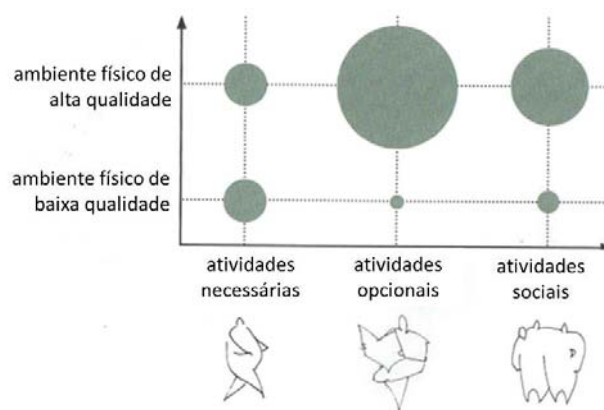
Figura 4- Antes e depois da implantação do Plano para Nova York na Herald Square.



Fonte: NYC (2014)

Gehl (2010) afirma que fomos feitos para caminhar, e não simplesmente andar, a vida se desdobra, as pessoas se encontram, se informam, respiram ar fresco. O pré-requisito da vida urbana saudável e viva é oferecer boas oportunidades de caminhar. Ambientes físicos urbanos de alta qualidade estimulam a prática de atividades opcionais que por sua vez são um convite à prática de atividades sociais. As pessoas se encontram aonde há pessoas, para observar a vida na cidade, observar as pessoas é a sua maior atração, como ilustra a figura 5.

Figura 5 – Representação gráfica de ligação entre qualidade do ambiente externo e atividades ao ar livre.



Fonte: Gehl (2010)

Cidades belas aos olhos das pessoas devem ter qualidade visual em todos os sentidos, o que inclui tratamento artístico, design, iluminação e, principalmente a presença de verde. Como podemos observar no exemplo de Melbourne, na Austrália (figura 6), aonde 500 novas árvores são plantadas no centro da cidade a cada ano desde 1995 como parte da política urbana de renovação (GEHL, 2010).













Figura 6 – A: Rua Swanston, em Melbourne em 1995; B: A mesma em 2010.



Fonte: Gehl (2010)

Para melhor compreensão e aplicabilidade de um ambiente com qualidade e respeito à paisagem do pedestre, foram lançados doze critérios de qualidade que o espaço urbano deve seguir como mostra a figura 7. O autor frisa que é fundamental seguir todas as diretrizes a respeito da proteção para fazer sentido a aplicação dos demais parâmetros.

Figura 7 – Lista de palavras-chave: 12 critérios de qualidade com respeito à paisagem do pedestre.

Proteção	<p>PROTEÇÃO CONTRA O TRÁFEGO E ACIDENTES – SENSÇÃO DE SEGURANÇA</p> <ul style="list-style-type: none"> Proteção aos pedestres Eliminar o medo do tráfego 	<p>PROTEÇÃO CONTRA O CRIME E A VIOLÊNCIA – SENSÇÃO DE SEGURANÇA</p> <ul style="list-style-type: none"> Ambiente público cheio de vida Olhos da rua Sobreposição de funções de dia e à noite Boa iluminação 	<p>PROTEÇÃO CONTRA EXPERIÊNCIAS SENSORIAIS DESCONFORTÁVEIS</p> <ul style="list-style-type: none"> Vento Chuva/ neve Frio/ calor Poluição Poeira, barulho, ofuscamento 
Conforto	<p>OPORTUNIDADES PARA CAMINHAR</p> <ul style="list-style-type: none"> Espaço para caminhar Ausência de obstáculos Boas superfícies Acessibilidade para todos Fachadas interessantes 	<p>OPORTUNIDADES PARA PERMANECER EM PÉ</p> <ul style="list-style-type: none"> Efeito de transição/zonas atraentes para permanecer em pé/ ficar Apoios para pessoas em pé 	<p>OPORTUNIDADES PARA SENTAR-SE</p> <ul style="list-style-type: none"> Zonas para sentar-se Tirar proveito das vantagens: vista, sol, pessoas Bons lugares para sentar-se Bancos para descanso 
	<p>OPORTUNIDADES PARA VER</p> <ul style="list-style-type: none"> Distâncias razoáveis para observação Linhas de visão desobstruídas Vistas interessantes Iluminação (quando escuro) 	<p>OPORTUNIDADES PARA OUVIR E CONVERSAR</p> <ul style="list-style-type: none"> Baixos níveis de ruído Mobiliário urbano com disposição para paisagens/ para conversas 	<p>OPORTUNIDADES PARA BRINCAR E PRATICAR ATIVIDADE FÍSICA</p> <ul style="list-style-type: none"> Convites para criatividade, atividade física, ginástica e jogos Durante o dia e à noite No verão e no inverno 
Prazer	<p>ESCALA</p> <ul style="list-style-type: none"> Edifícios e espaços projetados de acordo com a escala humana 	<p>OPORTUNIDADES DE APROVEITAR OS ASPECTOS POSITIVOS DO CLIMA</p> <ul style="list-style-type: none"> Sol/sombra Calor/frescor Brisa 	<p>EXPERIÊNCIAS SENSORIAIS POSITIVAS</p> <ul style="list-style-type: none"> Bom projeto e detalhamento Bons materiais Ótimas vistas Árvores, plantas, água 

Fonte: Gehl (2010)

Dentre das diretrizes apresentadas, podemos observar que a maioria dos itens conseguimos atingir simplesmente com a implantação de uma infraestrutura verde bem planejada, como: proteção contra experiências sensoriais desagradáveis, oportunidades para caminhar, para ver, para sentar-se, para ouvir e conversar, oportunidades para brincar, para praticar atividade física, de aproveitar os aspectos positivos do clima, e experiências sensoriais positivas (GEHL, 2010).

2.3.1 Redescobrimo os rios urbanos nas cidades: um mecanismo do novo urbanismo

Segundo o pesquisador austríaco Dr. Martin Coy, a cidade latino-americana apresenta-se hoje altamente fragmentada por condomínios, shopping centers caracterizando a produção da cidade pelo capital privado, de um lado, e no outro lado a massiva população se encontra na cidade informal, em bairros marginalizados, áreas de riscos e beiras de rios. A requalificação de áreas abandonadas das cidades latino-americanas começam a ser uma realidade, mas, ao contrario das cidades europeias, que buscam a relação rio-cidade, os projetos às margens dos rios tendem a aprofundar esta fragmentação através da exclusão de grandes partes da população (COY, 2013), como ilustra o caso do parque ecológico do Tietê em São Paulo, figura 8.

Figura 8 - O rio Tietê em São Paulo: fragmentação da cidade.



Fonte: Estadão (2014)

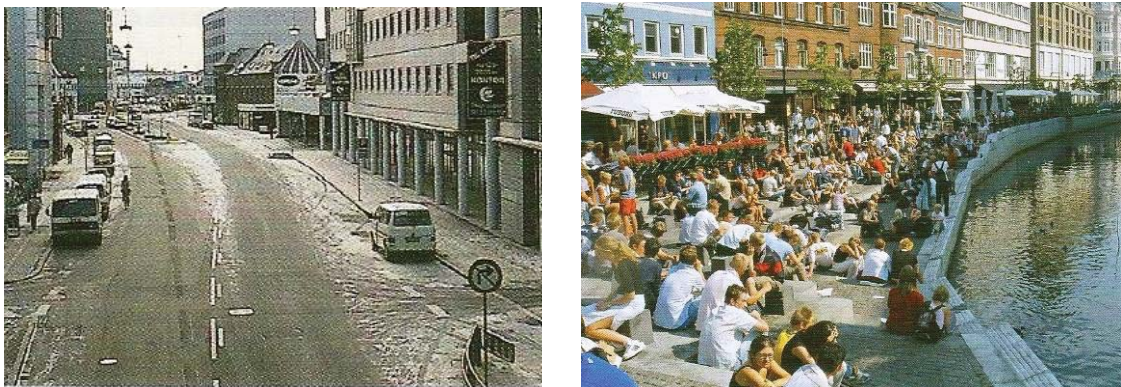
Reintegrar os rios urbanos na paisagem e fornecer uma relação humana com a água de forma incluyente são desafios para as cidades brasileiras. Esta revitalização fortalece a cultura local e ainda devolve parte da natureza pertencente ao território para o desfrute de todos. Revelar os rios em meio à cidade é tentar uma volta à paisagem original com as devidas adequações, é retomar uma cultura que está na memória coletiva. É dar oportunidade à população de participar da cidade, de unir os fragmentos deixados pelo século passado.

Em trabalho realizado para a Bacia Urbana do Alto Tietê, em São Paulo, Pellegrino et al. (2006) concluem que um programa de recuperação ambiental e de paisagem junto à água urbana avança além do nível da estética paisagística, ela fomenta a sustentabilidade socioambiental através destes espaços abertos transformando os espaços públicos locais e com isso promovendo a exploração de um novo paradigma, que alia a drenagem das águas com a recuperação dos ecossistemas locais e a qualidade de vida urbana.

A importância de projetos mais humanos e de restauração da biodiversidade não está fundamentada apenas em suas qualidades estéticas e funcionais, mas também na sua capacidade de mostrar que as intervenções em locais esquecidos e considerados inertes, como aterros ou canalizações de concreto podem tomar um novo rumo e retomar à sua essência. Através da criatividade humana os espaços naturais degradados podem retomar a sua biodiversidade, o seu apelo ecológico, humano e desenvolver as suas multifunções, podem retomar a sua importância no mundo em que vivemos. Os resultados destas intervenções nos mostram que as cidades devem repensar as ações do século XX, que voltar atrás pode ser sinônimo de progresso e que, quando a cidade se harmoniza com a natureza ela devolve benefícios urbanos e vitalidade à população.

E é nesta procura, de enfrentar os problemas da atualidade, buscando dimensões mais humanas e mais ecológicas, que se objetiva o estudo da infraestrutura verde e a sua relação com o ambiente construído. Especificamente para os rios urbanos que hoje se encontram em situação de abandono, é que se busca resgatar a expressiva relação da comunidade com a água, dando-o o merecido valor como elemento natural, cultural e patrimonial das cidades através da qualificação urbana.

Figura 9- A: Rio Arhus canalizado; B: Rio Arhus na atualidade.



Fonte: Gehl (2010)

Gehl (2010) mostra o exemplo do rio Arhus na Dinamarca, que foi canalizado para dar espaço a uma via para veículos no ano de 1930 e em 1996-1998 foi reaberto e o seu entorno valorizado, ainda que com pouca infraestrutura verde e ecológica, como se pode observar na figura 10, deu lugar a áreas de recreação e pedestres e hoje é o espaço público mais utilizado na cidade e aonde se encontram os imóveis mais valorizados.

Nos Estados Unidos, o Rio Los Angeles, com 82 quilômetros de concreto projetado desde o ano de 1930, passa por comunidades multiétnicas com paisagens industriais, comerciais e residenciais, aonde a sua importância sempre foi mal compreendida. O rio faz parte da história da região, porém permaneceu escondido e negligenciado. Em 1980 um grupo de visionários lançou um movimento para recuperar o canal e transformá-lo de volta em um verdadeiro rio (LOS ANGELES, 2014), figura 10.

Figura 10 – Rio Los Angeles atualmente canalizado.



Fonte: Los Angeles (2014)

Com 41 quilômetros já concluídos até então, o rio está sendo transformado juntamente com as suas áreas adjacentes, com espaços de lazer, ciclovia, restauração de habitats ribeirinhos e construção de comércio, no maior espaço cívico da cidade, um corredor vibrante que liga a cidade e une os moradores. Hoje, o renascimento do rio é um símbolo de esperança aonde centenas de pessoas circulam a cada dia, desfrutando de seus caminhos e pontos turísticos. A intenção é que a obra conclua em 2020 (LOS ANGELES, 2014), o projeto pode ser observado nas figuras 11 e 12.

Figura 11 – Projeto de revitalização para o Rio Los Angeles.



Fonte: Los Angeles (2014)

Figura 12 - Imagens perspectivas do projeto de revitalização do Rio Los Angeles



Fonte: Los Angeles (2014)

De acordo com o Plano de Revitalização do rio Los Angeles, as estratégias adotadas para tratar a qualidade das águas se baseiam no tratamento da paisagem e na inserção de infraestruturas verdes, tanto nas margens do rio como nas ruas e edifícios adjacentes, além do restauro da vegetação ripária e na facilitação do acesso público junto ao rio. Estas estratégias aparecem na figura 12, que ilustra as plantações nativas incorporadas no canal. O projeto está em fase de implementação.

A Cidade do México também pretende reestabelecer a sua relação com a água através de um projeto com benefícios sociais, ambientais e econômicos que integra diversos elementos como montanhas, rios, avenidas, edifícios, parques, quadras, etc. O projeto Rio la

Piedad e Cidade Esportiva, figuras 13 e 14, implica uma nova visão de viver na cidade, com projetos de mobilidade e regeneração dos sistemas vivos, alcançando espaços onde se fundem a água, a vegetação, a recreação, a arte e a música. É uma nova forma de vida com melhor qualidade do ar, espaços públicos generosos e valorização ambiental e econômica (PLATAFORMA URBANA, 2013).

Figura 13– A e B: Imagens do Projeto Rio la Piedad na cidade do México.



Fonte: Taller 13 (2014)

Figura 14 – Corte em perspectiva do Projeto Rio la Piedad na cidade do México.



Fonte: Taller 13 (2014)

Zein (2014) traz o projeto “Os Jardins Flutuantes Turenscape – Yongning River Park” na cidade de Taizhou, na costa leste da China, concluído no ano de 2004 pelo escritório chamado Turenscape. O projeto foi um pedido da cidade, para que se atualizasse o parque ao longo do rio que havia sido aterrado com concreto como parte da política de controle das enchentes locais. O arquiteto paisagista tratou o desafio buscando uma abordagem mais

ecológica para o controle das inundações e da gestão das águas pluviais, e, sendo ao mesmo tempo, de fácil acesso para os turistas e moradores locais, figura 15.

Figura 15 – Yongning River Park na cidade de Taizhou em desenvolvimento: concreto removido e terrenos estabilizados.



Fonte: Landarchs (2014)

Foi demandado grande esforço para o convencimento das autoridades locais sobre os efeitos negativos ecológicos, sociais, culturais e econômicos da canalização do rio com concreto, pois esta intervenção deveria servir como modelo para os demais rios da china, que sofrem com os mesmos efeitos. Outro desafio era tornar o parque multifuncional, com vida selvagem e vida social inclusiva. Logo, o projeto foi composto de duas camadas: a matriz natural, alternativa ao controle de inundação, e a matriz humana, que garante acessibilidade ao parque e “flutua” sobre a matriz natural, figuras 16.

Figura 16 – A vida urbana atual do Yongning River Park na cidade de Taizhou.



Fonte: Landarchs (2014)

Figura 17– A e B: A vida urbana atual do Yongning River Park na cidade de Taizhou.



Fonte: Landarchs (2014)

Não se pode negar que o problema dos rios urbanos ocorre em escala mundial. Na atualidade podem-se encontrar diversos casos aonde cidades enfrentam este problema buscando retomar às suas origens renaturalizando aquíferos e devolvendo aos rios a sua importância. Após ter caído no esquecimento, os rios e o seu entorno ganham uma revitalização reconfigurando as suas relações com a cidade e áreas decadentes são convertidas em lugares atrativos de desenvolvimento urbano.

2.4 Rios urbanos requalificados e estratégias de infraestrutura verde

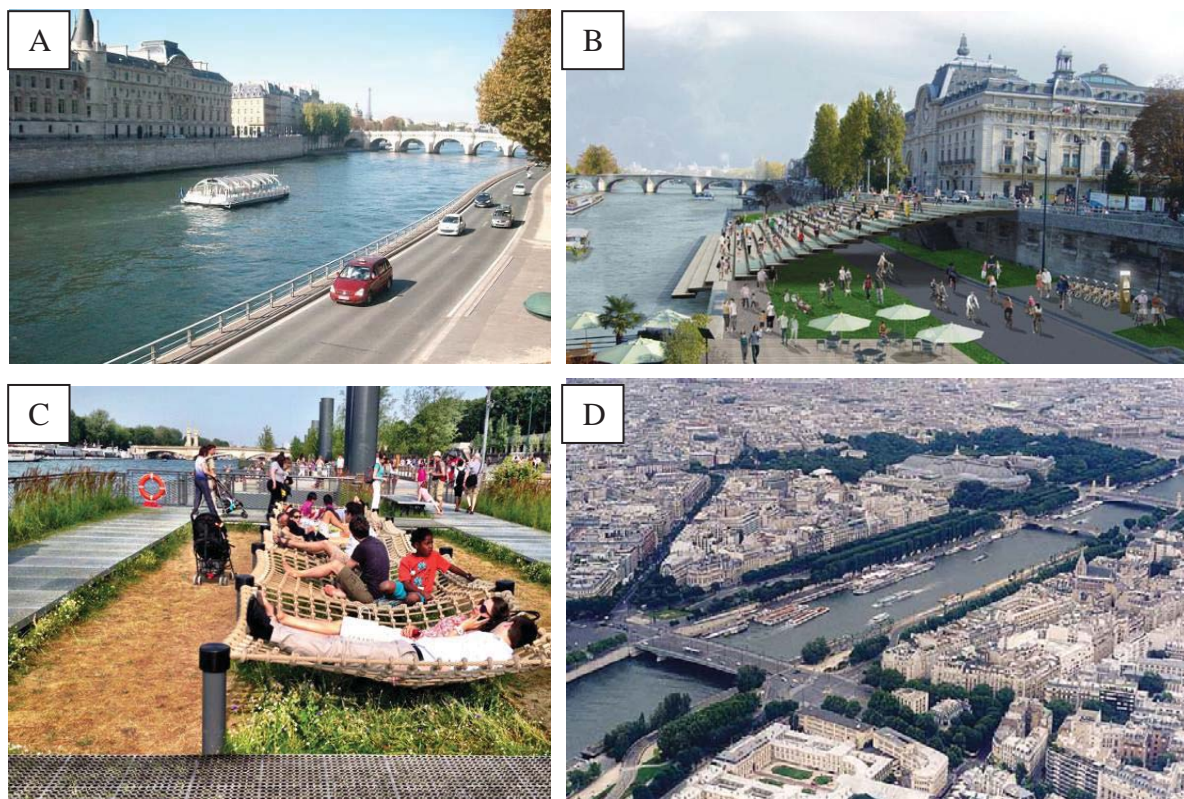
Depois de ver que diversos rios estão recebendo intervenções a fim de reestabelecer as suas funções e também estreitar a sua relação com a cidade, aqui são analisados quatro casos de intervenções em rios urbanos a fim de servir de embasamento para o lançamento das diretrizes de intervenção. Foram analisados quatro rios em diferentes escalas. O rio de Agualva-Cacém está inserido em uma cidade de porte médio que se assemelha com o caso em análise.

2.4.1 O caso de Paris

Em Paris, George Pompidou inaugurou no ano de 1967 uma via de veículos às margens do Rio Sena, na época tal feito foi um grande avanço à cidade, pois se adaptara à tecnologia automobilística. No ano de 2013, 46 anos depois, Paris volta atrás e inicia a retirada da circulação de veículos em determinados trechos às margens do rio e a devolução

de 05 hectares à população para uso exclusivo de pedestres, além da ação intensa para despoluir o rio até o ano de 2015, mostrando que natureza e tecnologia devem caminhar juntas para alcançar o desenvolvimento sustentável. Parques, caminhos verdes, jardins flutuantes, quadras esportivas, ciclovias e equipamentos urbanos foram inseridos junto ao rio aumentando a relação da população com a água, figura 18. O prefeito da cidade Bertrand Delanoë quer ser lembrado como o homem que acabou com a veneração do automóvel (FONTENELLE, 2013).

Figura 18 – A: Situação atual; B: Projeto de revitalização; C e D: Rio Sena hoje.



Fonte: A-Paixão por Paris (2014), B- Archdaily (2014), C e D- Urban Gardens, 2015.

Mell (2015) aponta que Paris tem investido amplamente em infraestrutura verde, que é atraente e cômoda pois, pode reagir a mudanças e se adaptar as necessidades urbanas. Pode ser vista como uma forma de revalorização dos espaços a curto e longo prazo. Segundo o autor, com o exemplo da integração do rio Sena e a rede verde, essas alterações no tecido urbano podem levar a novas potenciais formas de desenvolvimento. O jardim flutuante implantado nas margens do rio, perto da Torre Eiffel, é um exemplo de infraestrutura verde. Possui 1.800 metros quadrados em cinco ilhas flutuantes feitas em estrutura metálica

acessíveis a todos e compostas por plantas semi-aquáticas e gramíneas que, por meio de sua fotossíntese, cumprem o papel de manter a água do rio limpa, como mostra a figura 19.

Além do tratamento do rio urbano, o rio Sena ganhou revitalização em vários locais ao longo da bacia hidrográfica. O *Parc du Chemin de l'Île* (do francês, parque do caminho da ilha) em Nanterre, também foi projetado com um sistema natural integrado, uma sequência de jardins que filtram a água e controlam a poluição vinda do rio. No final do processo, a água limpa é utilizada para irrigar as hortas comunitárias no parque (HAUTS DE SEINE, 2012)

Figura 19 – A e B: Jardins flutuantes do Rio Sena.



Fonte: Apur (2014)

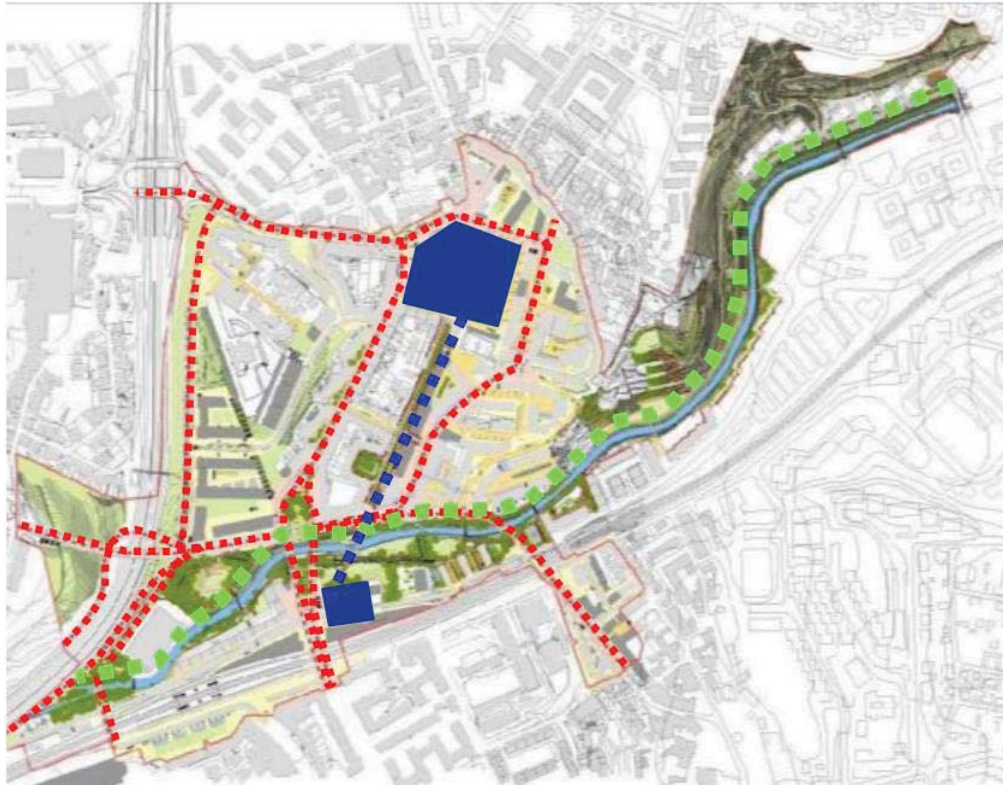
2.4.2 O caso de Agualva-Cacém

É perceptível o quão raro é de encontrar exemplos como estes em cidades de médio porte. Através do Programa POLIS (programa de qualificação ambiental e urbana financiado pelo Estado e União Europeia), que tem como objetivo requalificar as cidades portuguesas do ponto de vista urbanístico e ambiental, a cidade de Agualva-Cacém, subúrbio de Lisboa que possui aproximadamente 80 mil habitantes, mudou o curso de sua história entre os anos de 2001 à 2009. Cacém denotava uma ausência de hierarquia na estruturação do espaço urbano, em particular do espaço viário - profundamente desordenado, agravado pela presença de uma topografia acidentada e pela carência de equipamentos e de espaços públicos qualificados (COELHO, 2012).

Com uma atuação estratégica e aprofundada sobre o espaço público, a cidade realizou intervenções integradas de reformulação das acessibilidades internas e interligação com centralidades envolventes, valorizando os elementos naturais estruturantes da cidade. A intervenção central foi a requalificação do sistema ambiental criado pela ribeira das Jardas em

articulação com os parques verdes, transformando em canal verde - parque linear - que liga a cidade no sentido norte – sul e promovendo o equilíbrio ecológico da cidade, como mostra o seu projeto urbanístico (COELHO, 2012), figura 20.

Figura 20 - Projeto urbanístico de Agualva-Cacém – inserção de áreas verdes junto ao rio. Em vermelho- sistema viário e em verde- corredor verde.



Fonte: Leite (2009)

Figura 21 – Fotografia do parque linear na ribeira das Jardas.



Fonte: Risco (2015)

Segundo Leite (2009), engenheiro do Programa Polis, os objetivos de intervenção do projeto foram a integração da água com novos espaços verdes, a reestruturação da rede viária, a criação de novas centralidades e o beneficiamento dos espaços públicos de maneira sustentável. Habitantes irregulares foram realojados, o trânsito foi desviado com a criação e remodelação de ruas e ainda foram criados estacionamentos e espaços de serviço e comércio.

Desta forma, o projeto foi desenvolvido de forma articulada, criando um novo corredor verde que dá continuidade a um parque já existente na cidade. Além de paisagismo, drenagem, iluminação e plantações ainda se inseriu a regularização fluvial em todo o percurso do rio através da inserção de patamares de contenção da água e a aproximação das pessoas. Na figura 30, uma imagem atual do local. Hoje este é o principal espaço público da cidade, que veio para suprir à carência deste tipo de espaço adequado a dimensão urbana e também para trazer uma nova organização espacial (COELHO, 2012).

2.4.3 O caso de Seul

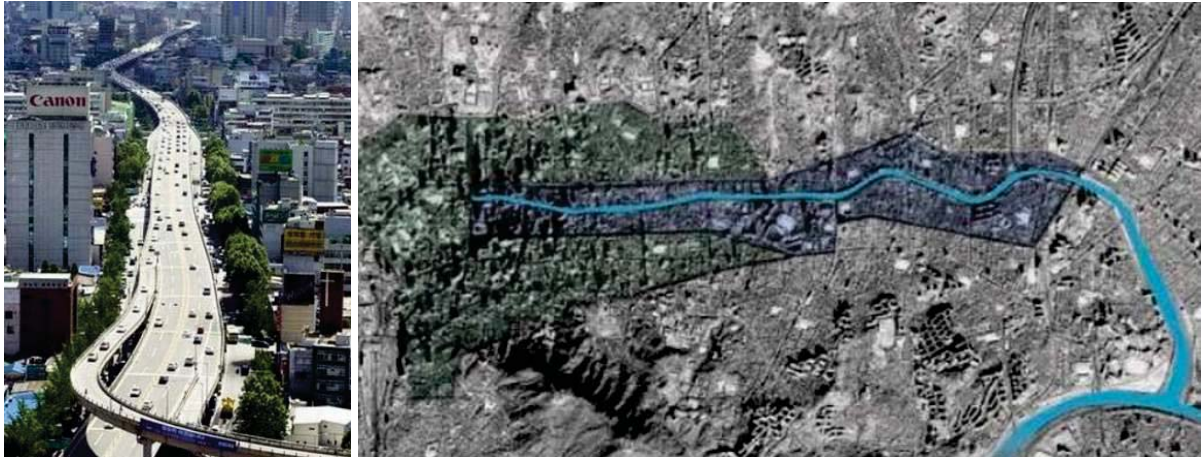
Segundo Herzog (2013) a Coreia do Sul, assim como o Brasil, teve grande crescimento econômico com a exploração predatória dos recursos naturais nos anos que seguiram a Grande Guerra, nas décadas de 1960 e 1970, logo, os impactos ambientais e sociais foram enormes. Entretanto, neste mesmo período, a Coreia do Sul investiu em educação. A população educada começou a cobrar qualidade de vida, melhores condições de trabalho e cidades amigáveis, com natureza em todos os locais possíveis. A educação fez toda a diferença, abrindo um abismo na última década entre a forma que o Brasil e a Coreia do Sul têm sido transformados e administrados.

Na atualidade o país possui um plano estratégico de crescimento verde que tem como visão “Reviver os rios para a nova Coreia!” e que gerou uma positiva competição entre as cidades que estão investindo para implantar o conceito de ecocidades a fim de enfrentar as mudanças climáticas, trazer a natureza para perto das pessoas, possibilitar a recreação no meio urbano e equilibrar o crescimento verde com o desenvolvimento. O plano trouxe uma mudança radical nas cidades e já é uma realidade no país.

Como exemplo, a capital do país, Seul, passou por grandes transformações. O que era palco de poluição e engarrafamento, como aparece na figura 31, hoje são áreas prioritárias para pedestres. Parques multifuncionais a serviço da população foram construídos em diversos locais que vão desde morros de lixo renaturalizados até as margens do rio mais

importante do país, o rio Han, a fim de reestabelecer a relação das pessoas com as águas (HERZOG, 2013). Na figura 22, a situação em que se encontrava o local.

Figura 22– A: Via sob o rio CheongGyeCheon em Seul; B: Mapa com o desenho do rio.

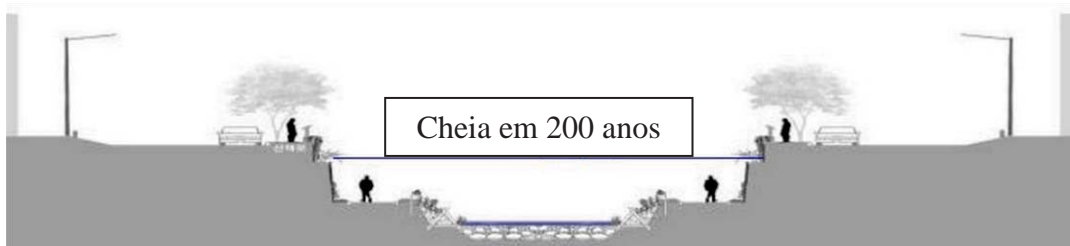


Fonte: Fonte: Seoul Metropolitan Government (2015).

Em 2005 foi finalizada a obra de restauração do córrego CheongGyeCheon, que foi berço de Seul. Depois de ser explorado, poluído e degradado, quase seis quilômetros do rio foram cobertos por asfalto na era da industrialização dando lugar a uma avenida coberta por outra via elevada que dividiu a cidade em o lado mais rico e desenvolvido e o lado esquecido e pobre.

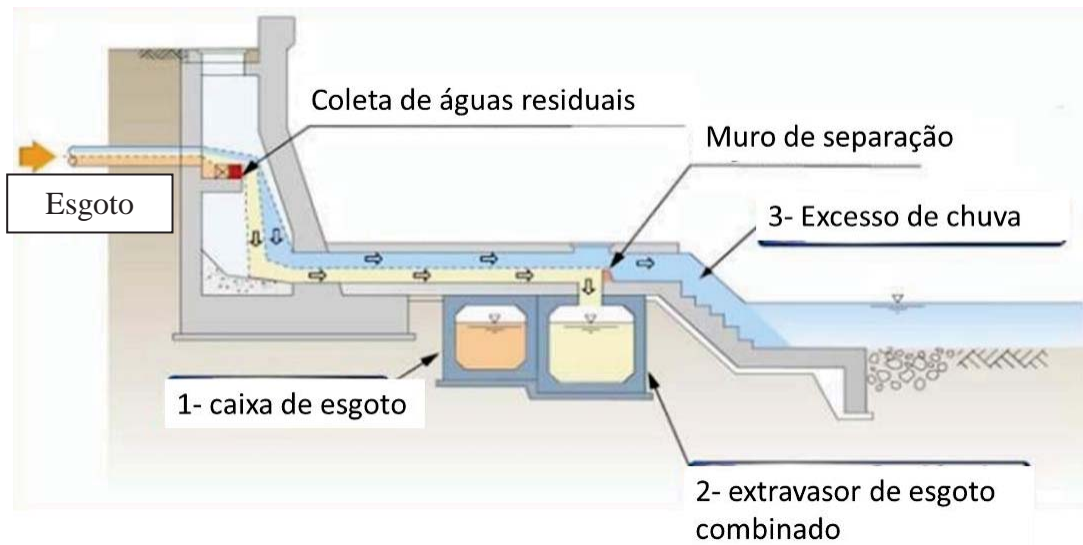
Para enfrentar os problemas, em 27 meses de construção o prefeito de Seul retirou as vias, restaurou o córrego e o devolveu à população um corredor verde em suas margens que fica entre três e cinco metros abaixo do nível da rua. O projeto deveria garantir capacidade para a frequência de chuvas por 200 anos, além disso, foi previsto um sistema de esgoto combinado para águas da chuva e residuais com capacidade 3 vezes maior do que as águas residuais estimada (LEE, 2006). Na figura 23, um corte mostrando os degraus de contenção do nível da água e na figura 24 um esquema do sistema de tratamento de esgoto adotado.

Figura 23 – Corte transversal do projeto de restauração.



Fonte: Seoul Metropolitan Government (2015).

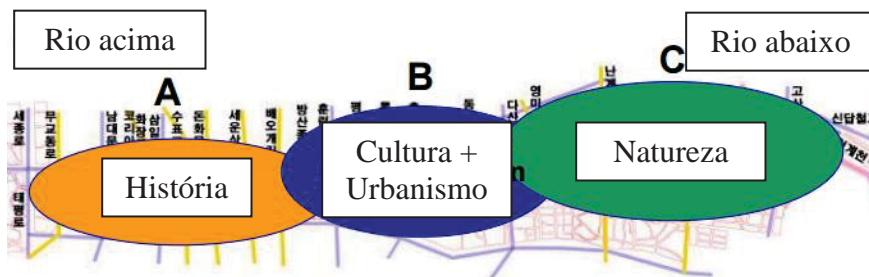
Figura 24 – Corte esquemático do sistema de esgoto combinado.



Fonte: Adaptado de Fonte: Seoul Metropolitan Government (2015).

O enfoque do projeto foi o uso humano e o seu contato com as águas e com a biodiversidade. Buscou criar espaços artísticos e a implantação de 22 pontes para unir a população dos dois lados do rio, minimizando a resistência ao fluxo, além de instalação de internet, fontes e cachoeiras. Seu conceito foi de criar um cinturão verde com espécies nativas nas margens do rio, a transformação gradual da paisagem urbana ao ambiente natural, criar um biotipo ecológico com lugares temáticos, enraizando estes valores na população (LEE, 2006). A extensão do parque se divide em três trechos, ilustrados na figura 25, com cerca de dois quilômetros cada, aonde o primeiro é dedicado à história da cidade, o segundo trecho dedicado à cultura e à urbanidade e o último trecho dedica-se a natureza (BUSQUETS, apud HERZOG, 2013).

Figura 25 – Conceito do projeto.



Fonte: Traduzido de Seoul Metropolitan Government (2015).

Em paralelo, ocorreu a coleta e reciclagem do lixo e a reorganização da mobilidade e dos transportes públicos. O objetivo era desencorajar a condução de carros no centro da

cidade, melhorando o sistema de tráfego na região metropolitana e o sistema de transporte público através do sistema de metrô e de pista exclusiva para ônibus (LEE, 2006). A figura 26 mostra o antes e depois da obra.

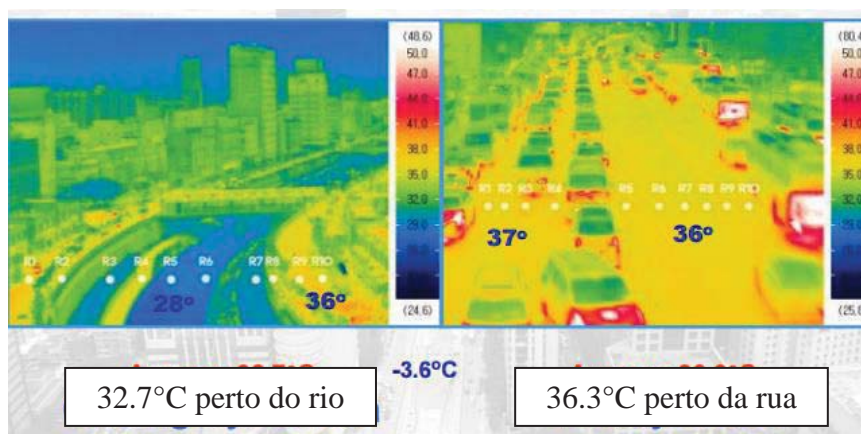
Figura 26 –Antes e Depois da restauração do córrego CheongGyeCheon em Seul.



Fonte: La Foundation (2014)

Segundo Lee (2006), depois da obra terminada foi realizado um levantamento de dados no local, aonde se constatou melhora na qualidade do ar em cerca de 30%, redução do nível de ruído, redução do efeito ilha de calor e criação de um corredor de vento. A biodiversidade também deu um salto, agora existem no local 14 espécies de peixe, 18 espécies de pássaros, 41 espécies de insetos. Além disso, o local ganhou vitalidade econômica, preferência para pedestres, harmonia entre o desenvolvimento e a preservação, mudanças do paradigma da gestão urbana, restauração histórica e ecológica. Na figura 27 se pode observar um comparativo com dados térmicos coletados no parque e em uma rua, demonstrando a melhoria do microclima e também fotos recentes do local nas figuras 28 e 29.

Figura 27 – Dados térmicos de julho de 2005 do córrego CheongGyeCheon em Seul.



Fonte: Traduzido de Seoul Metropolitan Government (2015).

Figura 28 - A: Parque linear e B: O córrego CheongGyeCheon em uso pela população.



Fonte: Flickr (2014)

Figura 29– Parque linear e o córrego CheongGyeCheon em uso pela população.



Fonte: Flickr (2014)

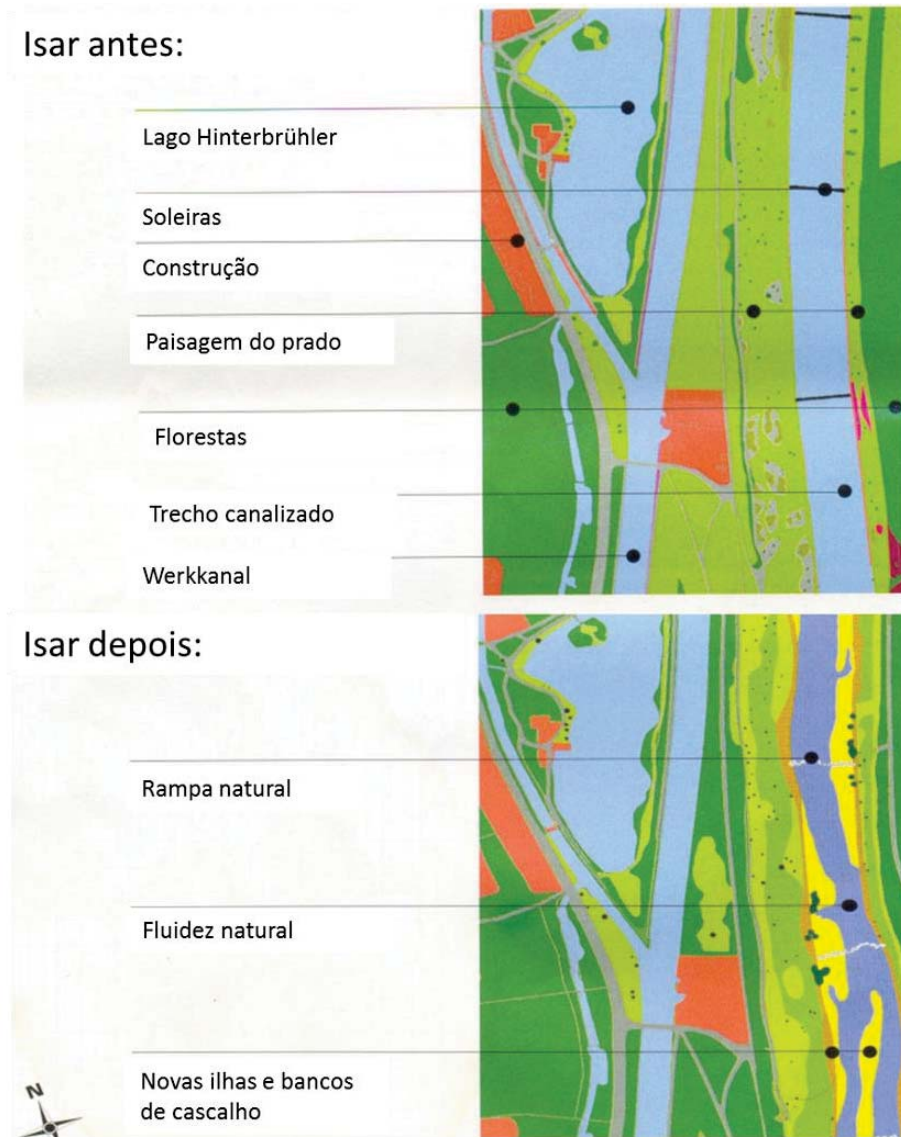
2.4.4 O caso de Munique

Afluente do Danúbio, um dos maiores rios europeus, o rio Isar corta a cidade de Munique ao longo de 14 Km, no estado de Baviera, na Alemanha. Historicamente parte do rio foi canalizado devido à construção de uma hidrelétrica e vários diques de concreto foram construídos ao longo do rio para ajudar na contenção das cheias, com isso o rio perdeu suas margens. Em 1986 Munique desenvolveu, em conjunto com o Comitê da Bacia Hidrográfica do Isar, diretrizes para o futuro dos espaços urbanos do rio Isar, criando o primeiro plano de revitalização do rio. As informações aqui descritas provêm da Secretaria Estadual de Recursos Hídricos local.

Em 1995 a Secretaria de Recursos Hídricos de Munique, as Secretarias de Obras, de Planejamento e Meio Ambiente iniciaram o projeto de revitalização do rio no trecho urbano. O projeto teve como propósito o controle de fluxo, alargando a capacidade de retenção de

água, proporcionando a melhoria na qualidade da água, a recreação e a criação de nichos ecológicos.

Figura 30- Projeto de revitalização do Rio Isar, comparativo antes e depois de um trecho.



Fonte: Adaptado de BLW (2000).

A obra, que possui 8 km de extensão, teve duração entre o ano de 2000 e o ano de 2011 e custou cerca de 35 milhões de euros. Os diques de concreto foram removidos, a seção do rio foi alargada para evitar enchentes e a deposição de cascalhos possibilitaram o desenvolvimento de um novo habitat para a fauna e flora. Entre os destaques do projeto também estão a arquitetura da paisagem, o tratamento Ultra Violeta de água das estações de tratamento de esgoto, o plantio de mudas hidropônicas, a remoção das barreiras para peixes e

o sistema de informação para o público (MAHIDA, 2013). As figuras 30 e 31 ilustram o projeto desenvolvido e a situação em que o rio se encontrava.

Figura 31 - A e B: Imagens atuais do rio Isar.



Fonte: Munich Bavaria (2015)

Os desafios do século XXI trazem soluções que focalizam a dimensão humana, assim, as áreas de pedestres devem ter a função social que contribui para uma sociedade democrática a fim de desenvolver cidades vivas, seguras, sustentáveis e saudáveis. A preocupação com a vida na cidade deve garantir que os moradores se sintam convidados a caminhar e pedalar juntamente com a realização de suas atividades cotidianas (GEHL, 2010). Como vimos nos estudos de caso, para alcançarmos este patamar deve-se haver uma integração sistêmica dos componentes urbanos com os ecossistemas nativos e com o homem contemporâneo. As ações apresentadas nos demonstram que podemos e devemos voltar atrás derrubando as certezas do passado.

2.5 Infraestrutura verde

A infraestrutura verde vem ganhando espaço quando se trata de renovação do urbanismo, ela é fundamental para o funcionamento ecológico do território. Serviços essenciais prestados pela natureza equivalem à maioria das funções da infraestrutura tradicional. Este conceito se define como de redes multifuncionais de espaços vegetados, arborizados (preferencialmente) e permeáveis. Espaços públicos e privados que, interconectados, reestruturam a paisagem. Esta rede, que engloba os aspectos sociais, ambientais e econômicos, dá suporte à vida e visa ações voltadas a manter ou reestabelecer os processos naturais do meio e assegurar a qualidade de vida urbana (BENEDICT e MMAHON, 2004), ilustrado na figura 32. A rede de infraestrutura verde inclui uma ampla

variedade de elementos que nem sempre estão relacionadas à proteção dos sistemas naturais. Na maioria das vezes também inclui áreas que beneficiam as pessoas, como parques, trilhas, áreas de lazer, mirantes, fazendas, etc. (BENEDICT e MMAHON, 2006).

Figura 32 –A e B: Filadélfia, EUA, hoje e simulação com a aplicação do plano de infraestrutura verde da cidade.



Fonte: Switchboard (2014).

A infraestrutura verde é um conceito emergente baseado nos princípios da ecologia da paisagem de: estrutura, função e mudança, onde a forma da paisagem depende não apenas de seus aspectos geobiofísicos, mas do uso e ocupação ao longo do tempo. Segundo Ferreira e Machado (2010) a infraestrutura verde é fundamental no desenvolvimento sustentável das cidades em várias escalas. Devemos garantir as funções ecológicas no território urbano, vitais para a sua sustentabilidade, através de uma conectividade desta infraestrutura formando uma estrutura ecológica urbana.

Nesse cenário, destaca-se a implantação de corredores verdes que, segundo Frischenbruder e Pellegrino (2006) são espaços abertos lineares que desenvolvem múltiplas funções ecológicas, conectando fragmentos de vegetação, protegendo os corpos hídricos, conservando a biodiversidade e promovendo múltiplos usos pela população, por exemplo. São extensões de terra ou de água com espaços planejados e projetados que sustentam a paisagem e o seu belo cenário.

Assim, os corredores verdes podem transformar áreas densamente habitadas em espaços agradáveis e atrativos. Podem tirar partido das suas próprias condições biofísicas e devem ser planejadas conforme o uso do local inserido e da abrangência do corredor, tirando partido da topografia, desenvolvendo ligação com a comunidade, valorizando as visuais mais belas, desenvolvendo e valorizando a identidade do local, delimitando a expansão urbana e

proporcionando a regeneração da biodiversidade e a sustentabilidade (HELLMUND e SMITH, 2006).

Criar uma rede de infraestrutura verde implica em buscar as oportunidades existentes. Os sistemas naturais protegidos por ela podem também englobar rios e córregos, que são elementos extremamente importantes de quase todos os sistemas de infraestrutura verde. Também podem ser projetadas a partir do sistema híbrido de águas e de drenagem, fazendo a conexão de áreas vegetadas para manter e reestabelecer a ecologia (BENEDICT e MCMAHON, 2006). Assim, a rede verde pode transformar áreas densamente habitadas em espaços agradáveis e atrativos, também pode oferecer uma oportunidade de estabelecer e manter uma relação cotidiana do homem com a natureza, o que possibilita educar ambientalmente um maior número de pessoas.

O sistema de infraestrutura verde protege e restaura os ecossistemas naturalmente oferecendo uma diversidade de funções e benefícios ecológicos, econômicos e sociais. Melhora a qualidade do ar, pois permite a filtragem de poluentes; ajuda a reduzir o estresse a melhorar a saúde mental através da fruição do espaço aberto e do contato com a natureza; a existência de vias verdes favorece as caminhadas e o ciclismo. Do ponto de vista climático a infraestrutura verde reduz o efeito das ilhas de calor urbano através da evaporação, sombreamento e conformação de corredores para fluxo de ar mais frio criando microclimas mais agradáveis. Em relação às águas, ela protege os corpos hídricos, intercepta e armazena águas pluviais com conseqüente redução de inundações; maior conservação da umidade dos solos; manutenção da permeabilidade e fertilidade do solo (BENEDICT e MCMAHON, 2004, MASCARÓ e BONATTO, 2013).

Em maio de 2013 a Comissão Europeia adotou uma nova estratégia para promover a infraestrutura verde e para garantir que os sistemas naturais se tornem parte do planejamento do território, pois a rede verde é mais barata e mais durável do que a infraestrutura tradicional e, além de trazer benefícios ambientais e de saúde, traz benefícios sociais, fazendo da cidade um lugar mais agradável para se viver e trabalhar. A estratégia é promover a sua disseminação em todas as áreas políticas, como na agricultura, silvicultura, na gestão das águas, na natureza, na adaptação dos transportes, energia, etc. Até o final de 2017, a Comissão Europeia irá analisar os progressos alcançados no desenvolvimento de infraestrutura verde e publicar um relatório sobre as lições aprendidas em conjunto com recomendações para futuras ações (BRACHET e THALMEINEROVA, 2015).

2.5.1 Aplicando a infraestrutura verde na escala urbana

A rede verde pode ser implementada no espaço urbano de inúmeras maneiras. As suas tipologias podem ser incorporadas às áreas já urbanizadas, quando houver oportunidades de renovar e adaptar os espaços já existentes. Também podem, e devem estar presentes no planejamento urbano de novos espaços contemporâneos. É com este fim que aqui são caracterizadas algumas estratégias de infraestrutura verde que posteriormente aparecerão nas diretrizes de intervenção:

- a) Ruas verdes: São ruas arborizadas que contemplam um projeto holístico e multifuncional adequado a paisagem local. Realizam o manejo das águas pluviais reduzindo o escoamento superficial e a poluição difusa. Nelas o tráfego de veículos é menos intenso, priorizando o pedestre com sinalização visual e física. Tem o potencial de conectar áreas verdes e de melhorar a qualidade dos espaços urbanos, aumentando a conexão das pessoas com as áreas verdes (HERZOG, 2010). A figura 33 nos mostra uma rua verde inserida na cidade de Portland, EUA.

Figura 33 – Rua verde em Portland, EUA.



Fonte: Asla (2015)

- b) Corredores Verdes: Os corredores verdes são: “Espaços livres lineares ao longo de corredores naturais, como frentes ribeirinhas, cursos de água, festos, canais, vias cénicas, linhas férreas convertidas em usos de recreio, que ligam entre si parques, reservas naturais, património cultural e áreas habitacionais” (Little, 1990 apud

GEOTA, 2007). Os corredores verdes podem ser classificados em corredores recreativos, corredores ecológicos, corredores históricos e corredores fluviais que promovem a redescoberta de um rio negligenciado e a sua devolução à cidade, tendo valor também como preservação e gestão, recreio e lazer. Assim, os corredores verdes tem a função de proteção e manutenção ecológica, de filtrar o ar urbano, de fornecer espaços de lazer e de contribuir para a preservação do patrimônio histórico e cultural bem como valorizar a paisagem (GEOTA, 2007). Como exemplo de corredor verde fluvial está apresentado no tópico anterior o parque linear na ribeira das Jardas, em Agualva-Cacém.

- c) Jardins de chuva: Segundo Herzog (2013), os jardins pluviais são ecossistemas artificiais que recebem águas de chuva de superfícies adjacentes. Entre seus benefícios estão a retenção e filtragem da água, diminuição do escoamento superficial, moderação da ilha de calor e biodiversidade, como ilustra a figura 34.

- d) Jardins flutuantes: Formados por ilhas artificiais que tem a função de oxigenar e purificar a água dos rios. O sistema escocês Biomatrix, que aparece na figura 35, é um jardim flutuante de baixo custo que purifica águas contaminadas restaurando rios e lagos e aumentando a biodiversidade com a criação de um habitat para micro-organismos benéficos.

Figura 34- Jardim de chuva em Portland, EUA.



Fonte: Great Street SMV (2015)

Figura 35 – Jardim flutuante restaurando o Canal Gowanus, na cidade de Nova York.



Fonte: Gowanus your face off (2015)

- e) Alagado construído: São áreas alagadas que recebem águas contaminadas e modificam a sua qualidade, promovendo a retenção e remoção de seus contaminantes e a consequente purificação da água. É formado por uma zona de entrada, que funciona como uma bacia de sedimentação removendo os sedimentos e por uma zona de macrófita, aonde a vegetação irá remover as partículas finas (HERZOG, 2013). No exemplo a seguir da figura 36, um alagado construído no rio Sena, nos arredores de Paris.

Figura 36 – Alagado construído para tratar as águas do rio Sena.



Fonte: Paisagismo digital (2015).

- f) Pisos permeáveis: Também chamados de pavimentos porosos ou drenantes permitem a infiltração das águas reduzindo a impermeabilidade das superfícies urbanas e as

inundações das cidades (MARCHIONI E OLIVEIRA). Dentre eles existem diversas tecnologias usuais, como o asfalto poroso e o piso intertravado de concreto da figura 37:

Figura 37 – Pavimentação permeável com piso intertravado de concreto.



Fonte: Poliblocos (2015).

- g) Coberturas e paredes verdes: Edificações recebem vegetação plantada em um substrato colocado sob a cobertura impermeabilizada e tratada. Este sistema absorve água da chuva, reduz o efeito de ilha de calor urbano e aumenta o conforto térmico do edifício e as áreas verdes da cidade (CORMINER E PELLEGRINO, 2008). A parede verde tem as mesmas vantagens e é implantada verticalmente nas paredes das fachadas das edificações. O edifício abaixo (figura 38) possui um parque em sua cobertura.

Figura 38 – Terraço verde implantado em edifícios.



Fonte: Sky rise greenery (2015)

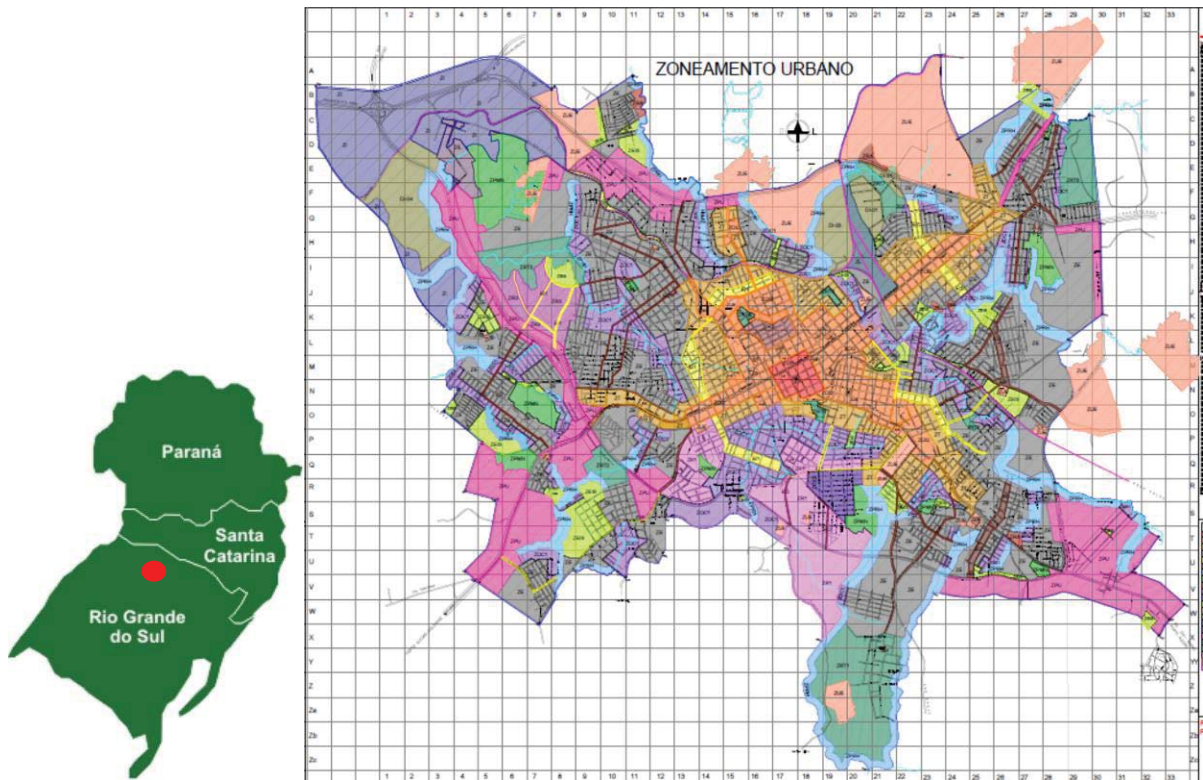
2.6 O caso da cidade de médio porte

Ao analisarmos as ações urbanas relacionadas ao desenvolvimento sustentável através da implantação de infraestrutura verde e da integração da população com a cidade e com a natureza, encontramos iniciativas principalmente em cidades de grande porte. Em contrapartida, as cidades de porte médio brasileiras estão em pleno desenvolvimento e avançam no território nacional, tanto demográfico como economicamente, elas configuram novos arranjos espaciais nas regiões em que estão inseridas (ANDRADE E SERRA, 2001) e é justamente nestas cidades em que encontramos escassa disponibilidade de espaços verdes e o descaso com os rios urbanos.

De acordo com o livro “Cidades Médias Brasileiras” de Amorim Filho e Serra (2001) não existe uma ideia consensual e uma definição cristalizada do que seriam cidades médias, todavia afirmam que estas cidades desempenha um papel primordial no desenvolvimento regional, tendo um papel de articuladoras privilegiadas aonde se desenvolvem os polos tecnológicos e as redes de todos os tipos. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) classifica as cidades segundo o índice populacional e com o critério do tamanho demográfico define como médias as cidades com população entre 100 e 500 mil habitantes.

É o caso da cidade de Passo Fundo (figura 39 e 40) que está geograficamente localizada no Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, na região do Planalto Médio e se insere em uma área de 783,421 km², com uma população de 184.826 habitantes, como mostram os mapas da figura 19. Passo fundo é classificada como cidade média, polo de desenvolvimento socioeconômico regional. Seu elevado índice de urbanização chega a 97,45% da população concentrada na área urbana, ocasionado pelo crescimento desordenado ocorrido principalmente na década de 1970, o que gerou reflexos negativos ao meio ambiente, principalmente junto às áreas de preservação permanente de importantes mananciais hídricos (IBGE, Censo 2010). Esta cidade possui características comuns nas cidades médias brasileiras referentes à desvalorização do rio urbano e é por este motivo que o seu rio é objeto de estudo.

Figura 39–A: Localização da cidade de Passo Fundo; B: Mapa de zoneamento urbano 2014.



Fonte: Prefeitura Municipal de Passo Fundo (2014).

Figura 40 – Foto da cidade de Passo Fundo.



Fonte: Skyscrapercity (2014)

A cidade é abastecida pela bacia hidrográfica do rio Passo Fundo e surgiu como passagem e parada de tropeiros que faziam o Caminho de Tropas e Mulas em busca do

caminho comercial para a província de São Paulo, antes chamado de “Boqueirão”, pois a região dispunha de boa aguada advinda de seu rio.

De acordo com Melo (1998), apud Corazza (2008), o rio constituiu também um local de lazer na década de 40. Nele tomava-se banho, realizavam-se piqueniques entre jovens, churrascadas de famílias tradicionais e passeios pelas margens. As águas eram límpidas e cristalinas, as sombras agradáveis, a vegetação exuberante e as pedras aconchegantes.

Figura 41- Rio Passo Fundo, próximo à ponte, em 1952.

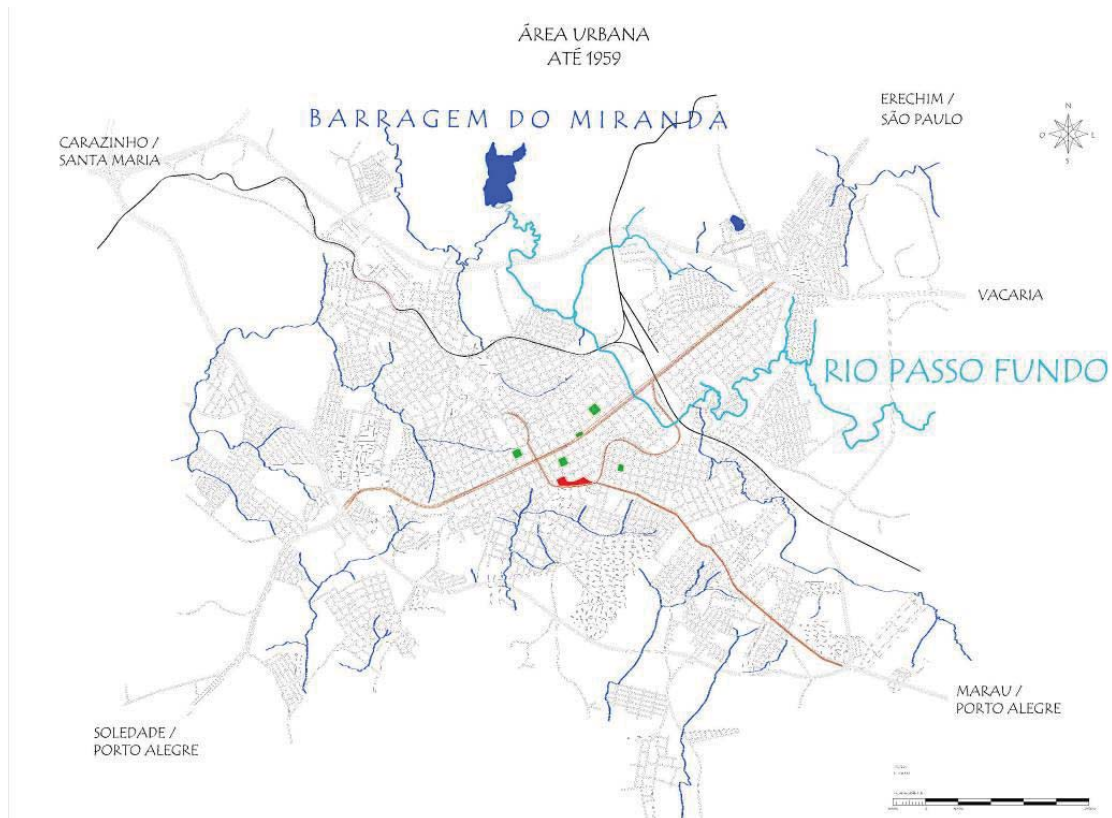


Fonte: Miranda (2005 apud Corazza 2008).

Historicamente, o rio foi testemunho de todos os momentos históricos do município, foi de suma importância para o índio, o bandeirante explorador, audacioso povoador, o imigrante, o tropeiro, o trabalhador, o comerciante, o industriário, o estudante e todos os povos. O rio servia, também, como local de lavagem de carros aos sábados à tarde, ocasião em que se reuniam os amigos, como ilustra a figura 41.

Atualmente o Rio Passo Fundo é o rio mais importante que corta a malha urbana do município, claramente identificado no mapa da cidade da figura 42. Conforme dados colhidos junto à Prefeitura da cidade, o plano ambiental municipal de Passo Fundo informa que o Rio Passo Fundo tem sua origem no distrito de Povinho Velho, possuindo uma extensão total dentro da cidade, de 52,5 km, sendo 48,6 km de extensão em área não urbanizada e 3,9km de extensão no perímetro urbano.

Figura 42 – Mapa de Passo Fundo com destaque do Rio Passo Fundo.



Fonte: Adaptado de Prefeitura Municipal de Passo Fundo (2014).

Percorrendo a cidade podemos observar claramente que o impacto da urbanização ocorre em toda a sua extensão. Em muitos pontos a drenagem é ineficiente, ocasionando alagamentos durante as chuvas. Na maioria dos locais em que os córregos não foram canalizados, as áreas de preservação permanente ao longo dos leitos estão ocupadas irregularmente, principalmente por residências que lançam o esgoto sem tratamento nos corpos d'água e contribuem para o acúmulo de resíduos sólidos no rio.

Em sua pesquisa, Corazza (2008), constatou que o uso do solo ao longo do rio é predominantemente residencial, aparecendo por vezes mesclado com o uso misto. As moradias mais precárias encontram-se nas margens dos rios aonde o mesmo não foi canalizado. Em 57% do trecho há pouca permeabilidade do solo, justamente aonde a área é mais urbanizada. Como podemos observar nas figuras 43 e 44, em relação à paisagem junto aos trechos não canalizados, há falta de preocupação da cidade, pois a mesma é degradada e com aparência de abandono e depósito de resíduos.

Figura 43 – A: Edificações em APP do rio Passo Fundo; B: Lançamento de esgoto no rio.



Fonte: Corazza (2008).

Figura 44 – A: Avenida Brasil no encontro com o rio Passo Fundo; B: Leito do Rio, nos fundos de um hipermercado.



Fonte: O autor e Corazza (2008).

Podemos observar que no caso de Passo Fundo o rio urbano foi um importante elemento histórico e posteriormente foi esquecido e degradado, tendo um grande potencial para ser requalificado e retomar a sua importância no meio urbano, trazendo benefícios para a população da cidade, que hoje também é exígua de espaços públicos destinados ao desfrute das pessoas e de áreas verdes que qualifiquem a ambientalmente.

De acordo com pesquisa realizada por Mascaró e Bonatto (2013), a cidade de Passo Fundo é escassa de espaços públicos e de lazer e é pouco arborizada, tendo impacto bastante negativo sobre o clima urbano, sobretudo nos dias quentes, já que a variação térmica encontrada é da ordem de 10 a 15 °C num mesmo dia. Segundo os pesquisadores a cidade possui um Plano de Arborização, mas tem uma aplicação limitada principalmente por questões econômicas, mas, se observa apenas o custo de sua implantação e manutenção, sem considerar os benefícios. Elevar o status das árvores e dos espaços verdes nas agendas e orçamentos dos líderes municipais depende da demonstração dos benefícios não apenas em termos de qualidade de vida, mas também econômicos que pode agregar.

Ao realizar o levantamento das áreas verdes da cidade de Passo Fundo, Mello e Romanini (2007) encontraram arborização urbana em calçadas de quatro ruas da cidade (Avenida Brasil, Avenida Presidente Vargas, Rua Morom e Avenida Scarpelini Ghezzi), em cinco canteiros centrais nas avenidas citadas acima, mais na Avenida Rui Barbosa e na Rua General Neto, dez praças e apenas um parque. Na figura 45 o mapeamento realizado.

Figura 45 - Mapa com definição das áreas verdes da cidade de Passo Fundo/RS.



Fonte: Melo e Romanini (2007).

Segundo Moretti (1997) apud Mello e Romanini (2007), de 10 a 15% do território municipal deve ser composto por área verde. A ONU recomenda 18m² de área verde por habitante, o que resultaria em cerca de 3.326.860m² de áreas verdes em Passo Fundo, incluindo espaços com funções distintas intrínsecos na área urbana. Na pesquisa realizada os autores concluíram que a cidade possui uma quantidade de vegetação abaixo deste parâmetro, recomendando a criação de novos espaços.

Em pesquisa realizada por Oliveira (2006) a respeito das praças da cidade de Passo Fundo, constatou-se que as duas praças centrais da cidade apresentam boas condições físicas e ambientais e variedade de equipamentos urbanos, sendo frequentadas por grande parte da população, o que demonstra o interesse da população por espaços públicos de lazer. Além disso, a pesquisadora afirma que estes espaços verdes melhoram a ambiência urbana do recinto urbano e fomentam o respeito ao meio ambiente e ao patrimônio histórico.

A cidade também possui características culturais marcantes, que poderiam ser incentivadas com mais espaços públicos de apoio. Em 2006 foi sancionada a lei nº 11.264, que confere ao município o título de Capital Nacional da Literatura, mérito que foi concedido em função de a cidade ser sede de um dos maiores debates literários da América Latina. Além das Jornadas Literárias, Passo Fundo têm outras iniciativas tradicionais, como o projeto Livro do Mês da Capital Nacional da Literatura, a Feira do Livro e o Festival Internacional de Folclore.

Através desta análise podemos observar que a cidade em questão carece de requalificação urbana e um estreitamento com os seus recursos naturais Pellegrino et al. (2006) afirmam que um programa de recuperação ambiental e de paisagem junto à água urbana avança além do nível da estética paisagística, ela fomenta a sustentabilidade socioambiental através destes espaços abertos transformando os espaços públicos locais e com isso promovendo a exploração de um novo paradigma, que alia a drenagem das águas com a recuperação dos ecossistemas locais e a qualidade de vida urbana.

Através da criatividade humana os espaços naturais degradados podem retomar a sua biodiversidade, o seu apelo ecológico e humano e assim desenvolver as multifunções da infraestrutura verde em prol da cidade, podem retomar a sua importância no mundo em que vivemos. Os resultados destas intervenções nos mostram que as cidades brasileiras devem repensar certas ações urbanas do século XX, derrubando preconceitos culturais existentes na gestão pública e na própria população. Nos mostram que voltar atrás pode ser sinônimo de progresso e que, quando a cidade se harmoniza com a natureza ela devolve inúmeros benefícios e maior vitalidade à comunidade.

2.7 Legislação

Os rios urbanos, elementos necessários à consolidação das cidades, acabam transformando-se em problemas socioambientais que repercutem na saúde e no desequilíbrio ambiental. Estes sistemas hídricos são bens escassos e ainda assim encontram-se altamente degradados. A problemática dos rios urbanos é uma crise ambiental, e esta pede uma análise sobre a legislação ambiental e o seu trato nas áreas urbanas devido à necessidade da implantação de medidas que venham reestabelecer um convívio equilibrado entre o espaço urbano e seus elementos naturais, especialmente os rios. Este fator tem relação direta com a qualidade de vida da população urbana (CERQUEIRA E MORAES, 2008).

A seguir, é feito um levantamento teórico com uma abordagem dos principais aspectos da legislação brasileira. Como veremos, o entorno do Rio Passo Fundo é considerado área de proteção permanente pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação e a proteção de mata nativa ciliar encontra amparo no Código Florestal. Lei Federal nº 12.651, de 2012. Na Lei Orgânica do Município nº 1.914, de 26 de agosto de 1980, também consta que todos os mananciais, cursos e reservatórios de água são protegidos como zonas de segurança de saúde pública. Segundo a resolução nº 20, do Conselho Nacional do Meio Ambiente- CONAMA são definidas nove classes segundo o uso a que se destinam as águas. A água do Rio Passo Fundo é classificada como classe 3, sendo destinada ao abastecimento doméstico, irrigação de culturas e dessedentação de animais.

2.7.1 Panorama Histórico da Legislação Ambiental Brasileira

É a partir da década de 70 que a preocupação global com as questões ambientais vem ocorrendo de forma intensa, isto influenciou a legislação brasileira na institucionalização de regras nacionais que, desde o início do século XX, já possuía ações voltadas para gerir a relação do homem com as águas, por meio do Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934, conhecido com o Código de Águas.

De acordo com a Constituição Federal de 1988 todos temos o direito de usufruir do meio ambiente assim como todos temos o dever de mantê-lo, como citado no art. 225: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem comum do povo e essencial à 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 constituição Federal de 1988 determina no seu art. 20 a política nacional das águas, aonde todos os lagos, correntes de água, praias fluviais, rios, etc., são definidos como bens da União e também inclui, no art. 26, as águas superficiais, subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, entre os bem do Estado. Ainda define que estas pertencem ao Município quando estão situadas exclusivamente em seu território e respeitam as restrições impostas pelo Estado.

Desde o citado momento surgiu a necessidade de outros aparatos legais relacionados com as possibilidades do uso do solo em decorrência do adensamento da população urbana, do crescente mercado imobiliário e as demandas das futuras metrópoles. Nesse contexto, surge o Código Florestal, Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui a garantia da

proteção da vegetação nativa fundamentalmente por meio de dois instrumentos: Reserva Legal e a Área de Preservação Permanente-APP.

É nesta época, entre os anos 60 e 70 que ocorre o “boom” da urbanização no Brasil, onde as cidades se modificam intensamente com a crescente ocupação exigindo novas áreas para habitação e a construção de novas vias de acessos e circulação de pedestres e de veículos. A partir da década de 70 surgem os tratados internacionais com o enfoque no eco desenvolvimento, fomentando o surgimento da Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente.

Esta Lei tem por objetivo a recuperação da qualidade ambiental ressaltando, dentre outras premissas, a manutenção do equilíbrio ecológico, o monitoramento dos recursos ambientais, a racionalização do uso da água e a proteção das áreas ameaçadas. A partir deste momento critérios de sustentabilidade passam a aparecer na legislação ambiental brasileira.

Mais tarde, 63 anos após a criação do Código das Águas, o tema volta a ser tratado de forma específica a partir da Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, estabelecendo os objetivos e as normas gerais para a gestão das águas brasileiras. A partir daqui a água passa a ser entendida como recurso de domínio público, um bem natural finito dotada de valor econômico. Porém, mais uma vez a questão do sistema hídrico urbano é apontada de forma superficial na legislação.

A Resolução do CONAMA nº20, de 18 de junho de 1986 já estabelecia um conjunto de medidas para manter a condição de um corpo d’água em correspondência com sua classe de qualidade baseado no uso atual e futuro. Mas a revisão nº357 de 17 de março de 2005 considera os avanços legais e tecnológicos e dispõe sobre a classificação dos corpos d’água e estabelece as condições para o lançamento de efluentes. Esta resolução reconhece o caráter de planejamento, mas não estimula a melhora progressiva da qualidade hídrica. Atualmente considera-se crítico o uso das águas como receptor de efluentes, uma vez considerada a realidade do sistema de gestão brasileira, no que diz respeito a fiscalização do tratamento do efluente lançado.

No ano de 2001, o Estatuto da Cidade, denominado pela Lei federal nº 10257 de 10 de julho estabelece diretrizes gerais da política urbana em prol dos cidadãos e do equilíbrio ambiental destacando algumas diretrizes relacionadas com o sistema hídrico.

2.7.2 Legislação Ambiental Brasileira Atual

2.7.2.1 Código Florestal - Lei Federal nº 12.651, de 2012

O Código Florestal visa resguardar ou recompor a vegetação existente em áreas urbanas, tem como finalidade proteger as florestas e as demais formas de vegetação existentes no território nacional, designando-as como bens de interesse comum a todos os habitantes do País. Com isso surgiram as áreas de preservação permanente (APPs).

Definidas como áreas protegidas, cobertas ou não por vegetação nativa, as APPs tem a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das dos seres humanos. O meio ambiente é emblemático como um interesse difuso e de bem comum de interesse do povo, já que é sabido que a Terra forma um único ecossistema, onde todos os elementos são relacionados e interdependentes, e que uma degradação aparentemente isolada abala significativamente a toda a cadeia natural.

São consideradas áreas de preservação permanente os trechos de vegetação natural situados ao longo de qualquer curso d'água desde seu nível mais alto. Assim, deve-se respeitar a largura mínima de 30 (trinta) metros para os cursos d'água de até 10 (dez) metros de largura; de 50 (cinquenta) metros para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura e também nas nascentes e nos chamados “olhos d'água”; de 100 (cem) metros para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura; de 200 (duzentos) metros para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura; de 500 (quinhentos) metros para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros.

A Seção II, Artigo 8º, descreve o que pode ser feito dentro das APP's. As áreas de preservação tem utilização restrita mas não são intocáveis. A intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente somente ocorrerá nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental previstas na Lei.

A lei descreve o que pode ser feito dentro, mas somente pode haver intervenção no caso de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental. O Capítulo I descreve o que, para a lei, engloba estes três casos. É fundamental que sejam legais as intervenções em todos os casos, que, dentre várias atividades possíveis estão as que contribuem para a proteção dos recursos naturais.

Entre os casos de utilidade pública, destacam-se as atividades que comprovadamente proporcionem melhorias na proteção das funções ambientais. Entre os casos de interesse social, é importante ressaltar: as atividades imprescindíveis à proteção da integridade da vegetação nativa, tais como prevenção, combate e controle do fogo, controle da erosão, erradicação de invasoras e proteção de plantios com espécies nativas; a implantação de infraestrutura pública destinada a esportes, lazer e atividades educacionais e culturais ao ar livre em áreas urbanas e rurais consolidadas; a regularização fundiária de assentamentos humanos ocupados predominantemente por população; implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e de efluentes tratados para projetos cujos recursos hídricos são partes integrantes e essenciais da atividade. E ainda os casos de baixo impacto ambiental aonde se observa a possibilidade de abertura de pequenas vias de acesso interno e suas pontes e pontilhões, quando necessárias à travessia de um curso d'água, ao acesso de pessoas e animais para a obtenção de água ou à retirada de produtos oriundos das atividades de manejo agroflorestal sustentável e implantação de trilhas para o desenvolvimento do ecoturismo.

2.7.2.2 Plano Nacional de Recursos Hídricos de 30 de janeiro de 2006

O Plano Nacional de Recursos Hídricos é um instrumento estratégico que estabelece diretrizes gerais sobre os recursos hídricos no país e estabelece, para até 2020, diretrizes, programas e metas.

Cabe a União a competência de legislar sobre as águas, cabendo aos estados zelar pelas águas de seu domínio, assim como a competência comum entre a União, estado e municípios o dever de registrar e fiscalizar a exploração de recursos hídricos em seus territórios, porém o plano não traz diretrizes referentes aos rios urbanos e ao planejamento territorial referente a eles.

2.7.2.3 Lei de Parcelamento Territorial Urbano - Lei Federal nº 6766, de 1979

A Lei de Parcelamento Territorial Urbano dispõe sobre parcelamento de solo, sendo utilizada como base para a criação de loteamentos e desmembramentos, uma vez que estabelece a infraestrutura necessária para os mesmos.

Conforme citado no Art. 3º, entre outros, não é permitido parcelamento do solo em terrenos alagadiços e sujeitos a inundações, antes de tomadas as providências para assegurar o escoamento das águas; em terrenos onde as condições geológicas não aconselham a

edificação; em áreas de preservação ecológica ou naquelas onde a poluição impeça condições sanitárias suportáveis, até a sua correção.

O Art. 4º, traz os requisitos que os loteamentos devem atender estando entre eles a exigência de que ao longo das águas correntes e dormentes e das faixas de domínio público das rodovias e ferrovias, será obrigatória a reserva de uma faixa não-edificável de 15 (quinze) metros de cada lado, salvo maiores exigências da legislação específica.

2.7.2.4 Resolução do CONAMA n° 369, de 28 março de 2006

A Resolução CONAMA n° 369 aborda os casos de utilidade pública e de interesse social, que possibilitam a supressão de vegetação e a intervenção em áreas de preservação permanente, com o intuito de minimizar os obstáculos encontrados pelo poder público para tratar destas áreas em meio urbano, pois até então não havia a possibilidade de se destinar algum uso para as APPs, e assim estas acabavam se tornando alvo de ocupações irregulares e problemas decorrentes do mau uso.

De acordo com o Código Florestal, como citado anteriormente, as áreas de preservação permanente podem estar cobertas ou não por vegetação, sendo caracterizadas pela intocabilidade, com vedação do uso econômico direto.

Segundo o Art. 3º a intervenção na vegetação das APPs somente poderá ser autorizada quando for comprovada a inexistência de alternativas técnicas, o atendimento as condições e padrões aplicáveis em corpos de água, a inexistência de risco de processos naturais como enchentes e erosões.

O Art. 8º trata sobre a supressão de vegetação para implantação de área verde de domínio público em área urbana, sendo espaço de domínio público que desempenham função ecológica, paisagística e recreativa, propiciando a melhoria da qualidade estética, funcional e ambiental da cidade, dotado de vegetação e espaços livres de impermeabilização. Segundo ele, para possibilitar a implantação da área verde em APPs deve-se observar o que prevê o parágrafo único do Art 2º do Código Florestal, que se refere às áreas urbanas, aos planos diretores e às leis de uso do solo, além de apresentar os seguintes quesitos:

I - localização unicamente em APP previstas nos incisos I, III alínea "a", V, VI e IX alínea "a", do art. 3º da Resolução CONAMA n o 303, de 2002, e art. 3º da Resolução CONAMA n o 302, de 2002;

II - aprovação pelo órgão ambiental competente de um projeto técnico que priorize a restauração e/ou manutenção das características do ecossistema local, e que contemple medidas necessárias para:

- a) recuperação das áreas degradadas da APP inseridas na área verde de domínio público;
- b) recomposição da vegetação com espécies nativas;
- c) mínima impermeabilização da superfície;
- d) contenção de encostas e controle da erosão;
- e) adequado escoamento das águas pluviais;
- f) proteção de área da recarga de aquíferos; e
- g) proteção das margens dos corpos de água.

III - percentuais de impermeabilização e alteração para ajardinamento limitados a respectivamente 5% e 15% da área total da APP inserida na área verde de domínio público (Resolução CONAMA n° 369, 2006, p.4-5).

Nestas áreas podem ser inseridos alguns equipamentos públicos como ciclovias; parques de lazer; acesso aos corpos de água e travessia dos mesmos; mirantes; trilhas de ecoturismo; equipamentos de segurança, lazer, cultura e esportes; bancos, sanitários, chuveiros e bebedouros públicos; rampas de lançamento de barcos e pequenos ancoradouros.

O Art. 9 discorre requisitos que devem ser seguidos para a regularização fundiária sustentável nas APPs, estando entre eles a ocupação de baixa renda predominantemente residencial; ocupações localizadas em área urbana declarada como zona especial de interesse social-ZEIS no Plano Diretor ou outra legislação municipal; ocupação inserida em área urbana que apresente densidade demográfica superior a cinquenta habitantes por hectare e possuir pelo menos três dos tens de infraestrutura citados: malha viária, captação de águas pluviais, esgotamento sanitário, coleta de resíduos sólidos, rede de abastecimento de água, rede de distribuição de energia;

A intervenção ou supressão eventual e de baixo impacto ambiental de vegetação em APP determinada no Art. 11, não podem exceder o percentual de 5% da APP impactada e consiste em:

- Abertura de pequenas vias de acesso interno e suas pontes e pontilhões, quando necessárias à travessia de um curso de água;
- Implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e efluentes tratados;
- Implantação de corredor de acesso de pessoas e animais para obtenção de água;
- Implantação de trilhas para desenvolvimento de ecoturismo;
- Construção de rampa de lançamento de barcos e pequeno ancoradouro;
- Construção e manutenção de cercas de divisa de propriedades;
- Plantio de espécies nativas produtoras de frutos, sementes, castanhas e outros produtos vegetais em áreas alteradas, plantados junto ou de modo misto.

2.7.2.5 Estatuto da Cidade - Lei 10.257, de 10 de julho de 2001

O Estatuto da Cidade trata os artigos 182 e 183 da Constituição Federal e estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental.

O art. 2 traz que a política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana. São quinze diretrizes, e entre elas estão: garantir o direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as atuais e futuras gerações; o planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do município e do território sob sua área de influência, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente; a ordenação e o controle do uso do solo, de forma a evitar, por exemplo, a poluição e a degradação ambiental; a integração e complementaridade entre as atividades urbanas e rurais; a proteção, preservação e recuperação do meio ambiente natural e construído, do patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico e arqueológico.

O Estatuto da Cidade tem como instrumento de planejamento municipal o plano diretor, a disciplina do parcelamento, do uso e da ocupação do solo, o zoneamento ambiental, o plano plurianual, as diretrizes orçamentárias e o orçamento anual, a gestão orçamentária participativa, os planos, programas e projetos setoriais e os planos de desenvolvimento econômico e social. Estes instrumentos regem-se pela legislação que lhe é própria.

2.7.2.6 Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado – PDDI do Município de Passo Fundo. Lei complementar nº 170 de 09 de outubro de 2006

O PDDI é o principal instrumento da política de desenvolvimento municipal de Passo Fundo, de observância obrigatória a todos os agentes públicos e privados, ele se fundamenta em premissas de redução das desigualdades sociais, supremacia do interesse público sobre o interesse individual, desenvolvimento sustentável, participação sobre as políticas públicas, autonomia municipal e cooperação federal.

Entre os princípios norteadores está a concretização de uma cidade sustentável através da harmonização do desenvolvimento econômico com a preservação ambiental e entre os

objetivos encontramos o planejamento estratégico do desenvolvimento sustentável local e regional e a melhoria da qualidade de vida da população.

O capítulo II traz as diretrizes em relação a qualificação ambiental. Discorre no art. 16 que o desenvolvimento municipal deve estar embasado na valorização do patrimônio ambiental, visando a sustentabilidade e a promoção dos valores históricos e culturais de Passo Fundo, compreendendo a necessidade de uma relação equilibrada entre ambiente construído e natural. O art. descreve que o patrimônio natural e paisagístico, integrantes do patrimônio ambiental, engloba todos os elementos naturais, ecossistemas, e as manifestações fisionômicas que representam marcos referenciais da paisagem que sejam de interesse proteger, preservar e conservar a fim de assegurar novas condições de equilíbrio urbano.

O art. 19 apresenta as diretrizes gerais para a qualificação ambiental do Município de Passo Fundo, são elas:

I – visão ambiental integrada às políticas de desenvolvimento, considerando-se a posição geográfica estratégica de Passo Fundo quanto às bacias hidrográficas;

II – valorização da identidade cultural da população;

III – priorização de ações que minimizem os processos de degradação ambiental;

IV – valorização do patrimônio ambiental com ocupação e utilização disciplinadas de forma a garantir a sua perpetuação proporcionando à população melhor qualidade de vida;

V – estabelecer normas específicas de uso e ocupação do solo para a proteção dos recursos naturais em áreas de mananciais e recursos hídricos;

VI – considerar a paisagem urbana e os elementos naturais como referência para a estruturação do território;

VII – promover a inclusão, valorizando o patrimônio natural, histórico e cultural de forma a reforçar o sentimento de cidadania e da identidade local;

VIII – integrar as potencialidades do patrimônio natural, paisagístico, histórico e cultural com o turismo municipal e regional.

Os artigos 20, 21 e 22, que compõem a Seção II trazem as diretrizes para a gestão do patrimônio natural e paisagístico do Município de Passo Fundo, que tem como pressuposto a localização geográfica estratégica do Município, como divisor das Grandes Bacias Hidrográficas do Uruguai e do Atlântico Sul e integrante das Bacias Hidrográficas do Alto Jacuí, Passo Fundo, Várzea, Apaue-Inhadava e Taquari-Antas. São elas:

I – preservação dos espaços de relevante potencial paisagístico e natural em vista da sua importância para a qualidade de vida e para as atividades voltadas ao lazer;

II – preservação e recomposição da mata ciliar ao longo dos rios e arroios;

III – recuperação e adequação de áreas degradadas e de preservação permanente, especialmente as nascentes e margens de rios, arroios e banhados;

IV – educação ambiental com enfoque na proteção do meio ambiente

Para complementar, o art. 22 descreve o Plano do Patrimônio Natural e Paisagístico, com estratégias para a implementação das diretrizes citadas:

I – requalificação das praças, parques e demais integrantes do sistema de áreas verdes públicas;

II – preservação e recuperação dos espaços de interesse ambiental e paisagístico;

III – proteção e requalificação dos recursos hídricos;

IV – requalificação da arborização urbana, em áreas públicas e privadas;

V – incentivos fiscais para as atividades destinadas à recuperação e conservação do ambiente natural e paisagístico;

VI – normas para o controle da poluição ambiental.

VII – estudos para a criação de uma Área de Proteção Ambiental (APA), conforme o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, nas áreas de ocorrência das nascentes do Arroio Miranda, do Rio Passo Fundo e do Rio Jacuí.

Como visto neste capítulo, as buscas pela retomada da natureza na cidade contemporânea e de sua relação com a água é de suma importância, bem como o aumento de espaços verdes para uso das pessoas. Apresentaram-se casos onde cidades estão revelando os seus rios para atender a estas necessidades. A aplicação de soluções para tratar o problema dos rios abandonados em meio à malha urbana envolve uma busca por respeito ao meio ambiente através de tecnologias alternativas relacionadas com a infraestrutura verde que visam a retomada à essência da natureza e aos seus recursos à integração da biodiversidade ao meio.

3 MÉTODOS E PROCEDIMENTOS

O procedimento desenvolvido foi realizado em três etapas: na primeira foi realizada uma revisão da literatura buscando estudos de caso de 4 experiências em diferentes países e um aprofundamento do conhecimento de técnicas e soluções de infraestrutura verde. Depois foi realizado um estudo de caso cujo levantamento baseou-se em um grupo de técnicas de avaliação do ambiente urbano baseadas em trabalho bem sucedido já realizado para a avaliação de um determinado trecho urbano em Passo Fundo (MASCARÓ E BONATTO, 2013). Foram desenvolvidas em etapas e os resultados apresentados nos estudos de campo deram respaldo à continuidade do trabalho. As etapas estão descritas nos subitens a seguir.

3.1 Levantamento e análise de informações do rio Passo Fundo

3.1.1 Trabalho de Gabinete

Inicialmente foi realizado o levantamento dos dados existentes relacionados com o rio Passo Fundo. A coleta de documentos municipais específico do rio Passo Fundo que foram úteis ao diagnóstico da área foi desenvolvida em alguns passos:

Primeiramente se buscou dados a respeito da bacia hidrográfica do município a partir de contato com o no Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Passo Fundo, tomando-se conhecimento de suas ações e documentações. Posteriormente entrou-se em contato com a Prefeitura Municipal de Passo Fundo nas secretarias de Planejamento Urbano e de Meio Ambiente, aonde obteve-se dados do rio na malha urbana. Ainda buscou-se dados em bibliografias municipais complementares e em outras pesquisas relacionadas já realizadas.

Nesta etapa foram encontrados dados relevantes para o conhecimento dos condicionantes atuais da área, os dados históricos do Rio Passo Fundo mostraram a sua ligação com a formação da cidade, bem como o comportamento da cidade em relação com o rio ao longo do seu desenvolvimento até os dias de hoje. O mapeamento e levantamento das condições físico/químicas da bacia hidrográfica trouxeram a realidade do que ocorre em cada trecho do rio ao percorrer a bacia, desde a sua nascente, ao passar pela zona rural, ao entrar e ao sair da cidade, conseguindo-se mapear aonde as ações devem ocorrer para beneficiar o funcionamento do todo. O mapeamento e levantamento das condições físico/químicas do rio mostraram a situação atual do rio Passo Fundo que percorre a área urbanizada bem como a sua relação com entorno, com as questões legais do plano diretor, mostram a arborização

ribeirinha existente, os dados da qualidade da água em diversos pontos, bem como as ações que estão sendo realizadas para o seu manejo.

A partir destas informações, foram desenvolvidos critérios indicadores baseados nos dados coletados sobre o rio e também em aspectos estudados na revisão bibliográfica e nos estudos da arte realizados. Estes critérios técnicos vieram para dar respaldo à escolha de um trecho do rio para a realização do levantamento físico. Assim, o trecho escolhido para estudo, que compreende 1600m, apresentou necessidade de intervenções urbanas, tendo as seguintes potencialidades:

1. Resgatar a memória do rio e o seu importante papel histórico;
2. Devolver a identidade do rio em relação à cidade;
3. Aproximar o contato da população junto ao rio e à biodiversidade a fim de lhes trazer os benefícios da infraestrutura verde e também como forma de educação ecológica;
4. Implantação de um parque urbano de lazer e contemplação com a presença do rio;
5. Incentivar a limpeza e manutenção do rio;
6. Aumentar a biodiversidade ecológica no meio urbano;
7. Proporcionar um meio de incrementar a qualidade de vida da população;
8. Implantar infraestrutura verde que possa dar suporte à infraestrutura cinza e à manutenção do corpo hídrico.

Devido à grande dimensão da área foi necessário dividi-la em trechos para viabilizar o levantamento em campo. Para isso foi estabelecida uma estratégia a partir de uma análise de uso e ocupação do solo do entorno do rio. Nesta análise observou-se que o rio percorre em diferentes centralidades urbanas que vai de área residencial à área central de uso comercial e área de uso misto. Assim, dividiu-se o percurso em quatro diferentes trechos que possuem características semelhantes. Posteriormente foram escolhidos dois pontos principais de cada trecho, totalizando oito pontos ao longo do rio, para se fazer um levantamento mais detalhado com base em medições e assim descrever as informações analisadas.

Também em gabinete foi montado o questionário de opinião com a finalidade de nortear as diretrizes a serem propostas. Ele foi montado em forma de formulário com quatorze perguntas com respostas dissertativas e de múltipla escolha. As primeiras perguntas voltaram-se a colher informações do entrevistado a fim de garantir a heterogeneidade dos mesmos. Assim, cadastrou-se o local da cidade onde moram, bem como o seu sexo, idade, escolaridade e renda familiar. A partir daí iniciaram-se as perguntas específicas sobre o objeto de estudo. Duas perguntas foram feitas a fim de saber a importância que a comunidade dá para a existência de áreas verdes e se ela faz uso dessas áreas. Sobre o rio, questionou-se o

conhecimento sobre a história do município e do rio, questionou-se se o entrevistado vê o rio no seu dia-a-dia e o que mais lhe chama a atenção no rio, respondendo de forma dissertativa. Em relação à uma provável intervenção, foram apresentadas quatro imagens com diferentes parques urbanos junto a rios, apresentado na figura 26.

A primeira trata-se de um parque seco, sem vegetação, mas com alto contato das pessoas com o rio, a segunda imagem trata-se de um parque mais natural, com muita área verde de grande à pequeno porte e menos áreas construídas, mantendo o contato com o rio por pontes, a terceira imagem traz um parque com passeios para pedestres e pista de esporte em meio à natureza aonde os usuários contemplam o rio e na sombra das árvores, em contrapartida a quarta imagem traz um projeto de um parque com áreas verdes predominantemente de baixo porte e passeios secos junto ao rio.

Também de forma dissertativa, o entrevistado respondeu o que acha que seria importante contemplar em um parque urbano junto ao rio.

3.1.2 Trabalho de Campo

O levantamento dos trechos iniciou por observação em campo, que incluiu a percepção de segurança, a presença de vegetação, a presença de mobiliário urbano, a análise das edificações do entorno, a presença de lixo no rio, o lançamento de efluentes no rio, a visibilidade e a possibilidade de acesso ao rio, a permeabilidade dos pisos da APP e do entorno, a intensidade de trânsito e da circulação de pessoas.

Em cada um dos oito pontos foi identificado com mais precisão as diferentes formas de ocupação bem como os vazios urbanos e a situação da morfologia urbana, foram feitos registros fotográficos, apontamentos decorrentes das características de cada local por meio de observação e medições *in loco* com trena da seção do rio e das APP, identificando o que acontece em cada local.

Em campo houve dificuldade de acesso ao rio em alguns pontos para a realização das medições, seja por ocupações privadas ou devido à presença de mata ciliar fechada e por isso foi utilizado o mapeamento pelo Google Maps para a complementação dos dados coletados em campo.

Com todos os dados e levantamentos em mãos, faltava ainda tomar conhecimento da opinião da população da cidade a respeito do rio. A entrevista foi aplicada em 30 pessoas. Moradores de diferentes bairros da cidade, com diferentes níveis sociais e intelectuais que contribuíram para a definição do programa de necessidades com a intenção de pautar a

escolha do modelo de intervenção. O questionário permitiu a continuidade do estudo sabendo-se da consciência da comunidade em relação à problemática apontada na revisão bibliográfica. O questionário na íntegra está no apêndice desta pesquisa.

Figura 46 – Imagem apresentado aos entrevistados no questionário de opinião.



Fonte: Adaptado do Google (2015).

3.1.3 Trabalho de Gabinete 2

Os dados observados nos levantamentos realizados foram interpretados e relacionados entre si. Primeiramente se fez uma conclusão do rio em seu âmbito mais geral e também das características do trecho analisado. Para compilar os dados técnicos do objeto de estudo formou-se um quadro com análises em nível físico, biótico e antrópico observando em cada um deles os condicionantes, os problemas e as potencialidades de cada temática. A partir desta análise foi possível concluir a presente caracterização do local a fim de fazer apontamentos das diferentes situações detectadas. Também foi realizada uma conclusão inicial sobre o questionário de opinião, pois tais dados e conclusões contribuíram para a contextualização das diretrizes propostas na próxima etapa.

3.2 Elaboração das diretrizes - Trabalho de Gabinete 2

Para a definição dos critérios de intervenção foi especificado um objetivo geral, o qual deu embasamento para estratégias específicas em diferentes temáticas de intervenção. Estas estratégias contemplaram sete diferentes proposições que foram fomentadas pelos estudos realizados anteriormente:

1. Ecologia e Biologia;
2. Gestão da Água;
3. Morfologia e Drenagem;
4. Cidadania e Cultura;
5. Resgate Histórico;
6. Saúde Física e Mental;
7. Segurança.

Para cada tema foram traçados objetivos que deram respaldo às diretrizes que visam cumprir atribuições em diversas escalas urbanas do caso em estudo. Estas diretrizes trazem soluções de infraestrutura verde e soluções complementares que também podem servir para a aplicação em outras cidades em situação semelhante à Passo Fundo.

Ainda foram desenvolvidos parâmetros de planejamento em ordem de prioridades que visam à mitigação da degradação dos rios urbanos e seus respectivos entornos em cidades de médio porte, bem como a devolução à população da sua paisagem, do contato com as águas e dos seus benefícios ambientais, físicos, sensoriais e cognitivos. Estes parâmetros foram expostos como diretrizes gerais a serem implementadas nos casos específicos.

3.3 Projeto de intervenção no caso escolhido- Trabalho de Gabinete 3

Para demonstrar a aplicabilidade das diretrizes geradas em um rio escondido na cidade foi desenvolvido um projeto de intervenção substanciado pelo estudo de caso realizado no rio Passo Fundo. Este projeto seguiu as proposições estabelecidas na etapa anterior e assim foram realizadas estratégias para este caso que venham cumprir os objetivos e diretrizes de cada uma das temáticas. O projeto foi desenvolvido em nível de estudo preliminar, gerando imagens que possibilitam o seu entendimento. Assim, apresentou-se o antes e depois de toda a área de intervenção, seguindo da apresentação do projeto das intervenções realizadas em cada trecho do rio. Nesta etapa foram utilizados os softwares Sketchup para o desenho do projeto e Lumion para a renderização das imagens.

Na sequência foram desenvolvidos detalhamentos e fim de demonstrar tecnicamente as soluções propostas e também as especificações de seu componentes. Assim, foram especificadas as estratégias a partir do estudo de caso do rio Passo Fundo, através de cortes transversais do rio na área rural e também na área urbana e estratégias tomadas para as ruas do entorno, com apresentação de corte transversal e plantas. A ferramenta utilizada para a realização dos detalhamentos foi o software AutoCad.

3.4 Trabalho de Gabinete 4

Na última etapa foi realizada a elaboração final do texto bem como a elaboração das conclusões finais.

4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

O presente capítulo apresenta os resultados obtidos na pesquisa realizada seguindo os objetivos específicos que foram propostos. Primeiramente estão apresentados os estudos realizados em gabinete a respeito de casos de rios urbanos requalificados e infraestrutura verde. Depois se inicia o estudo de caso com a busca dos dados cadastrais do rio Passo Fundo, com estudos da bacia hidrográfica, com um panorama histórico até os dias atuais mostrando a situação do rio e com a apresentação de ações desenvolvidas atualmente respectivamente, estes dados embasaram a escolha da área para análise de campo.

Na sequência está o levantamento físico da área escolhida, aonde foram realizadas as visitas locais, os resultados obtidos no questionário de opinião, e uma análise dos dados obtidos. As informações coletadas compilaram-se em diretrizes de intervenção em rios urbanos. E finalmente, foi desenvolvido um exemplo de intervenção aplicado no trecho estudado do rio Passo Fundo.

4.1 O rio Passo Fundo

Nesta etapa são apresentados todos os dados históricos e atuais referentes à cidade e ao Rio Passo Fundo que foram coletados por meio de pesquisa à órgãos públicos, entidades e trabalhos desenvolvidos. Também será apresentado o levantamento de campo da situação atual do rio Passo Fundo, o questionário de opinião aplicado e a compilação dos dados coletados.

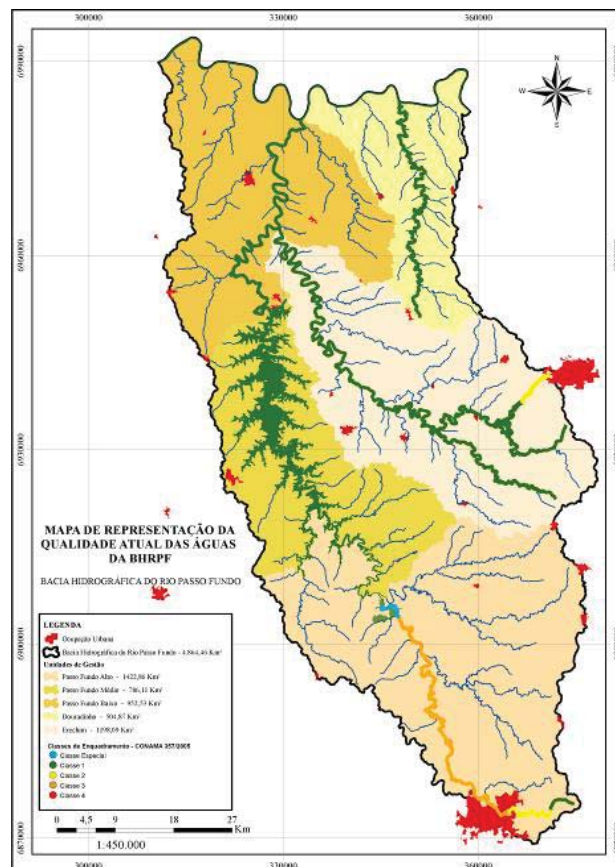
4.1.1 A Bacia Hidrográfica do Rio Passo Fundo

Porath (2003) afirma que o melhor método para evitar a degradação dos recursos hídricos é o planejamento do território das bacias hidrográficas feito a partir do diagnóstico de suas características. Por isso o poder público criou colegiados para a gestão da qualidade e disponibilidade das águas de uma bacia hidrográfica.

O Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Passo Fundo (CBHPF) é um colegiado criado pelo poder público. Sua principal atribuição é garantir o uso planejado e múltiplo das águas por intermédio da implementação do Plano de Recursos Hídricos da Bacia. É o parlamento das águas na região, onde a população e usuários, juntamente com os órgãos do governo, interagem para gerenciar a qualidade e a disponibilidade das águas na bacia hidrográfica.

Segundo o CBHPF (2013), o Plano de Bacia possui um planejamento para até o ano de 2030, aonde foi realizado já o diagnóstico da área e o seu enquadramento à cenários futuros (Resolução nº 120 de 12 de dezembro de 2012), que tem força de Lei, estando hoje na fase do Programa de Ações, que tem como objetivo atingir as metas estabelecidas no enquadramento para chegar à qualidade de água estipulada para os próximos 15 anos. O enquadramento se preocupou com as nascentes que estão sendo alvos de degradação. Foi determinada classe especial nas nascentes do Rio Passo Fundo, em área denominada “Berço das Águas”. No mapa a seguir da figura 49, que mostra a qualidade das águas nos trechos da bacia, podemos observar que, em sua maior parte as águas se classificam na Classe 1, com baixo nível de poluição.

Figura 49- Mapa de representação da qualidade atual das águas da BHRPF.

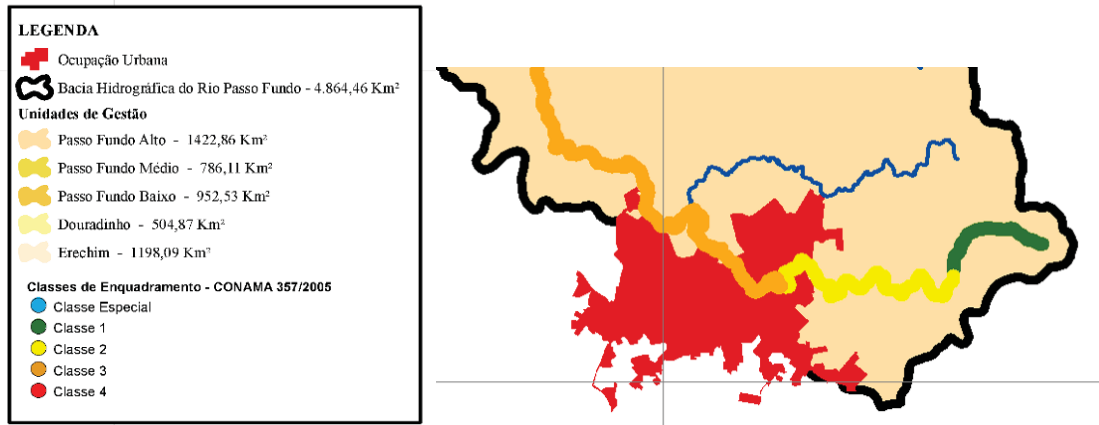


Fonte: Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Passo Fundo (2010).

No mapa da figura 50, aonde se faz um zoom da região do município de Passo Fundo, podemos observar o índice de qualidade da água (IQA) estabelecida pela resolução do CONAMA 357/05, desde a nascente do Rio Passo Fundo (classe 1) até a sua saída da zona

urbana (classe 3), mostrando claramente a poluição do rio na zona rural e a sua intensificação na área urbana.

Figura 50- Mapa de representação da qualidade atual das águas da BHRPF destacando a cidade de Passo Fundo.



Fonte: Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Passo Fundo (2010).

De acordo com os dados do CBHPF (2013) a poluição acarretada antes do rio chegar ao meio urbano é uma poluição difusa, advinda das atividades agropecuárias como a avicultura e a bovinocultura, oriundas das atividades desenvolvidas na região. Já a poluição do rio na área urbana é pontual, oriunda de esgotos domésticos destinados no leito do rio sem nenhum tratamento e também de do despejo de lixo no local. A recomendação é para a criação de Unidades de Conservação de Proteção Integral nesta região. Mas, segundo o Comitê, para isso é necessário a mobilização e a força da sociedade. A fotos da figura 51 nos mostram a nascente do rio Passo Fundo.

Figura 51 – A e B: Fotos da nascente do Rio Passo Fundo.



Fonte: Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Passo Fundo (2010).

Sabendo da importância da educação socioambiental, desde o dia 17 de março de 2015 o Comitê do Rio Passo Fundo iniciou o desenvolvimento de projetos junto à comunidade, como por exemplo, o projeto “Água em foco: em busca da preservação dos recursos hídricos” onde estão sendo desenvolvidas atividades mensais junto às crianças e adolescentes da escola Instituto Menino Deus que, ao final do projeto, serão contadas em um livro.

4.1.2 O rio na malha urbana do município de Passo Fundo

A cidade foi batizada pelos índios coroados e chamada por eles de “GOIO-EN”, que em sua língua indígena significa muita água, rio fundo e é traduzida por Passo Fundo. Para evitar a volta e demais inconvenientes da antiga estrada por Viamão e Santo Antônio da Patrulha, os tropeiros entraram pela campanha, ainda deserta, fazendo o trajeto da viagem do sul rio-grandense para São Paulo e vice-versa, passando pelo território da cidade. Originada muito depois em pequeno núcleo de moradores formado junto à estrada, no centro da atual Av. Brasil em 7 de agosto de 1857. O nome estendeu-se ao nome do rio, que foi sempre um marco referencial importante para a passagem dos tropeiros que abriram esse novo caminho para encurtar o trajeto (Prefeitura Municipal de Passo Fundo).

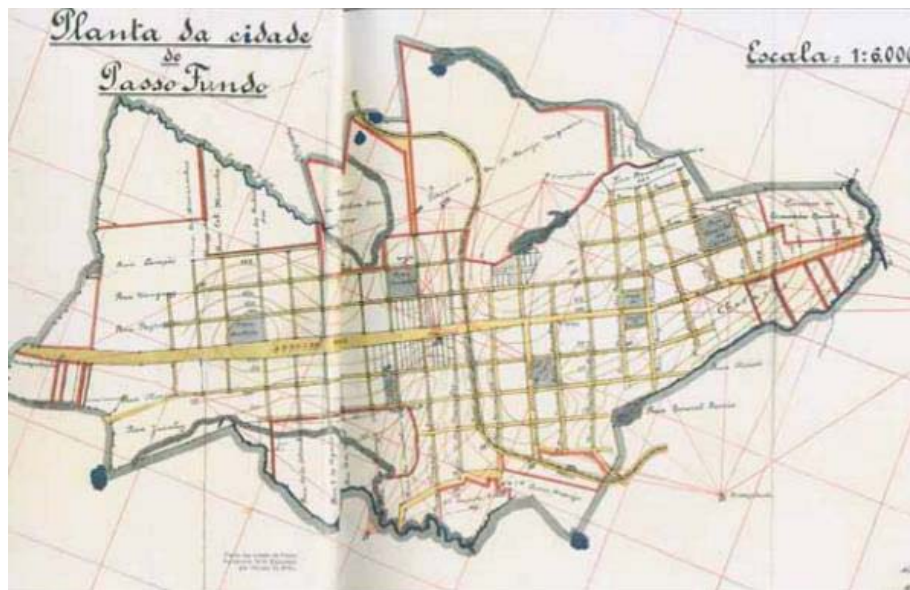
Em 1898 foi inaugurado o ramal ferroviário ligando Passo Fundo à Cruz Alta e posteriormente à Marcelino Ramos, que incentivou o crescimento da cidade dando um novo rumo ao transporte que antes dependia do tropeirismo e de carros de bois, trazendo assim dinamismo a cidade e marcando sua característica como polo econômico regional. Por volta de 1910 a urbanização da cidade alcançou a ponte do rio Passo Fundo, local denominado de “passo”. Na época, muitos espaços ainda não estavam arruados, devido a passagem do rio e das grandes propriedades particulares (MIRANDA, 2005). A figura 52 apresenta um mapa da cidade do ano de 1918.

A urbanização se intensificou por volta de 1940 em toda a região. Com a migração do campo para a cidade, a densidade demográfica do município quase triplicou nos próximos anos, 80.183 habitantes em 1940, sendo 25,67% de população urbana, para 93.176 habitantes com 54,26% de população urbana em 1960. No mapa a seguir é apresentada a evolução urbana até 1959, sobreposta no mapa atual, aonde se pode observar a expansão do território neste período. No mapa também se destaca o rios e o arroio que banham a cidade.

Salton (1998) também destaca a importância do rio na memória da cidade, como mostra o mapa da evolução urbana na sequência, aonde os cidadãos pescavam, mergulhavam e se transportavam de canoa, mas com o aumento das moradias em seu entorno as crianças

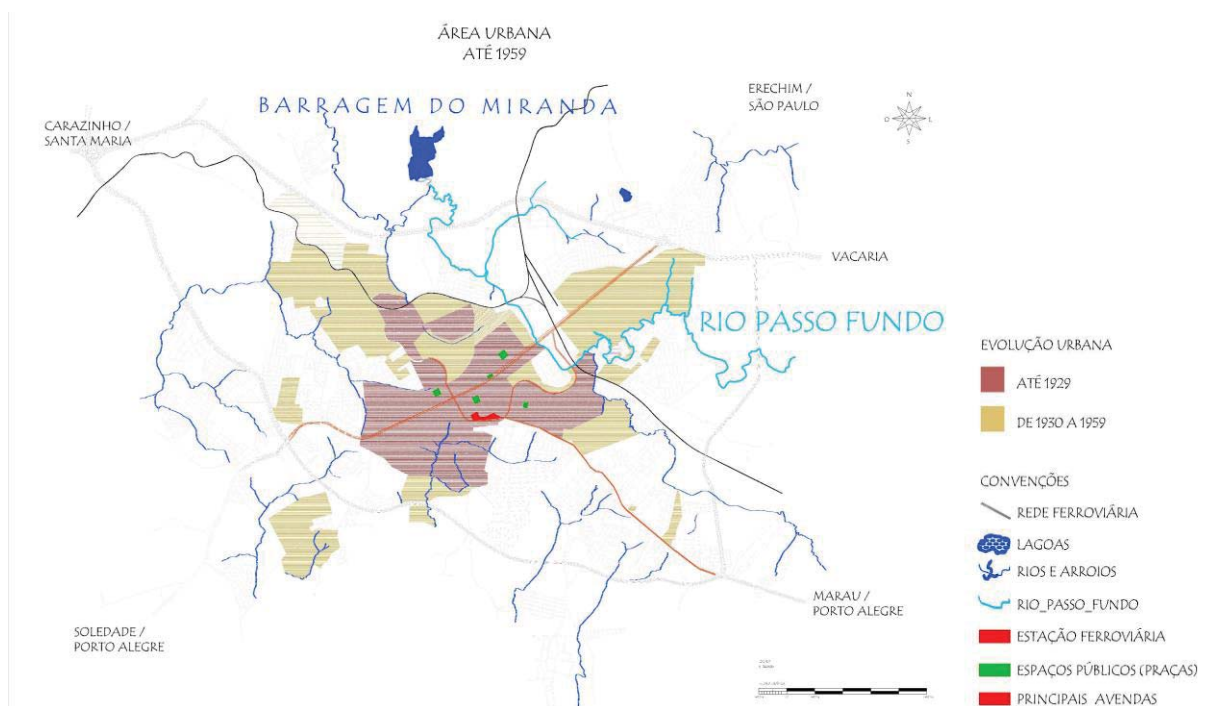
foram se afastando e a pescaria foi se extinguindo. A cidade que terminava na importante ponte de pedra inspirada na ponte do rio Sena, em Paris (como se observa no mapa da figura 53, no limite direito da malha de 1929 e na imagem da figura 54) cresceu, a ponte deu lugar a grande via da cidade, a Avenida Brasil. Assim o rio foi sendo esquecido e até hoje o local é o limitador do centro da cidade.

Figura 52- Mapa de Passo Fundo em 1918.



Fonte: Miranda (2005).

Figura 53- Mapa da evolução urbana de Passo Fundo até 1959.



Fonte: Secretaria de Planejamento de Passo Fundo, adaptado pelo autor (2015).

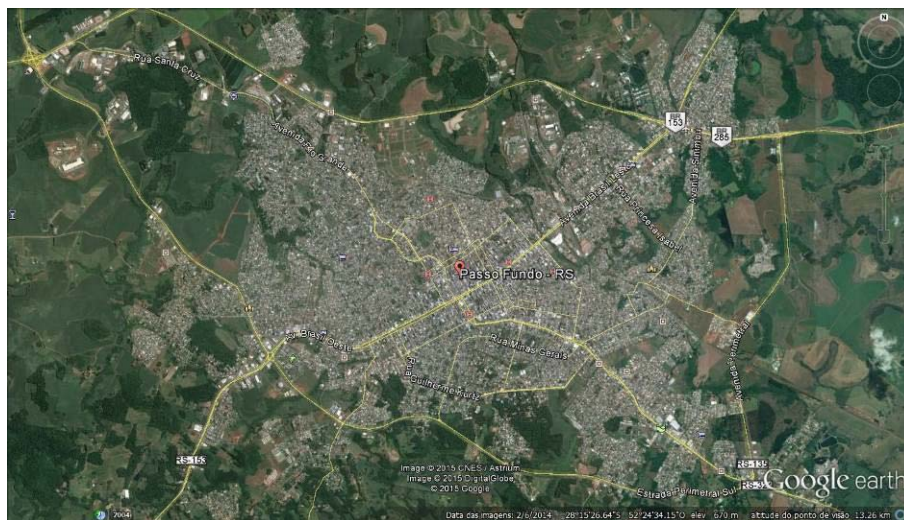
Figura 54- Ponte sobre o rio Passo Fundo, construída por volta de 1925.



Fonte: Miranda, 2005

Na atualidade a cidade está densamente urbanizada com cerca de 200 mil habitantes, sendo 97,45% da população concentrada na área urbana, como já citado na revisão bibliográfica. O mapa abaixo é uma imagem de satélite do Google Earth, atualizada em junho de 2014, do município de Passo Fundo. Nela podemos observar sua densa ocupação e a escassez de espaços verdes abertos e de preservação dos corpos hídricos.

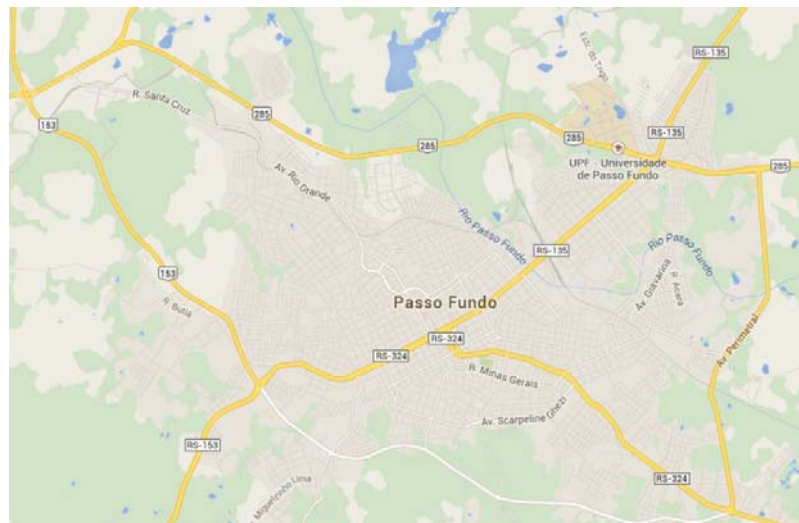
Figura 55 - Imagem de satélite de Passo Fundo.



Fonte: Google (2015)

Já na imagem do Google Maps (figura 56) conseguimos observar representado o Rio Passo Fundo, porém com um trajeto diferente do que o observado no mapa municipal. Os demais arroios não são identificados neste mapeamento.

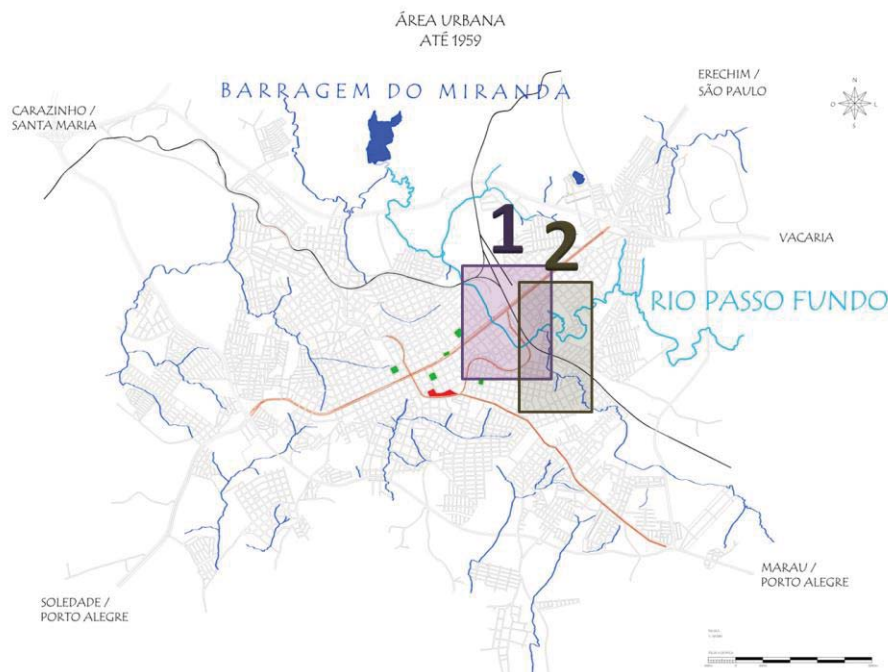
Figura 56- Mapa de satélite de Passo Fundo.



Fonte: Google (2015)

Corazza (2006) realizou um diagnóstico dos rios urbanos de Passo Fundo aonde foi desenvolvido um mapeamento dos recursos hídricos, identificando as canalizações e a situação em que se encontravam no meio urbano. Para esta pesquisa cabe analisar os resultados obtidos no levantamento do rio Passo Fundo e seu entorno. O levantamento foi dividido em seis setores, baseados na Planta Cartográfica e Cadastral de 1953, sendo que dois destes setores abrangem o rio Passo Fundo. Eles estão destacados no mapa da figura 57.

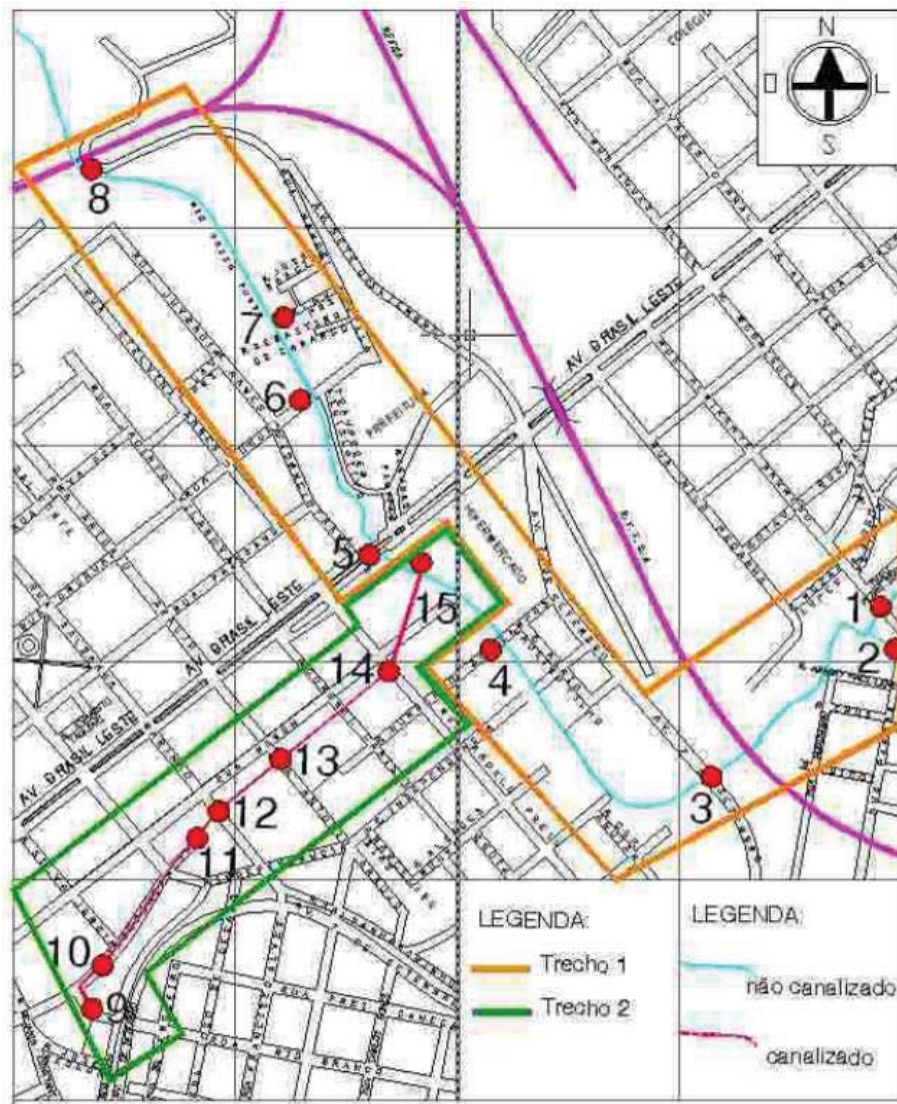
Figura 57- Mapa de Passo Fundo com marcação dos setores do diagnóstico realizado.



Fonte: Adaptado de Prefeitura Municipal de Passo Fundo (2015).

O setor 1, localizado à esquerda, compreende a parte do rio Passo Fundo que cruza com a Avenida Brasil, local da antiga ponte de pedras, do “passo” dos tropeiros, sendo um local de grande relevância histórica. O rio, que predominantemente compreende o trecho 1, não foi canalizado, diferente do que ocorreu com o córrego do trecho 2. O mapa a seguir, é parte do levantamento realizado no diagnóstico.

Figura 58- Mapa do diagnóstico do setor 01 em Passo Fundo.



Fonte: Corazza (2006)

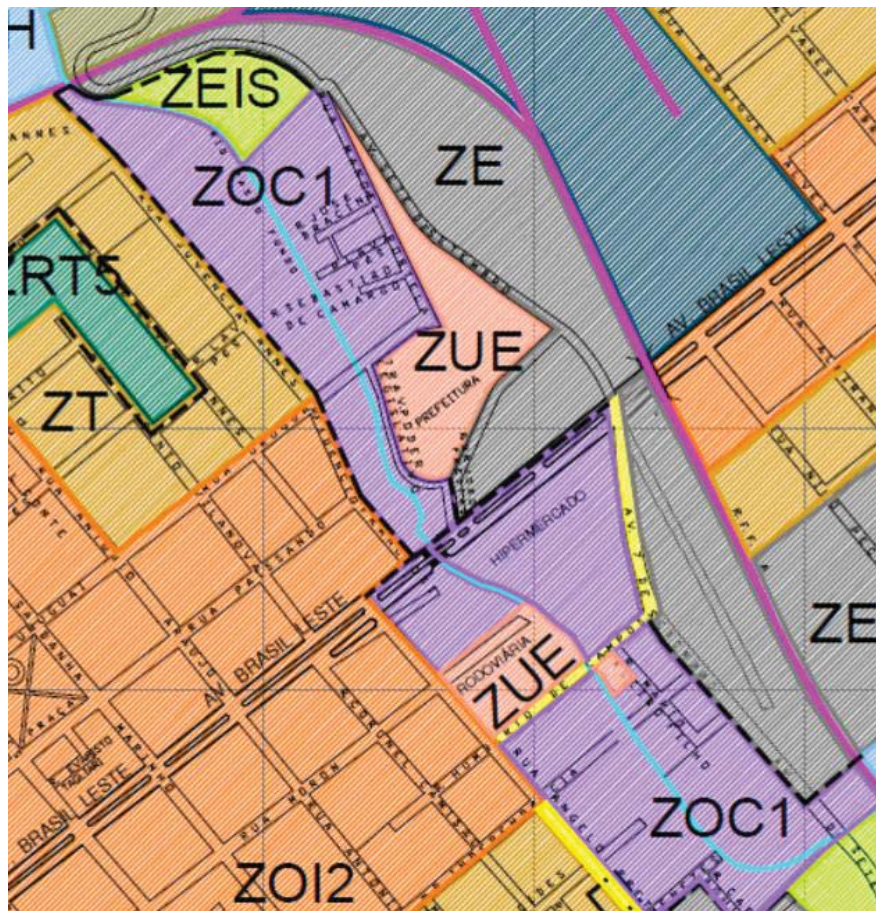
Apesar de o rio não estar canalizado, a imagem de satélite do setor, da figura 59, nos mostra que as áreas de preservação permanente são ocupadas por edificações em muitos locais, causando prejuízos para a preservação do rio. Por estar localizado em fundos de lote,

irregulares ou clandestinos. Esta zona tem uma taxa de ocupação de 60% e lote mínimo de 200m².

A Zona de Uso Especial, aonde se localiza a prefeitura e a rodoviária (como se observa no mapa de parcelamento do solo), são áreas definidas por lei aonde as edificações obedecerão o regime urbanístico próprio definido por lei, com o parecer favorável dos conselhos municipais pertinentes. Com taxa de ocupação máxima de 60% e lote mínimo de 300m².

A Zona de Ocupação Controlada 1, predominantemente no entorno do rio neste setor, é uma das áreas de preservação ambiental destinada predominantemente a proteção do ambiente natural e a sua recuperação. As edificações devem respeitar a taxa de ocupação de 40% e o lote mínimo é de 300m². Pode-se observar que neste setor está inserido o hipermercado junto ao rio que, conforme analisado na imagem de satélite anterior, ocupa cerca de 50% da área do lote.

Figura 60- Mapa de Parcelamento do Solo do setor 1 em Passo Fundo.



Fonte: Adaptado de Prefeitura Municipal de Passo Fundo (2015).

O setor 2, localizado à direita do setor 1, compreende a continuação do rio Passo Fundo, aonde nos interessa o trecho 3, em azul que se estende em bairro residencial. Como se pode observar na figura 61, este trecho também não está canalizado, sendo um ponto positivo a não canalização do rio no meio urbano, apesar da canalização dos seus afluentes córregos e arroios.

Figura 61- Mapa do diagnóstico do setor 02 em Passo Fundo.



Fonte: Corazza (2006)

A imagem de satélite do setor 2, figura 62, nos mostra que as áreas de preservação permanente foram mais respeitadas do que a anterior, a pesar de também haver edificações e ruas na APP. Este fato ocorreu por ser uma zona de Proteção de Mananciais (à direita da imagem da figura 63), conformando uma área com características diferentes do centro da cidade.

Figura 62– Imagem de satélite do setor 2 em Passo Fundo.



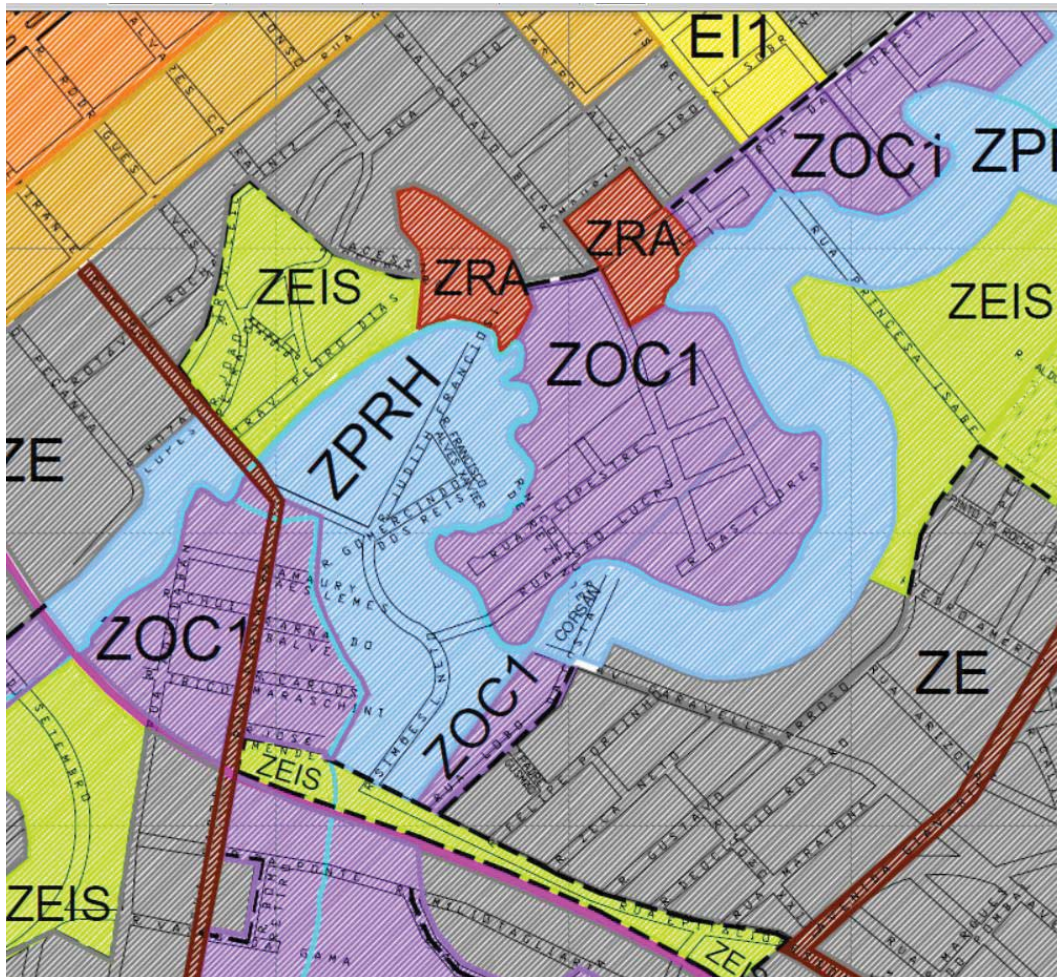
Fonte: Google (2015).

Conforme o zoneamento, uso e ocupação do solo da área determinada legalmente pela Prefeitura de Passo Fundo no setor 2, ilustrado na figura 63, que tange a ocorrência atual, fazem parte do entorno do rio a zona especial de interesse social e predominantemente a zona de ocupação controlada um, assim como observado no setor 1 e ainda a zona de recuperação ambiental e a zona de proteção de recursos hídricos, também destinadas a preservação ambiental com função predominante a proteção do ambiente natural e a sua recuperação.

Na Zona de Proteção de Recursos Hídricos, o lote mínimo é de 2.000m² e as edificações podem ocupar no máximo 20% do lote, sendo que na área constituída de faixa de

preservação de 30 metros ao longo do curso d'água, medidos a partir da linha de contorno correspondente ao nível máximo de água no curso, não são permitidas edificações. Segundo o Plano Diretor esta zona prevalece sobre as demais zonas.

Figura 63- Mapa de Parcelamento do Solo do setor 1 em Passo Fundo.



Fonte: Adaptado de Prefeitura Municipal de Passo Fundo (2015).

4.1.3 Programa de recuperação de Passivos Ambientais (PRPA)

A fim de buscar premissas de desenvolvimento econômico integrado e sustentável que resultem em melhorias na infraestrutura urbana do município e em melhorar a qualidade de vida dos habitantes, a Prefeitura Municipal de Passo Fundo desenvolve o Programa de Desenvolvimento Integrado para o Município de Passo Fundo (PRODIN) aonde são implementados projetos orientados à melhoria do transporte e da mobilidade urbana, a organizar de forma adequada a expansão urbana, a fomentar o desenvolvimento econômico

local e o fortalecimento da gestão municipal, o programa foi lançado em 16 de julho de 2010 (SEPLAN, 2010).

Para dar suporte às ações do PRODIN foram propostos programas de caráter socioambiental, estando entre eles o Programa de Recuperação de Passivos Ambientais (PRPA) que, segundo a SEPLAN (2010) surgiu do entendimento da importância do rio Passo Fundo, que atravessa a zona urbana do município e sua atual situação de degradação ambiental, da necessidade de mitigar os impactos ambientais negativos existentes, bem como a oportunidade propiciada pelo PRODIN na realização de uma ação efetiva.

Este programa objetiva a recuperação e revitalização do rio Passo Fundo e do arroio Santo Antônio, através da retirada de resíduos sólidos, da recomposição da mata ciliar e do monitoramento da qualidade da água. Os objetivos específicos do programa são:

- Diagnóstico e registro da situação das margens do Rio Passo Fundo (área urbana), com localização dos pontos críticos de disposição inadequada de resíduos;
- Implantação de ações ambientais prioritárias;
- Instalação de contêineres para abrangência dos serviços de limpeza e manejo de resíduos;
- Instalação de barreiras de contenção no Rio Passo Fundo e coleta dos resíduos sobrenadantes;
- Registro dos passivos ambientais pré-existentes e os gerados e recuperados durante a execução do PRODIN;
- Diminuição dos resíduos dispostos às margens do Rio Passo Fundo.

O programa teve início em janeiro de 2014 aonde um conjunto de medidas foi e está sendo implementada por duas empresas privadas, aonde uma realiza o manejo dos resíduos sólidos e outra realiza a análise da qualidade da água bimestralmente a fim de monitorar os resultados do programa, esta ação está enquadrada no Programa de Monitoramento Ambiental.

O Engenheiro Ambiental Robson Tomazi (2015) publicou no mês de janeiro os resultados das ações relacionadas ao manejo dos resíduos sólidos após o primeiro ano de prestação de serviços da empresa. As ações envolvem a limpeza por meio de barreiras no rio Passo Fundo e no Arroio Santo Antônio e por alocação de containers em locais estratégicos nas margens dos mesmos para a população depositar os resíduos.

Em relação ao rio Passo Fundo no meio urbano, foram alocados três containers (demarcados no mapa abaixo, figura 64 A) de um total de sete nas suas margens, sendo um na

Avenida Sete de Setembro, outro atrás da rodoviária e outro na Rua Manoel Portela, como mostra a figura 64 B. Durante os 12 meses de serviço foram coletados um total de 184,31 toneladas de resíduos nos containers, resíduos que provavelmente seriam depositados no rio caso não existisse o programa (TOMAZI, 2015).

Figura 64 – A: Pontos de alocação dos containers junto ao rio Passo Fundo; B: Imagem registrada na Avenida Sete de Setembro junto à ponte.



Fonte: A- Adaptado de Google (2015); B- o autor.

Para a remoção dos resíduos já depositados no rio foram alocadas três barreiras, sendo uma junto à ponte da Rua Uruguai, atrás da prefeitura. Durante o primeiro ano foram coletados 1.383kg de resíduos das águas urbanas, sendo que no local citado foi removido até uma geladeira, demonstrando a falta de consciência ambiental da população (TOMAZI, 2015). A figura 65 mostra a execução da coleta.

Além destas ações também foram realizadas duas limpezas nas águas urbanas, onde conseguiu-se retirar mais 19,2 toneladas de resíduos. Em todas as ações do ano somou-se um total de 204,89 toneladas de resíduos sólidos que poderiam estar contaminando as águas.

O Programa de Monitoramento Ambiental (PMA) realiza a coleta e a análise de amostras de água retirada de pontos críticos em oito pontos de monitoramento, a cada dois meses e assim consegue gerar dados sobre as características físicas, químicas e microbiológicas das águas do rio Passo Fundo e do arroio Santo Antônio no perímetro urbano. O programa também objetiva evidenciar o cumprimento ou não da Legislação Ambiental, avaliar os possíveis impactos à qualidade da água, disponibilizar publicamente as informações obtidas a fim de subsidiar a tomada de decisões que visam a conservação e recuperação

ambiental e ainda identificar novas áreas críticas no curso d'água (REBELATO e REBELATO, 2015).

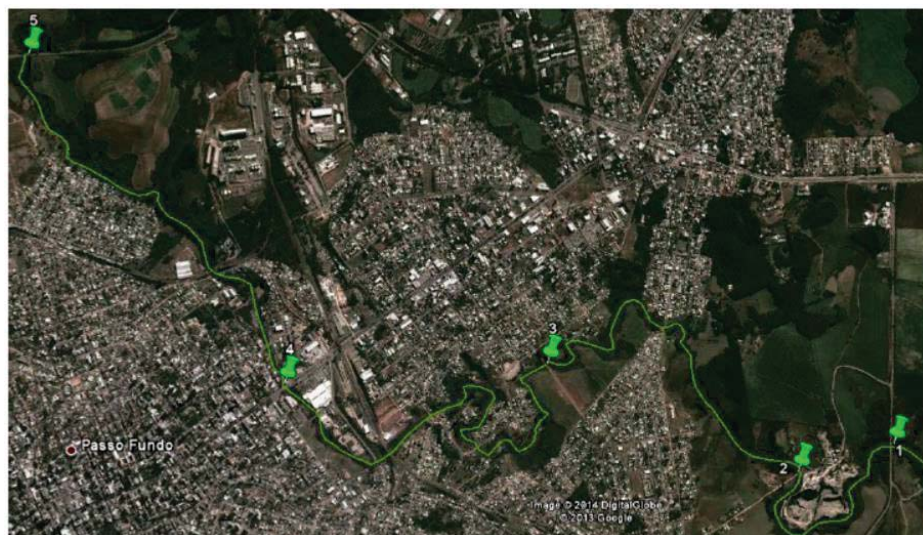
Figura 65– A: Ponto de alocação da barreira; B: imagens registradas junto ao local.



Fonte: A- Adaptado de Google; B- Tomazi (2015).

No rio Passo Fundo foram selecionados cinco pontos de monitoramento desde sua nascente por 23,5km de extensão, os quais foram denominados PF1 à PF5, como mostra a imagem da figura 66. Os pontos 3 e 4 estão localizados no meio urbano em estudo.

Figura 66 – Localização dos pontos amostrados no rio Passo Fundo.



Fonte: Rebelato e Rebelato (2015).

Na terceira campanha de amostragem no rio Passo Fundo realizada durante a primavera foi observada a presença de manganês, zinco, ferro, fósforo, nitrogênio, coliformes (principalmente no ponto PF4) e PH estável, a presença de sólidos tem um aumento de concentração da nascente à foz e a temperatura tem uma variação de dois graus desde o PF1 ao PF5. Houve degradação ambiental e turbidez aumentada a partir do ponto PF1 para o ponto PF5, sendo os pontos PF4 e PF5 os mais críticos.

Com estes valores foram encontrados os índices de qualidade da água (IQA), que teve os valores decaindo do ponto PF1 para o ponto PF5 mostrando uma qualidade de água mediana no geral e ruim nos pontos PF4 e PF5, decorrentes da urbanização. Os valores obtidos enquadram a qualidade das águas do rio na Classe 4 estabelecida pela resolução do CONAMA 357/05 ((REBELATO e REBELATO, 2015), conforme já havia sido apresentado anteriormente nos dados do Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Passo Fundo. Os dados são apresentados na figura 67.

Figura 67 – Valores observados para IQA da terceira campanha e enquadramento dos cursos d'água conforme o CONAMA.

	3º campanha		Parâmetro responsável
	IQA	CONAMA 357	CONAMA 357/05
Passo Fundo			
PF_1	59	Classe 4	Coliformes totais, DBO
PF_2	57	Classe 4	DBO, F ¹
PF_3	56	Classe 4	Coliformes totais e termotolerantes, F ¹
PF_4	49	Classe 4	Coliformes totais e termotolerantes, DBO, F ¹
PF_5	48	Classe 4	Coliformes totais e termotolerantes, F ¹
Santo Antônio			
SA_1	57	Classe 4	Coliformes totais, F ¹
SA_2	40	Classe 4	Coliformes totais e termotolerantes, DBO, F ¹ , N ² , OD ³
SA_3	45	Classe 4	Coliformes totais e termotolerantes, DBO, F ¹

1. Fósforo; 2. Nitrogênio; 3. Oxigênio Dissolvido.

Fonte: Rebelato e Rebelato (2015).

Já na quarta campanha, realizada durante o verão, observou-se uma pequena melhora dos resultados quando comparado com a terceira, com diminuição dos valores e de resíduos encontrados, enquadrando o rio em uma qualidade mediana geral, porém mantendo-se na Classe 4 de IQA. Como se pode analisar na figura 68.

Figura 68 – Valores observados para IQA da quarta campanha e enquadramento dos cursos d'água conforme o CONAMA.

	4º campanha		Parâmetro responsável CONAMA 357/05
	IQA	CONAMA 357	
Passo Fundo			
PF_1	60	Classe 4	F ¹
PF_2	59	Classe 4	F ¹
PF_3	57	Classe 4	F ¹
PF_4	56	Classe 4	Coliformes totais e termotolerantes, F ¹
PF_5	55	Classe 4	Coliformes totais e termotolerantes, F ¹
Santo Antônio			
SA_1	62	Classe 4	F ¹
SA_2	53	Classe 4	Coliformes totais e termotolerantes, F ¹
SA_3	52	Classe 4	Coliformes totais e termotolerantes, DBO, F ¹

¹ Fósforo

Fonte: Rebelato e Rebelato (2015).

Segundo Rebelato e Rebelato (2015), a degradação observada é causada por esgotamentos sanitários clandestinos sem tratamento despejados nos corpos hídricos, sendo mais evidenciada pela alta presença de coliformes nas áreas de maior adensamento urbano, evidenciando a poluição aumentada à medida que o rio drena as áreas urbanas. O ponto PF4 é o que se encontra mais à jusante da rede de drenagem, recebendo uma alta carga de esgotamento sanitário do município. Segundo os autores a variação de qualidade entre a terceira e quarta amostragem se devem aos efeitos das chuvas acima da média antecederem a quarta campanha.

4.1.4 Escolha da Área de Intervenção

Para a escolha da área tomaram-se critérios baseados em aspectos estudados na revisão bibliográfica. A área, objeto de estudo, tem a função de servir de estudo de caso para a realização de um diagnóstico e para a formulação das diretrizes de intervenção. A área também servirá como exemplo de aplicabilidade das diretrizes através de um projeto de intervenção com aplicação de infraestrutura verde. Os critérios são:

9. Resgatar a memória do rio e o seu importante papel histórico;
10. Devolver a identidade do rio em relação à cidade;
11. Aproximar o contato da população junto ao rio e à biodiversidade a fim de lhes trazer os benefícios da infraestrutura verde e também como forma de educação ecológica;
12. Implantação de um parque urbano de lazer e contemplação com a presença do rio;

Figura 71 – Divisão da área de estudo junto ao rio Passo Fundo.



Fonte: Adaptado de Google Earth (2015).

TRECHO A

Figura 72 – Trecho A da área de estudo junto ao rio Passo Fundo.



Fonte: Adaptado de Google Earth (2015).

O trecho A (figura 72) compreende a porção delimitada entre a Rua Juvência Anes abaixo e Rua Manoel Portela acima, à direita a Rua Uruguai e à esquerda a rede ferroviária delimitam a área inserida na Vila Annes. O rio caracteriza-se por percorrer em fundo de lotes escondido da população que percebe a sua presença apenas quando transita na Rua Uruguai (ponto 2) aonde o rio é canalizado para dar passagem à via que o cruza perpendicularmente. A seguir imagens e croquis dos perfis dos pontos 1 e 2 mostrando o rio e a APP em corte, figuras 73 à 79.

Figura 73- Ponto 1- Vistas da Rua Juvência Anes e da Rua Manoel Portela com sua caracterização residencial de baixa renda impossibilitando o acesso ao rio.



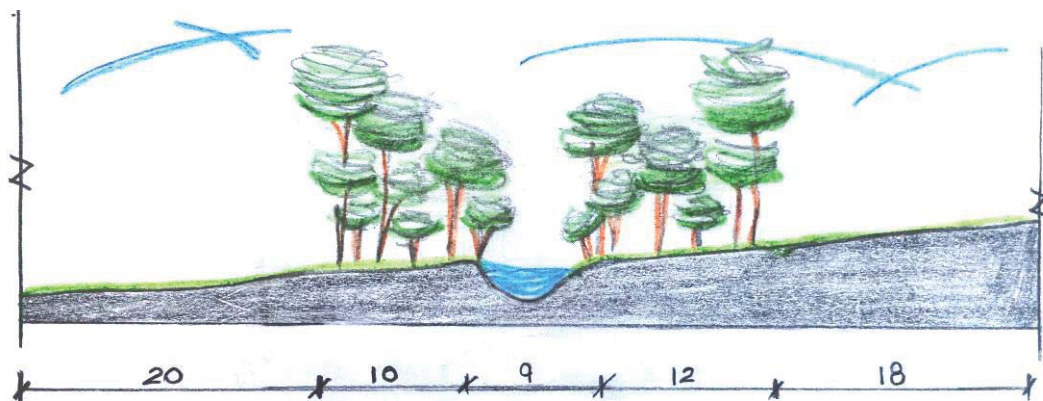
Fonte: O autor (2015).

Figura 74 - Imagens do miolo de quadra com o rio em meio à massa vegetativa à esquerda e à direita. Uma propriedade particular usada para o plantio de soja em meio urbano.



Fonte: O autor (2015).

Figura 75- Ponto 1: Perfil em corte esquemático cotado em metros.



Fonte: O autor (2015).

Figura 76 – Ponto 2: cruzamento do rio com a Rua Uruguai e o estreitamento da passagem de pedestre.



Fonte: O autor (2015).

Figura 77 – Ponto 2: leito do rio e lançamento de efluentes.



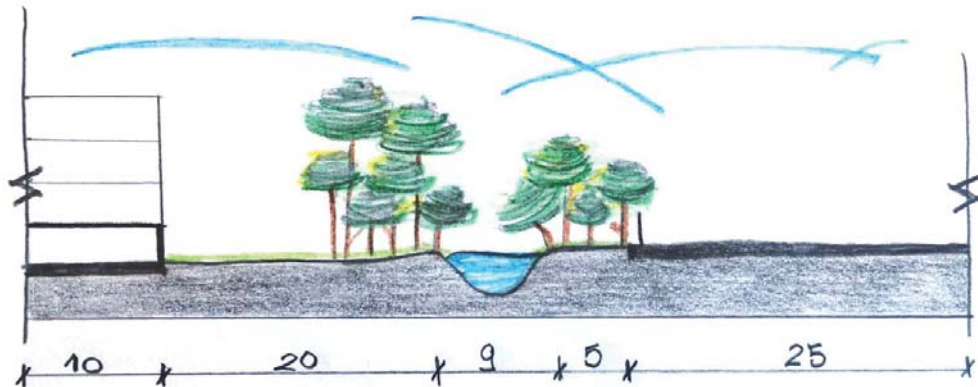
Fonte: O autor (2015).

Figura 78– Ponto 2: App à esquerda (residência) e à direita (pátio CTG Lalau Miranda).



Fonte: O autor (2015).

Figura 79– Ponto 2: Perfil em corte esquemático cotado em metros. À direita pátio do CTG Lalau Miranda e à esquerda edificação residencial e igreja ao fundo.



Fonte: O autor (2015).

No local foram encontradas as presenças de lixo e canalizações de efluentes desaguando no rio. As residências do entorno do rio neste trecho são predominantemente residenciais de padrão baixo e de até dois pavimentos, com exceção da igreja, de quatro pavimentos e do edifício em construção na esquina da Rua Uruguai com a Rua Juvêncio Anes de seis pavimentos. É uma área marginalizada e, conforme relatos de moradores do local, as margens do rio densamente arborizadas no miolo de quadra servem como esconderijo para ladrões e marginais. A vegetação junto ao rio está mantida e se torna degradada na medida em que se afasta do mesmo e varia de pequeno à grande porte. Devido aos vazios urbanos existentes no entorno do rio a permeabilidade do solo é considerável, havendo poucas edificações ocupando a APP do rio.

Figura 80 – A: Localização do córrego canalizado; B: imagem do mesmo aberto.



Fonte: A- Adaptado de Google Earth; B- O autor (2015)

Ao realizar o levantamento no entorno, constatou-se a presença de um córrego canalizado perto do Ponto 1 que desagua no rio, ao atravessar a rua Juvêncio Anes ele se torna aberto, como ilustra a figura 80, ao mostrar o local no mapa do trecho e também a visualização do córrego não canalizado a partir do lado posterior da rua citada.

TRECHO B

Figura 81 – Trecho B da área de estudo junto ao rio Passo Fundo.



Fonte: Adaptado de Google Earth (2015).

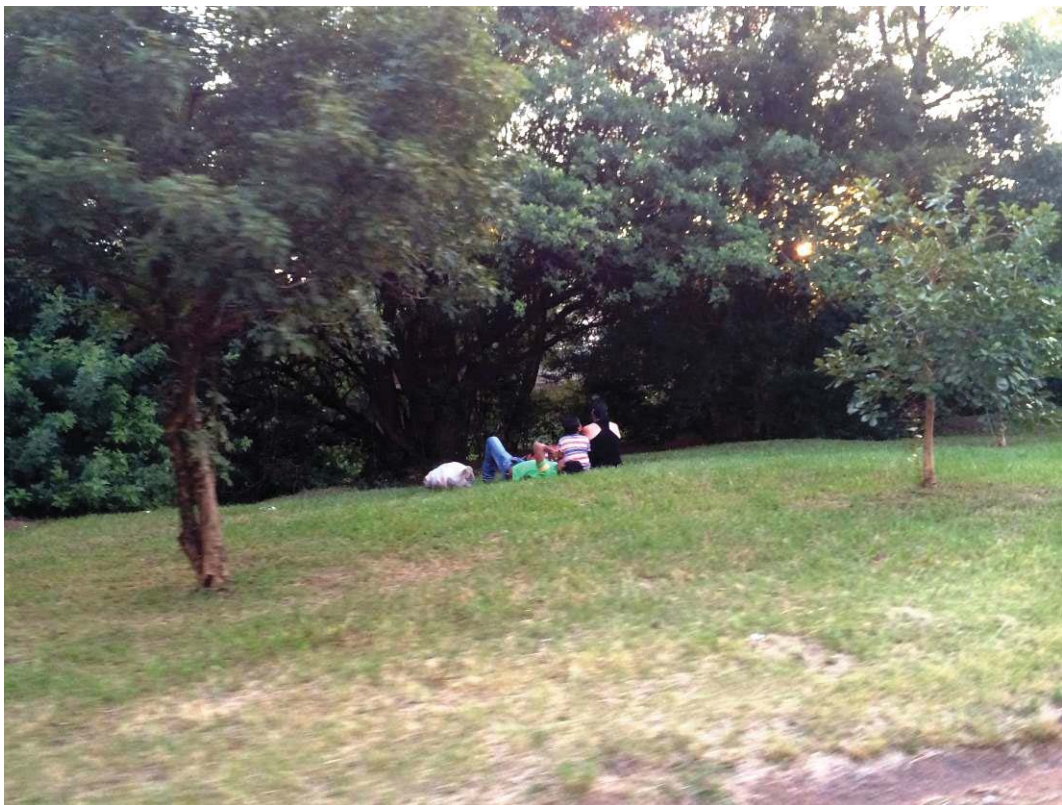
O trecho B (figura 81) compreende área no bairro Centro entre a Avenida Brasil Oeste à direita, a Rua Uruguai à esquerda, a Avenida Beira Rio abaixo e a Rua Poder Legislativo acima. Aqui o rio passa à jusante da via que contorna a área aonde se localiza a Prefeitura Municipal de Passo Fundo, a qual se encontra dentro da APP. Apesar de ocorrer à impermeabilização da área, este é o local aonde o rio é mais visto pela população, que o visualiza ao percorrer a Rua Poder Legislativo. A seguir imagens e croquis dos perfis dos pontos 3 e 4 mostrando o rio e a APP em corte, figuras 82 à 88.

Figura 82 - Ponto 3: Vistas da Rua Poder Legislativo, da escola e do pátio de estacionamento da Prefeitura na APP.



Fonte: O autor (2015).

Figura 83- Ponto 3: Vista do entono do rio na Rua Poder Legislativo, aonde família desfruta do local mesmo sem infraestrutura.



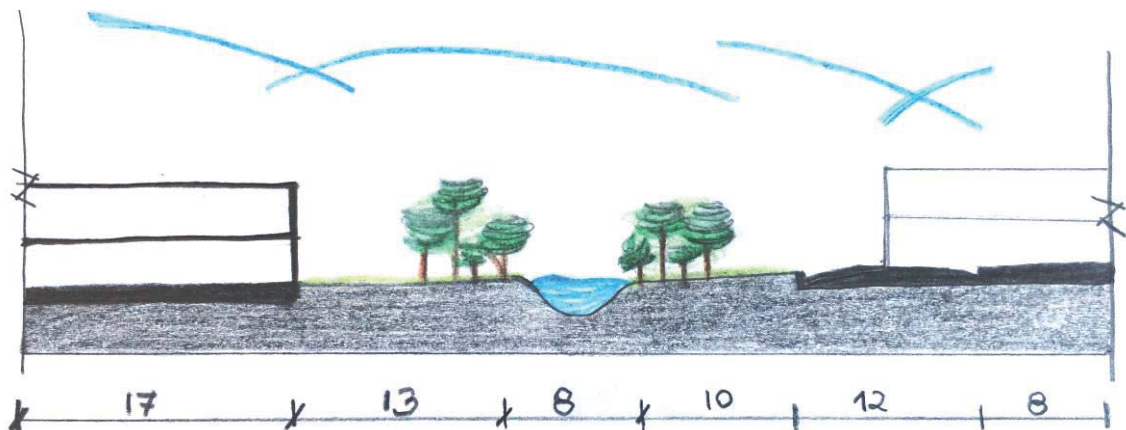
Fonte: O autor (2015).

Figura 84– Ponto 3: Visual do rio escondido pela vegetação e vista da Avenida Beira Rio com edificações residenciais na APP.



Fonte: O autor (2015).

Figura 85- Ponto 3: Perfil em corte esquemático cotado em metros. À direita Rua Poder Legislativo, pátio de estacionamento da Prefeitura e escola ao fundo. À esquerda edificações residenciais na APP.



Fonte: O autor (2015).

Figura 86 - Ponto 4: Leito do rio com lixo e lançamento de efluentes.



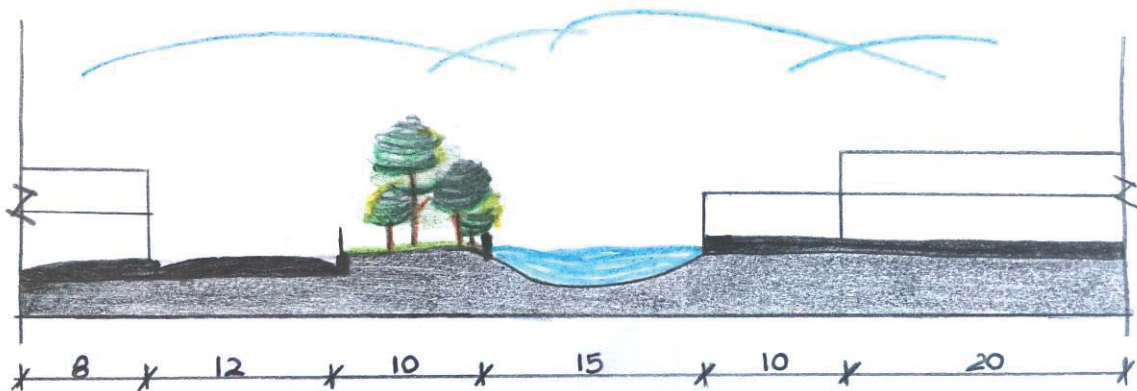
Fonte: O autor (2015).

Figura 87 - Ponto 4: Vistas da APP. Edificações residenciais e mistas à esquerda e à direita.



Fonte: O autor (2015).

Figura 88- Ponto 4: Perfil em corte esquemático cotado em metros. À direita edificações junto ao curso d'água e à esquerda vazio, a Avenida Beira Rio e edificação na APP.

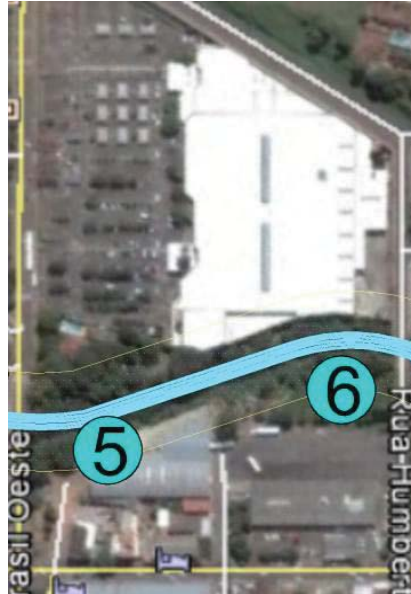


Fonte: O autor (2015).

As edificações do entorno do rio neste trecho são predominantemente padrão baixo e médio de até dois pavimentos, sendo de usos residencial, misto e de serviços. No local também foram encontradas as presenças de lixo e canalizações de efluentes desaguando no rio. É uma área um pouco mais segura que o Trecho 1, a área verde aberta junto à Rua Poder Legislativo passa uma sensação de segurança e tranquilidade no local, mesmo sendo uma via de grande fluxo de veículos e que quase desconsidera o pedestre. A vegetação junto ao rio está mantida em alguns pontos e degradada em outros, principalmente na medida em que se afasta do leito, o porte varia de pequeno à grande. A permeabilidade do solo no local é mediana, considerando a alta taxa de edificações e de ruas dentro da APP do rio.

TRECHO C

Figura 89– Trecho C da área de estudo junto ao rio Passo Fundo.



Fonte: Adaptado de Google Earth (2015).

No trecho C (figura 89), assim como no trecho A, o curso do rio passa em fundo de lotes, mas neste caso a APP é invadida por edificações mais consolidadas. O trecho C compreende área entre a Avenida Brasil Oeste à esquerda e Rua Humberto de Campos à direita, a Rua Ângelo Preto abaixo e a Avenida Sete de Setembro acima. A seguir imagens e croquis dos perfis dos pontos 5 e 6 mostrando o rio e a APP em corte, figuras 90 à 96.

Figura 90- Ponto 5: Vista da Avenida Brasil. À esquerda residência escondida pela vegetação e à direita praça da literatura, um marco da cidade.



Fonte: O autor (2015).

Figura 91- Ponto 5: Vistas do rio obtidas da ponte junto à Avenida Brasil.



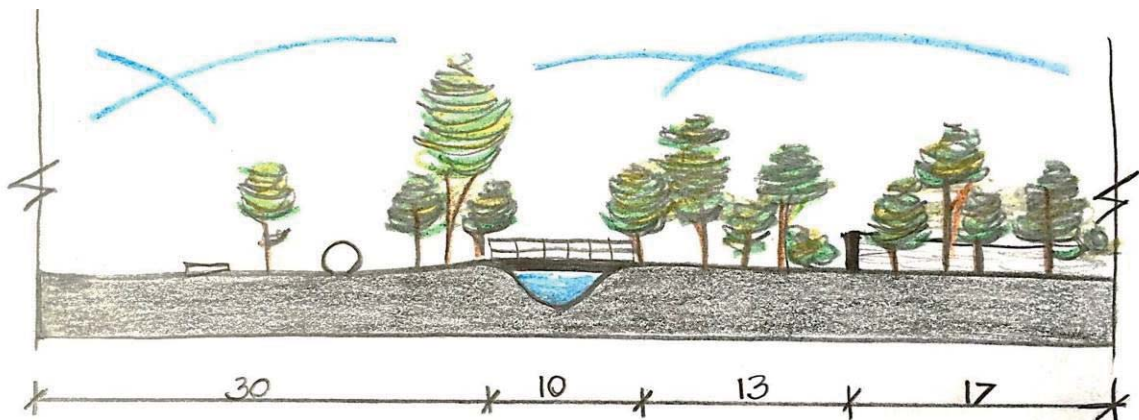
Fonte: O autor (2015).

Figura 92 - Vistas dos fundos da praça da literatura. À esquerda ponte sob a Avenida Brasil que substituiu a histórica ponte de pedras. À direita edificação comercial junto da APP.



Fonte: O autor (2015).

Figura 93- Ponto 5: Perfil em corte esquemático cotado em metros.



Fonte: O autor (2015).

Figura 94- Ponto 6: Vista do rio e da edificação comercial (hipermercado) na APP à sua direita.



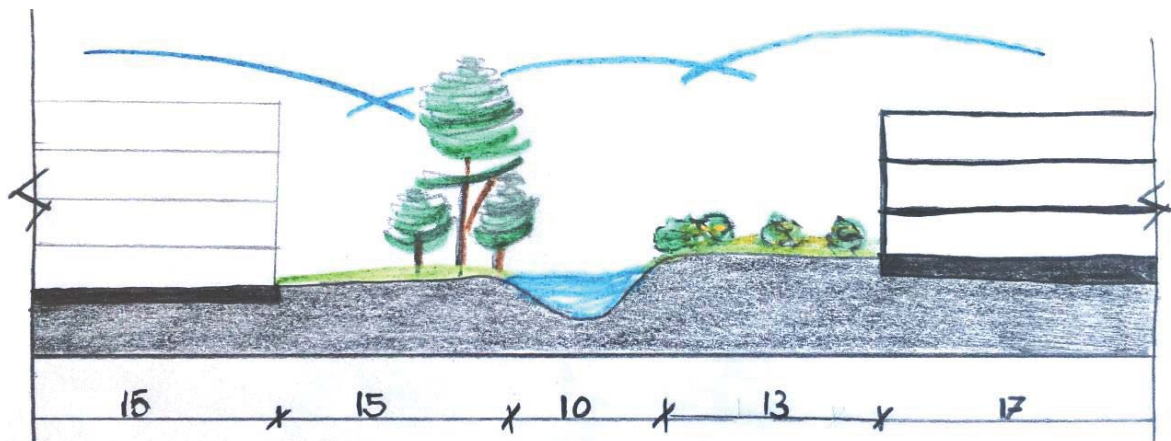
Fonte: O autor (2015).

Figura 95 - Ponto 6: Vistas do pátio da rodoviária que também tem parte dentro da APP. Se pode visualizar inúmeras pessoas vivendo acampadas no local junto ao rio e edificações comerciais.



Fonte: O autor (2015).

Figura 96- Ponto 6: Perfil em corte esquemático cotado em metros.



Fonte: O autor (2015).

As edificações do entorno do rio neste trecho são predominantemente de padrão médio, que variam de um à quatro pavimentos, sendo de usos misto, serviço e comerciais. No local também foram encontradas as presenças de lixo. É uma área menos abandonada que as anteriores, apesar de não ser uma área acessível para a população devido às apropriações irregulares. A vegetação junto ao rio está mantida em suas margens e suprimida na maioria da APP, aqui o porte também varia de pequeno à grande. A permeabilidade do solo no local é baixa, considerando a alta taxa de edificações e de pavimentações.

TRECHO D

Figura 97– Trecho D da área de estudo junto ao rio Passo Fundo.



Fonte: Adaptado de Google Earth (2015).

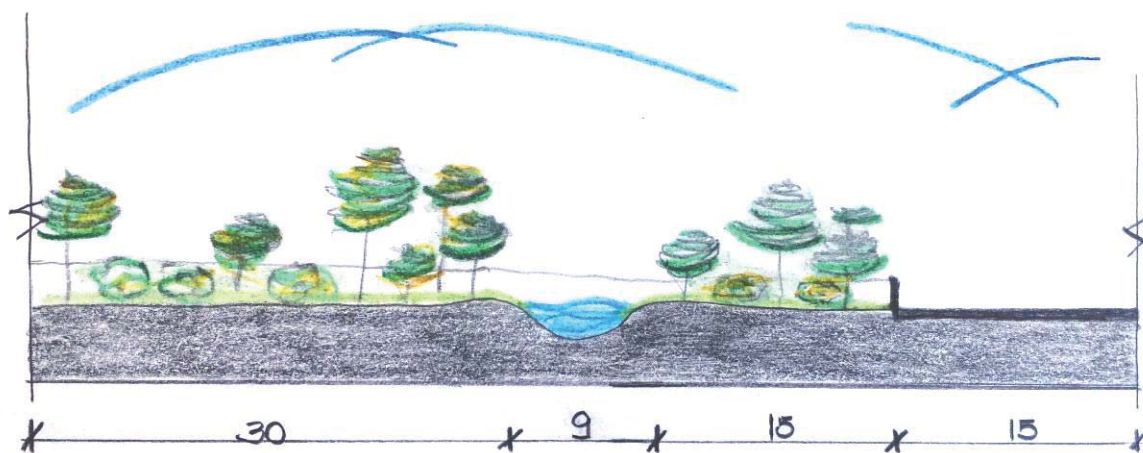
O trecho D (figura 97) se localiza em área entre a Avenida Sete de Setembro à direita e acima, a Rua Humberto Campos à esquerda e a Rua Ângelo Preto abaixo. Neste trecho o rio também se configura como fundo de lotes, ficando escondido e passando despercebido no dia a dia da população. A seguir imagens e croquis dos perfis dos pontos 7 e 8 mostrando o rio e a APP em corte, figuras 98 à 102.

Figura 98- Ponto 7: Vista da Rua Ângelo Preto com muro escondendo a área junto ao rio e vista do seu interior aonde se pode ver o campo aberto, massa vegetativa junto ao rio e edificações comerciais no lado oposto do mesmo.



Fonte: O autor (2015).

Figura 99- Ponto 7: Perfil em corte esquemático cotado em metros.



Fonte: O autor (2015).

Figura 100 - Ponto 8: Imagens da ponte sobre o rio capturadas na Avenida Sete de Setembro. Moradias irregulares e depósito de lixo em container junto à APP.



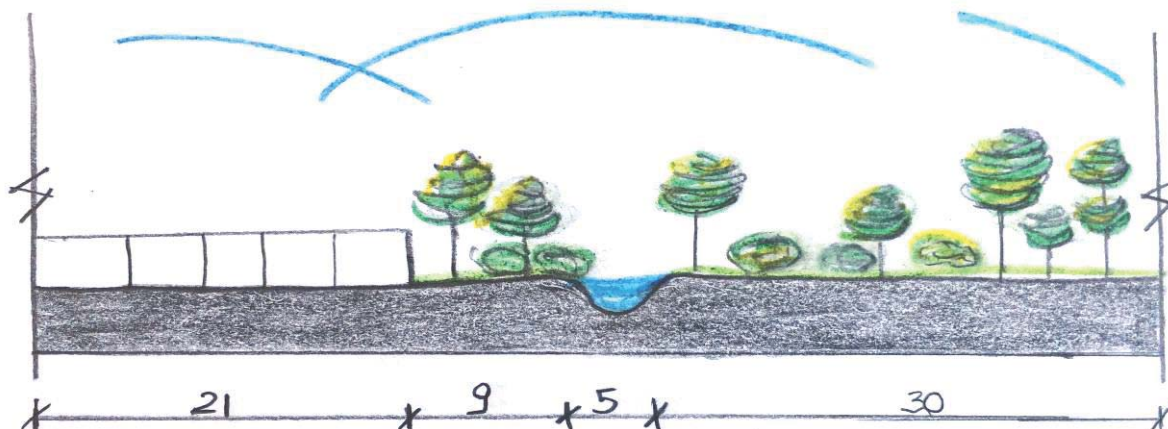
Fonte: O autor (2015).

Figura 101 - Ponto 8: Vista à direita da ponte (trecho 4) com vegetação suprimindo a vista do rio e à esquerda da ponte, aonde o rio cruza os trilhos.



Fonte: O autor (2015).

Figura 102- Ponto 8: Perfil em corte esquemático cotado em metros.



Fonte: O autor (2015).

No Trecho D há poucas edificações na APP se comparado com os demais trechos analisados, sendo as residenciais de padrão baixo e as comerciais de padrão médio, que variam de um à três pavimentos. Foi junto ao ponto 8 que se presenciou o maior depósito de lixo nas margens do rio, a pesar de não terem sido detectados nas águas. É uma área também abandonada e escondida, e um tanto insegura junto à Avenida Sete de Setembro devido às apropriações irregulares. Assim como nos outros trechos a vegetação junto ao rio está mantida em suas margens e suprimida na maioria da APP, e o porte também varia de pequeno à grande. A permeabilidade do solo no local é alta.

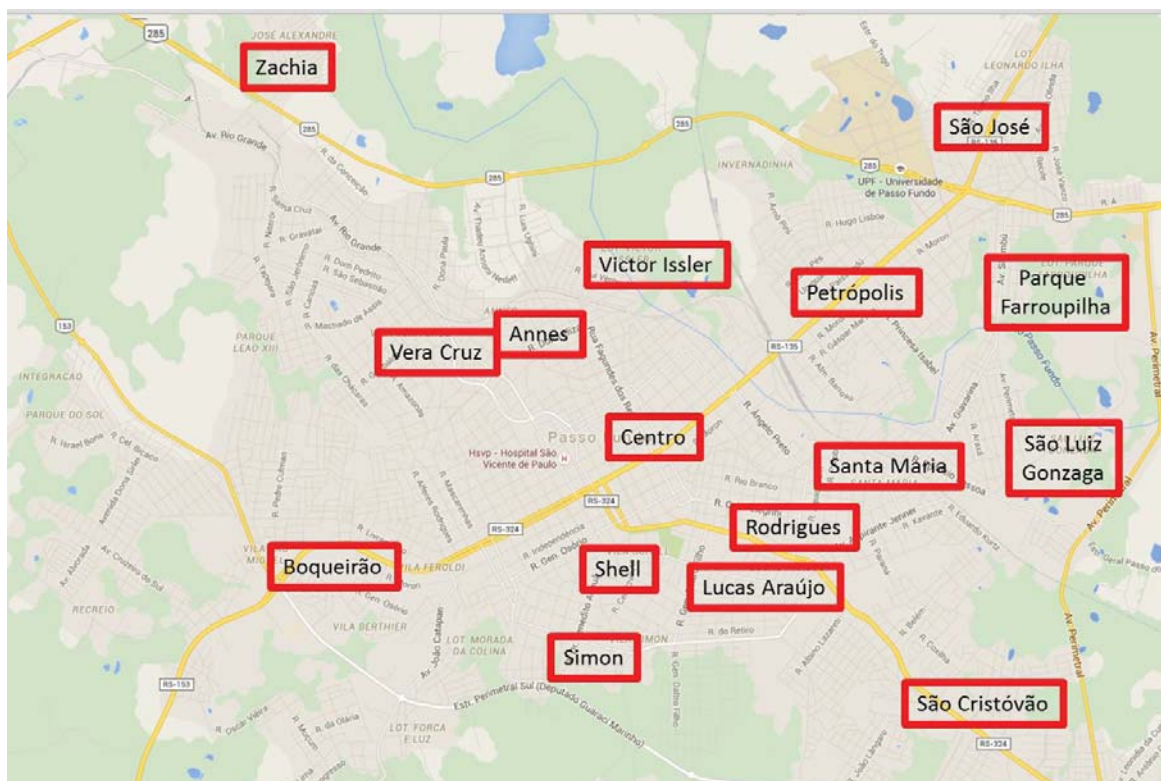
Segundo Rebelato e Rebelato (2015) a maioria dos indivíduos arbóreos no entorno do rio na área central foram plantados. No local estão presentes as seguintes espécies: *Syagrus romanzoffiana* (Jerivá), *Cupania vernalis* (Camboatã-vermelho), *Myrcianthes pungens* (Guabiju), *Ceiba speciosa* (Paineira), *Senegalia bonariensis* (Unha de Gato) e as exóticas *Melia azedarach* (Cinamomo) e *Jacaranda mimosaeifolia* (Jacarandá).

4.1.6 Questionário de Opinião

Nesta análise serão apresentados os resultados obtidos na aplicação do questionário de opinião da amostragem de 30 moradores da cidade de Passo Fundo e conseqüentemente possíveis usuários da área. Foram entrevistadas pessoas que moram em diferentes locais da cidade, sendo duas pessoas de cada um dos bairros: Victor Issler, Petrópolis, Parque Farroupilha, Vera Cruz, Annes, Centro, Santa Maria, São Luiz Gonzaga, Rodrigues, Boqueirão, Shell, Lucas Araújo, Simon e São Cristóvão; mais uma pessoa do bairro São José

e outra do Zachia. Os bairros foram selecionados de forma homogênea no território urbano, eles estão destacados no mapa a seguir da figura 103.

Figura 103 – Bairros aonde foram aplicados os questionários da pesquisa de opinião ilustrados no mapa de Passo Fundo.



Fonte: Adaptado de Google Maps (2015).

Na sequência foram feitas mais 12 perguntas, sendo 10 delas de múltipla escolha, que serão ilustradas em gráficos, e duas delas são pergunta semidiretas, aonde o entrevistado pôde dar a sua opinião a respeito. As perguntas e seus respectivos resultados são apresentados a seguir na mesma ordem em que foram realizadas (figuras 104 à 113).

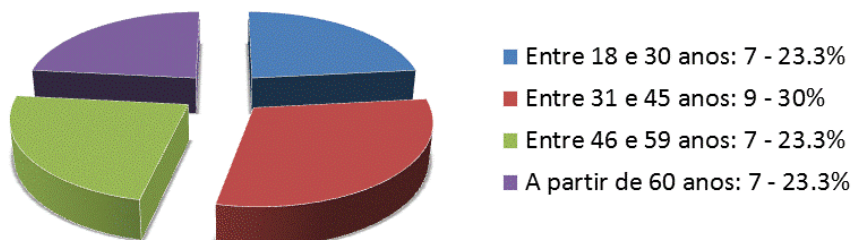
Figura 104 – Gráfico do resultado da pergunta 2 do questionário.



Fonte: O autor (2015).

Figura 105 – Gráfico do resultado da pergunta 3 do questionário.

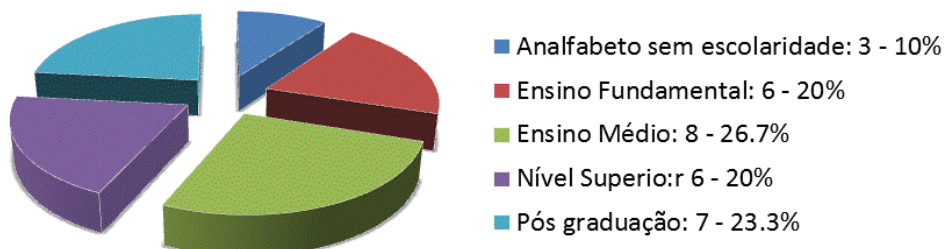
Qual a sua faixa etária?



Fonte: O autor (2015).

Figura 106 – Gráfico do resultado da pergunta 4 do questionário.

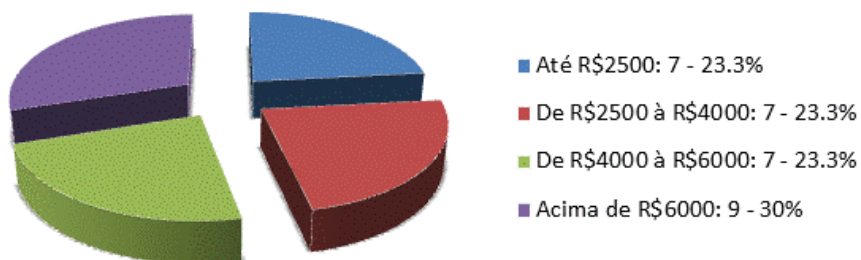
Qual a sua escolaridade?



Fonte: O autor (2015).

Figura 107 – Gráfico do resultado da pergunta 5 do questionário.

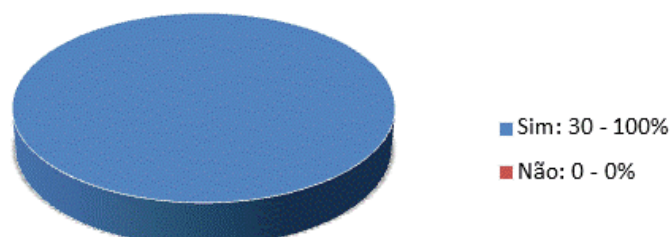
Qual a sua renda familiar?



Fonte: O autor (2015).

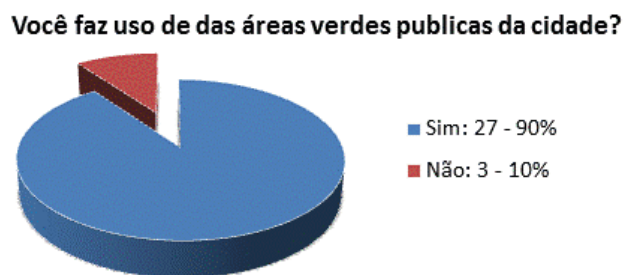
Figura 108 – Gráfico do resultado da pergunta 6 do questionário.

Você acha importante que existam bastante áreas verdes para uso da população na cidade?



Fonte: O autor (2015).

Figura 109 – Gráfico do resultado da pergunta 7 do questionário.



Fonte: O autor (2015).

Figura 110 – Gráfico do resultado da pergunta 8 do questionário.



Fonte: O autor (2015).

Figura 111 – Gráfico do resultado da pergunta 9 do questionário.

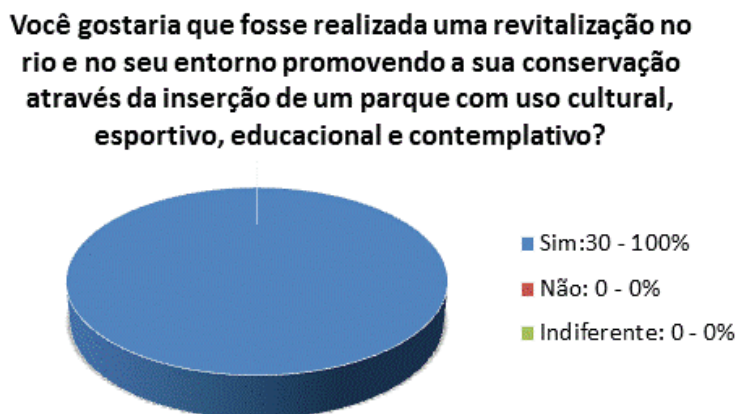


Fonte: O autor (2015).

Na pergunta 10, o entrevistado foi questionado sobre o que mais o chama a atenção no rio Passo Fundo, podendo ser uma resposta tanto no aspecto positivo quanto no aspecto negativo. Das 30 pessoas entrevistadas, 19 citaram que o que mais lhes chama a atenção é o descaso, a sujeira e a poluição do rio; 4 pessoas disseram que o rio é escondido, que não sabem aonde ele passa e que gostariam de vê-lo; 2 pessoas veem o rio urbano como um desperdício de potencial; uma pessoa disse que lhe chama atenção a quantidade de edificações construídas em suas margens e para outra nada o chama a atenção; apenas três pessoas responderam de forma positiva, para duas delas destacam-se as árvores em sua margem e para

outra a resposta foi a seguinte: “Tenho boas lembranças, pois há cerca de 50 anos eu costumava brincar perto da ponte do passo.”.

Figura 112 – Gráfico do resultado da pergunta 11 do questionário.



Fonte: O autor (2015).

Figura 113 – Gráfico do resultado da pergunta 12 do questionário.



Fonte: O autor (2015).

Na pergunta 13 e última, questionou-se o entrevistado sobre o que ele acha que seria importante inserir no parque a ser proposto junto ao rio Passo Fundo. Foram obtidas quinze indicações para a inserção de áreas dedicadas ao esporte e à prática de atividades físicas em meio às árvores, como quadras, pista de corrida e caminhada, ciclovias e academia ao ar livre com o intuito de aproximar a comunidade do parque. Nove pessoas tiveram como prioridade a inserção de áreas de contemplação e lazer, pedindo para que fossem lugares agradáveis junto ao rio para descanso, revitalização e socialização e também para passeios. Cinco pessoas pediram para que o parque tivesse muito verde, com árvores nativas frutíferas e floridas e flores coloridas. Em relação à cultura, quatro pessoas pediram que o parque de alguma maneira a incentivasse. Três pessoas pediram a inserção de um parquinho infantil, um

entrevistado lembrou que o parque deveria ter uma função também de educação ambiental e outro pediu segurança no local.

4.1.7 Análise dos dados do rio Passo Fundo

A partir do levantamento desenvolvido é possível fazer uma análise em torno dos dados. Antes de se discutir o levantamento do trecho, é importante destacar um importante dado coletado no mapa de representação da qualidade atual das águas da bacia hidrográfica do rio Passo Fundo, onde se observou que a água do rio começa a perder qualidade já na área agrícola, entrando na área urbanizada com baixo nível de qualidade, classe 2, e se tornando ainda pior na centralidade, saindo da cidade com Classe 3.

O manual europeu de requalificação dos ecossistemas aquáticos destaca a gestão das terras agrícolas, que não fazem parte do trecho estudado nesta pesquisa, mas, como vimos, afetam diretamente a qualidade da água do rio. A aplicação de fertilizantes perto das águas as polui através do escoamento, levando também a perda de biodiversidade. Faixas de proteção podem proporcionar uma barreira física que ajudam a restringir o fluxo de poluentes e sedimentos até o meio aquático (BRACHET E THALMEINEROVA, 2015).

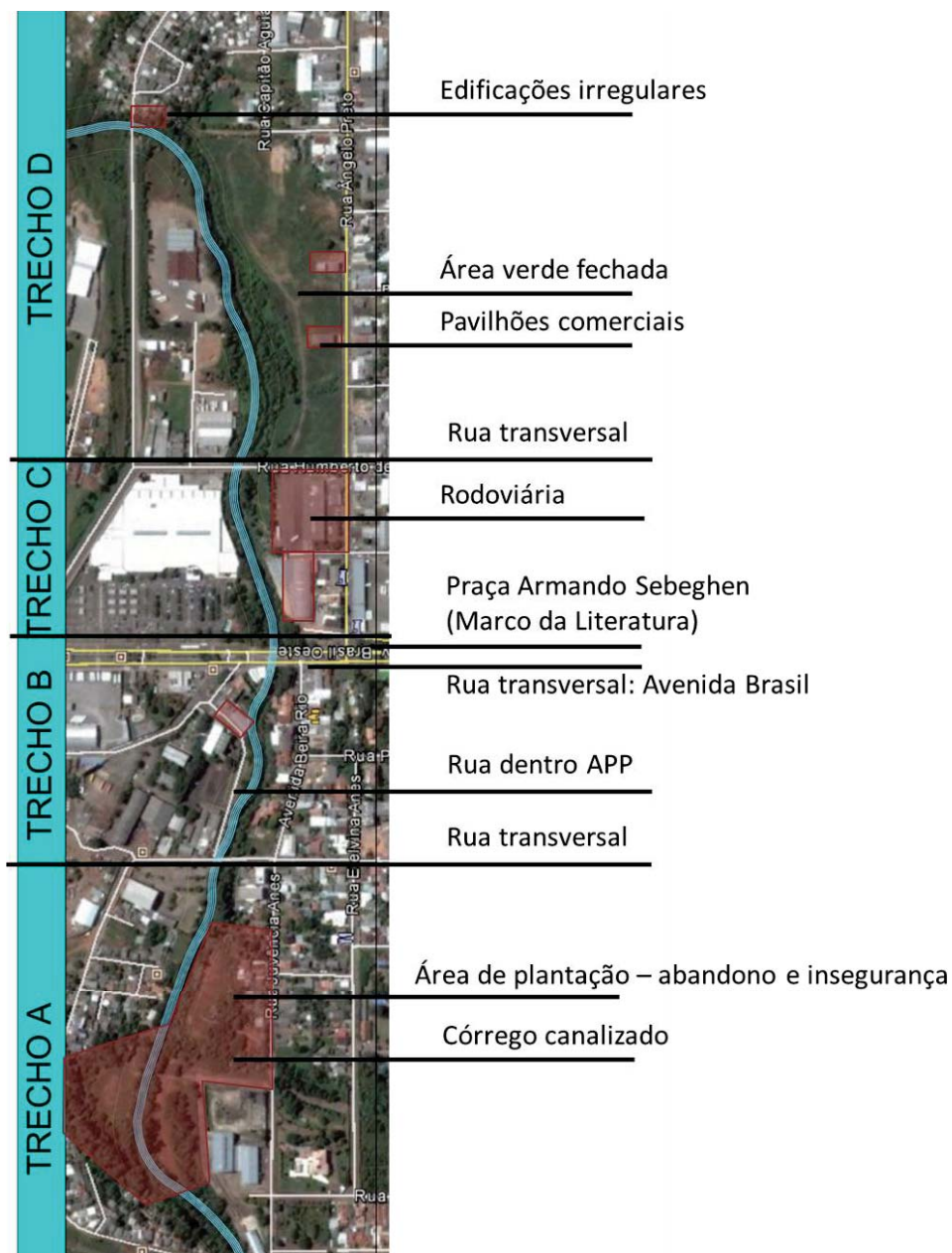
Em relação ao levantamento físico do rio na área urbanizada, a figura 114 faz uma análise geral das suas principais características, destacando cada trecho que na continuidade serão analisados separadamente.

O Trecho A possui uma característica residencial com a preservação do rio e da sua APP no miolo da superquadra que o envolve aonde acontece um uso agrícola. Tal uso é inadequado no meio urbano, devendo ser transferido para o meio rural. A situação atual desta região deixa o rio escondido e em situação de abandono o que, apesar de preservá-lo fisicamente, ignora a relação homem x natureza e não traz benefícios para a população do entorno, pelo contrário, a população sofre com uma área de instabilidade e insegurança.

Já o Trecho B apresenta uma situação diferente, com um uso misto residencial e comercial de um lado do rio, aonde muitas edificações invadem a APP escondendo o rio e um uso comercial e de serviços proveniente da prefeitura municipal e da escola do outro lado do rio. Aqui ocorre a ocupação da APP por edificações e também pela Rua Poder Legislativo, causando a impermeabilização do solo. Apesar do prejuízo ambiental causado pelas ocupações na APP, é nesta estreita faixa vegetada (entre o rio e a via) aonde se observou a melhor relação do rio com a cidade. No local existe certo cuidado com a manutenção da vegetação rasteira melhorando o seu aspecto e possibilitando o contato visual e físico com o

rio, como mostrou o exemplo registrado, aonde pessoas ocupam o local para descanso mesmo não havendo equipamentos e cuidados que retratem o local como área de descanso e contemplação.

Figura 114- Análise do entorno do rio Passo Fundo.



Fonte: O autor (2015).

Como observado no ponto 6 do Trecho C, novamente encontramos uma mudança de usos. Neste local está localizado de um lado o hipermercado com sua fachada lateral de 130m beirando o rio e no outro a rodoviária da cidade que tem seu pátio voltado para o rio com

ocupações de acampamentos predominantemente indígenas, todos os usos citados estão em locais inapropriados.

A rodoviária, que foi construída no ano de 1975, apesar de não ter sua edificação na APP já se tornou obsoleta em relação à infraestrutura e mal localizada, pois, o local que nos anos 70 beirava o perímetro urbano do município hoje se encontra em uma área central de alto tráfego de veículos, o que dificulta a mobilidade dos veículos da rodoviária e também do trânsito da cidade. Além disso, seu pátio de frente para o rio é um grande atrativo para o assentamento indígena, onde pessoas vivem em condições sub-humanas sem saneamento básico e sem as mínimas condições para viver. É o que se pode observar na figura 115.

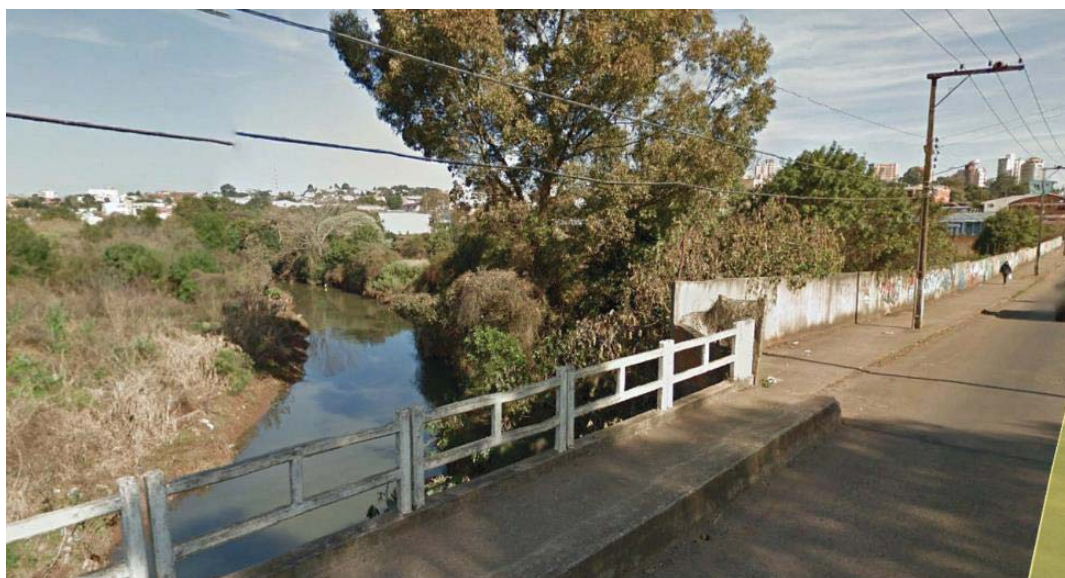
Figura 115 – A: Pátio da Rodoviária; B: Acampamento de pessoas junto ao rio Passo Fundo.



Fonte: O autor (2015).

Seguindo adiante, o curso do rio se torna visível da ponte da rua transversal Humberto de Campos (que prioriza os veículos – figura 116), mas se torna escondido novamente devido à existência do muro que contorna a grande área verde presente no entorno do rio entre esta via e a movimentada Rua Ângelo Preto (figura 117), fazendo do Trecho D um alto potencial para a implantação de uma área verde que traga essa proximidade da população com a natureza e com o rio além de proporcionar o aumento de espaços públicos de lazer que atualmente a cidade carece.

Figura 116- Vista da Rua Humberto de Campos em Passo Fundo.



Fonte: Google Earth StreetView (2015).

Figura 117 - Vista da Rua Ângelo Preto em Passo Fundo.



Fonte: Google Earth StreetView (2015).

O local, que se encontra abandonado e em más condições, é um eixo nodal de mobilidade urbana. O hipermercado que se encontra ao lado da área é um grande atrativo, ali circulam diariamente centenas de pessoas da cidade e também da região que buscam, além dos produtos disponíveis, mais uma opção de lazer, um público potencial para o uso do parque. Em contrapartida a sua edificação está em parte inserida dentro da APP, o que causa prejuízos ambientais.

Para complementar a análise das condições atuais do rio no meio urbano do município de Passo Fundo, são abordados os condicionantes físicos, bióticos e antrópicos encontrados de

maneira global, destacando os seus problemas e potencialidades a fim de gerar uma base técnica para a definição das intervenções a serem sugeridas para próxima etapa:

Quadro 1 – Análise do trecho em estudo no rio Passo Fundo.

	Condicionantes	Problemas	Potencialidades
Físico	Localização	Urbanização densa em determinados locais; abandono e marginalização em outros.	Proximidade do centro; fácil acesso; alto fluxo de pessoas nos trechos 2, 3 e 4; não canalização do rio; escassez de áreas de lazer e convívio no local.
	Vegetação	Supressão em muitos pontos da APP. Mata fechada e sem manutenção junto ao rio dificulta o acesso físico, a permeabilidade visual e a segurança.	Variedade de espécies nativas de diferentes portes; preservação na maioria do trecho a jusante do rio.
Biótico	Água	Má qualidade da água; impossibilidade de contato com a mesma.	A não canalização possibilita seu uso para resgate paisagístico e cultural. As ações de preservação e manejo que estão sendo implantadas refletirão na sua qualidade.
	Solo	Impermeabilização da APP principalmente nos trechos mais centrais (2 e 3).	Áreas não alagáveis devido a planitude topográfica no local; sem erosões e desmoronamentos.

Antrópico	Ocupação do Solo	Edificações consolidadas invadindo a APP. Trecho 1 com caráter residencial e demais de uso misto.	Muitos vazios em miolos de quadras e a área de centralidade facilitam a implantação do parque e traz movimento para o local.
	Sistema Viário	Ruas asfaltadas dentro da APP; o cruzam perpendicularmente, dificultando o acesso no rio. Rua impermeável Poder Legislativo contorna o rio dentro da APP.	Apenas um trecho de rua paralela ao rio na jusante da APP possibilitou a preservação do recurso hídrico e APP na sua maioria.
	Saneamento Básico	Despejo de dejetos e efluentes diretamente no rio; presença de resíduos sólidos. Falta de consciência e educação ambiental da população.	Prefeitura implantando ações corretivas e rede de esgoto no município; possibilidade de detectar pontos de lançamento para realizar ações mitigatórias.

Fonte: O autor (2015).

O levantamento e observação de campo mostram que há uma heterogeneidade das características que compõe as margens do rio no trecho, ocasionada pela falta de planejamento. Desde vazios urbanos, passando por acampamentos indígenas, habitações irregulares de classe baixa e média, por equipamentos de serviços até edificações comerciais consolidadas. Apesar disso, podemos observar que de maneira geral a característica mais forte do rio é a situação de abandono. Apesar da prefeitura municipal já estar aplicando ações para o manejo do rio ao tratar dos seus resíduos, a falta de conhecimento e de consciência por meio

da população faz com que o rio siga sendo tratado como despejo e abandono. Ainda faltam ações preventivas que tragam uma consciência ambiental e a proximidade da população com o meio natural, intervenções que venham a estreitar a sua relação, que tragam como consequência a valorização do rio e um tratamento digno para este recurso tão importante para a história da cidade e também para o abastecimento da bacia hídrica como um todo.

Já na aplicação do questionário de opinião, ao ouvir a amostra dos moradores da cidade, tomou-se conhecimento de que 90% deles usam as áreas verdes existentes em Passo Fundo e que todos acham importante a existência de áreas verdes na cidade assim como a realização de uma revitalização junto ao rio Passo Fundo através da inserção de um parque. Ao questioná-los sobre o rio, 70% das pessoas não conhecem, ou não recordam a história dele e da cidade em que moram e 80% não o veem no dia a dia, mas as respostas gerais nos levam a crer que todos gostariam de vê-lo de ter contato e de apagar a imagem negativa que o rio tem para a maioria.

Martinello e Petry (2013) afirmam que é essencial cuidar da população com a implantação de uma área de lazer assim como cuidar da natureza, aproveitando o espaço que ela oferece com ações planejadas que não afetem o ecossistema e que estabilizem os conflitos sociais, políticos e ambientais que a humanidade enfrenta atualmente. A paisagem e as atitudes de mudança não podem mais ficar esquecidas.

4.2 Diretrizes de intervenção em rios urbanos

Segundo o manual europeu de requalificação dos ecossistemas aquáticos (BRACHET E THALMEINEROVA, 2015), a restauração refere-se a uma variedade de medidas e práticas que variam em tamanho e complexidade, destinadas a restaurar o funcionamento natural do rio e a permitir os seus usos sustentáveis e multifuncionais, portanto a restauração do rio faz parte da gestão sustentável da água. Segundo o documento, é de suma importância definir objetivos das diretrizes de intervenção para viabilizar o seu planejamento e também atender as necessidades de todas as partes interessadas, como o setor público e privado, políticos, profissionais, cientistas e os cidadãos afetados.

Antes de buscar estratégias fim de cumprir as diretrizes que serão apresentadas é fundamental conhecer a fundo as características do rio urbano como parte de um grande ecossistema que avança as fronteiras da cidade, viabilizando assim as tomadas de decisões. Conhecer qual a situação do rio na bacia hidrográfica é importante para reestabelecer a sua função, conhecer o que acontece desde a sua nascente leva a saber em qual situação o rio

entra na cidade. O mesmo levantamento deve ser feito ainda com mais profundidade na cidade. O domínio das características do rio, desde a sua história, sabendo pelo que ele passou até os dias atuais levará a um conjunto de medidas estratégicas e sistêmicas com maiores chances de efetividade.

Sendo assim, o objetivo geral é propor alternativas para tratar a função ecológica de rios urbanos degradados e a sua relação com o homem, trazendo benefícios para a cidade que não modifiquem o seu caráter atual, além de oferecer aos cidadãos uma área pública de lazer qualificada em contato com o rio da cidade, recuperando costumes e hábitos culturais que se perderam com o passar do tempo graças ao crescimento descontrolado da cidade. Os estudos realizados possibilitaram que fossem traçados objetivos e diretrizes a partir de sete diferentes proposições que visam cumprir atribuições em diversas escalas: ecologia e biologia; gestão da água; morfologia e permeabilidade do solo; cidadania e cultura; resgate histórico, saúde física e mental e segurança.

Todas as temáticas geram relevantes intervenções para todo o rio presente em um meio urbano. Já as propostas para cumprir cada objetivo e suas diretrizes são medidas particulares de cada situação que precisam de um estudo aprofundado em cada caso. É importante frisar que tais alternativas devem levar em consideração a viabilidade econômica e social buscando um equilíbrio entre a situação existente do local e o que seria o ideal viabilizando assim a sua implantação.

São as proposições:

- **01: Ecologia e Biologia**

- Objetivo: Potencializar os aspectos da paisagem da orla e reestabelecer a diversidade ecológica ao longo do rio, seja no habitat aquático ou terrestre.
- Diretrizes: Preservar e recriar a paisagem natural do entorno do rio e estabelecer áreas de transição entre o meio urbano construído e o meio natural criando um habitat para os seres vivos no meio urbano.

O Código Florestal estabelece a área de preservação permanente (APP) de 30 metros no entorno dos rios de até 10 metros de largura. Esta reserva tem como finalidade preservar a vegetação nativa e a biodiversidade que protegem a função do rio. Assim como no caso de Passo Fundo, é comum acontecer a ocupação desta área no meio urbano seja por ruas públicas, por edificações irregulares ou não, pela supressão da vegetação e pela inserção de outros equipamentos.

Assim, quando a área de 30 metros de APP não foi respeitada no meio urbano é importante criar mecanismos na tentativa de buscar suprir a função da área de preservação a fim de manter a diversidade vegetal no entorno do rio, de atrair a fauna e a flora para dar suporte a sua manutenção e recuperação e de aumentar a permeabilidade do solo evitando o escoamento superficial da água da chuva que acaba chegando ao leito do rio com a sujeira das ruas.

A recuperação da vegetação nativa ribeirinha e a inserção de ruas verdes formando um corredor verde conector das áreas vegetadas são estratégias que viriam a cumprir esta demanda.

- **02: Gestão da Água**

- Objetivo: Preservar a qualidade da água desde a nascente para entrar na cidade em boas condições. Promover o tratamento e manter a qualidade da água no meio urbano.
- Diretrizes: Proteger o curso d'água evitando a sua contaminação por pesticidas e agrotóxicos em áreas agrícolas. Implantar métodos que busquem o tratamento das águas residuais antes de serem lançadas em seu leito e também do próprio rio, impedir o depósito de lixo em suas margens.

Alcançar a qualidade da água é a proposição mais desafiadora e também as mais significativas para o rio. Por se tratar de um elemento natural, a proposta deve partir de estratégias de infraestrutura verde aplicando sistemas naturais de tratamento, como os alagados construídos e os jardins flutuantes filtrantes. Dependendo da situação em que se encontra podem ser alternativas mitigatórias e até suficientes para tratar o rio. Dependendo do nível de despejo no rio é indicado identifica-los ao longo de seu percurso para se fazer a implantação de uma rede coletora para tratamento do esgoto. Além disso deve-se impedir a disposição de lixo no rio e em seu entorno através da implantação de locais adequados para depósito de lixo e também de atividades de educação da população.

- **03: Morfologia e Drenagem**

- Objetivo: Proteger a função do rio. Resgatar e alavancar a sua morfologia. Dar ênfase para a área de preservação permanente. Aumentar a permeabilidade em seu entorno.

- Diretrizes: Recuperar a área de proteção permanente degradada e preservar a existente removendo ocupações irregulares quando viável, permeando o solo e dando suporte à épocas de cheias com elevações do nível da água.

A APP serve para proteger a função do rio, porém não é raro o desrespeito da área de preservação no meio urbano, por isso é importante buscar maneiras para recriar a permeabilidade do solo, as áreas vegetais e preservar a morfologia do rio, ou recriá-la quando esta estiver modificada. A remoção de ocupações estabelecidas nem sempre é possível, neste caso tem-se como segunda alternativa a inserção de tetos e/ou paredes verdes nestas edificações. Os jardins de chuva e os pavimentos permeáveis possibilitam a infiltração de águas pluviais pelo solo, evitando o seu escoamento com rejeitos no rio. Para evitar enchentes em épocas de cheias, degraus de contenção podem ser inseridos criando patamares de diversos níveis de elevação da água. Também há casos em que o rio se encontra canalizado, para proteger a sua função o ideal é o destamponamento, a renaturalização do leito e a valorização da paisagem do entorno.

- **04: Cidadania e Cultura**

- Objetivo: Preservar e valorizar o patrimônio cultural da cidade e criar um elo com o patrimônio ambiental celebrando o rio também como um patrimônio cultural.
- Diretrizes: Valorizar a cidade e aproximar as pessoas à natureza. Promover o turismo. Incentivar a educação valorizando as características da cidade. Incentivar a educação ambiental a fim de harmonizar o cidadão com o bem natural.

A criação de um parque linear no entorno do rio, um corredor verde e azul (com áreas verdes ao longo do rio) de fácil acesso para pedestres e ciclistas, entra como coadjuvante nesta estratégia, sendo um espaço público que dá a oportunidade para a criação de diversas atividades de recreação e lazer que envolvam a sociedade para junto do rio, incentivando-os a adquirirem o senso de coletividade e crescimento cultural. Ao estabelecer uma relação de convívio com o rio, a tendência é de que a população passe a trata-lo de maneira diferente, com mais respeito e cuidado.

- **05: Resgate Histórico**

- Objetivo: Resgatar o papel histórico do rio para a cidade a fim de promover a valorização do bem natural.
- Diretrizes: Expor a história e origens do município aos cidadãos.

Como visto na revisão bibliográfica, os rios urbanos desempenharam um importante papel para o desenvolvimento das cidades, assim como aconteceu em Passo Fundo, porém nem sempre a população possui este conhecimento. Conhecer a história e a importância que o rio teve e têm para a sua cidade promove uma cultura de valorização deste elemento.

- **06: Saúde Física e Mental**

- Objetivo: Auxiliar no combate ao sedentarismo e ao estresse atualmente considerados uma epidemia tirando partido dos espaços abertos e da vegetação na cidade e gerando maior contato entre homem x natureza.
- Diretrizes: Inserir oportunidades para a prática de atividades e para o “escape” da vida contemporânea urbana através do contato com a natureza.

Atividades que podem ser inseridas junto à áreas verdes, criando espaços convidativos e agradáveis ao longo do percurso do rio, promovendo intuitivamente o contato com a natureza durante a prática de atividades físicas, esportivas e sensoriais. Podem ser inseridas pistas de caminhada e corrida, ciclovia, academias ao ar livre, parque infantil, quadras de esportes, espaços zen, espaços contemplativos, entre outros.

- **07: Segurança**

- Objetivo: Melhorar a segurança pública nas áreas do entorno do rio facilitando a aproximação.
- Diretrizes: Ocupar áreas abandonadas e gerar permeabilidade visual tornando o local atrativo e seguro para a comunidade.

As pessoas não permanecem em locais onde não se sentem seguras, e é justamente a sensação de insegurança que locais abandonados transmitem. Assim, se deve recriar os espaços ociosos, trazendo um uso à eles, os espaços ocultos e escondidos e espaços sem iluminação adequada devem ser tratados. Em caso da inserção de um parque deve-se considerar também o policiamento constante do local para promover a segurança e também para facilitar a manutenção dos equipamentos urbanos.

Estes objetivos de intervenção podem vir a contribuir com outras cidades de médio porte que sofrem com uma problemática semelhante de Passo Fundo. Cidades que possuam um rio urbano poluído e escondido em meio à malha urbana podem adotar estratégias a fim de mitigar esta situação. É de suma importância considerar a recuperação dos rios urbanos de maneira integrada com o desenvolvimento da sustentabilidade do ambiente construído.

Sabendo das limitações que as cidades oferecem para a realização de intervenções em áreas já consolidadas, foram estabelecidas prioridades, em ordem de relevância, que levarão a um caminho para a recuperação do rio urbano:

1. Levantamento da situação: Começando em uma escala macro, se faz necessário avaliar a bacia hidrográfica e o rio em questão como parte do sistema. Posteriormente se faz a análise do rio na área urbana, analisando a sua característica morfológica, o seu entorno e especificidades. Devem ser avaliadas as características físicas, bióticas e antrópicas. Este é o primeiro passo pois quanto mais se conhecer as características do local mais fácil será de intervir.
2. Proteção e regeneração do corpo hídrico: A primeira intervenção necessária é a de alavancar a qualidade da água recuperando a sua naturalidade. Através da implantação de infraestrutura verde inserir sistemas ecológicos no meio urbano e rural para proteger as encostas, diminuir o escoamento superficial, filtrar a poluição difusa, evitando a sua poluição e ainda realizar o tratamento a água. Criar degraus de contenção que, além de evitar enchentes em épocas de cheias, têm a função de facilitar o acesso das pessoas para perto do rio. A água deve entrar mais limpa na cidade e sair dela com a mesma configuração. Os jardins filtrantes entram como coadjuvantes para auxiliar na purificação dos poluentes presentes na água.
3. Integração dos elementos naturais com o a cidade construída: Recuperar a paisagem no entorno do rio através da inserção de ruas verdes conectoras, de tratamento paisagístico formando um corredor verde e azul que ampliará as áreas verdes da cidade aonde for possível. Sair da situação de abandono facilitando o acesso ao rio tornando-o público, com a criação de atrativos e atividades ao longo do trajeto que incentivem a conexão do homem com a natureza, bem como a sua conexão física com o contexto da cidade. Quando viável, remover edificações ribeirinhas abrindo espaço para a ampliação da área verde ou torna-las mais verdes com a inserção de coberturas e paredes jardins.
4. Valorização da identidade cultural: Promover a educação ambiental e difundir a relação do rio com a história e com a cultura da cidade, a fim de incentivar

que a comunidade trate o importante elemento natural com respeito e admiração.

5. Monitoramento e gestão: Coleta de resíduos sólidos, manutenção da área verde e monitoramento constante da qualidade da água. Participação coletiva no planejamento estratégico e divulgação dos resultados. É fundamental o envolvimento da comunidade para dar continuidade ao tratamento e principalmente à manutenção das intervenções realizadas.

4.3 Proposta de intervenção – O Parque Goio-En

O desenvolvimento de um projeto de intervenção no caso estudado foi realizado com o intuito de verificar a aplicabilidade das diretrizes geradas na etapa anterior, propondo assim algumas alternativas para a revitalização do rio Passo fundo no trecho analisado no estudo de caso. Para isso, se retomou as sete proposições e seus respectivos objetivos e diretrizes delineando para cada um propostas aplicáveis para este caso que estão apresentadas no quadro a seguir:

Quadro 2 – Estratégias propostas de intervenção no rio Passo Fundo.

01: Ecologia e Biologia		
Objetivo	Diretrizes	Proposta
Potencializar os aspectos da paisagem da orla e reestabelecer a diversidade ecológica ao longo do rio, seja no habitat aquático ou terrestre.	Preservar e recriar a paisagem natural do entorno do rio e estabelecer áreas de transição entre o meio urbano construído e o meio natural criando um habitat para os seres vivos no meio urbano.	Criar um parque linear verde e azul biológico contínuo e acessível ao longo do rio. Requalificar as ruas adjacentes e perpendiculares ao rio tornando-as ruas verdes articuladoras dos fragmentos vegetados existentes e criados. Abrir córrego canalizado dentro da área de intervenção retomando a sua naturalidade.
02: Gestão da Água		
Objetivo	Diretrizes	Proposta
Preservar a qualidade da água desde a	Proteger o curso d'água evitando a sua contaminação	Estabelecer áreas de proteção com vegetação densa em, pelo menos, 10m

nascente para entrar na cidade em boas condições.	por pesticidas e agrotóxicos.	do leito do rio. Criar uma barreira no entorno do rio com um sistema natural de filtragem para reter os elementos poluentes.
Promover o tratamento e manter a qualidade da água no meio urbano.	Proteger a fonte natural, implantar métodos que busquem o tratamento das águas residuais antes de serem lançadas e do próprio rio.	Manter e promover a ação existente de limpeza do rio inserindo mais containers para depósito de resíduos sólidos. Inserir alagados construídos (wetlands) adjacentes ao rio aonde existem lançamentos de efluentes, receptores e retentores com a função de fazer uma filtragem prévia. Inserir jardins flutuantes que filtram e metabolizam as bactérias poluentes.

03: Morfologia e Drenagem

Objetivo	Diretrizes	Proposta
Proteger a função do rio. Resgatar e alavancar a sua morfologia. Dar ênfase para a área de preservação permanente. Aumentar a permeabilidade em seu entorno.	Recuperar a área de proteção permanente degradada e preservar a existente removendo ocupações irregulares quando viável, permeando o solo e dando suporte à épocas de cheias com elevações do nível da água.	Relocar a rodoviária e a população acampada para outro local perto do rio com condições ideais, mas mantendo a sua cultura. Em caso de inviabilidade de retirada de edificações, inserir paredes e terraços verdes. Introduzir vegetação ribeirinha e pavimentos permeáveis no entorno. Criar jardins de chuva junto à avenida principal. Criar degraus de contenção nas margens do rio.

04: Cidadania e Cultura

Objetivo	Diretrizes	Proposta
Preservar e valorizar o patrimônio cultural	Valorizar a cidade e aproximar as pessoas à	Criar um parque urbano linear destinando local para relocação e

<p>da cidade e criar um elo com o patrimônio ambiental celebrando o rio também como um patrimônio cultural.</p>	<p>natureza. Promover o turismo. Incentivar a educação valorizando o papel da cidade como Capital Nacional da Literatura. Incentivar a educação ambiental a fim de harmonizar o cidadão com o bem natural.</p>	<p>ampliação do atual Marco da Capital Nacional da Literatura, já presente na área de intervenção (Praça Armando Sbeghen), inserindo uma Praça da Literatura aonde também terá espaço para a Biblioteca Pública Municipal e para a realização das Jornadas Literárias. A edificação da atual rodoviária será um centro de apoio para promoção da educação ambiental. Inserir lixeiras para coleta e separação dos resíduos sólidos com comunicação visual. Criar espaços convidativos de contemplação e descanso com mobiliário adequado e facilitar o acesso perto do rio.</p>
---	--	---

05: Resgate Histórico

Objetivo	Diretrizes	Proposta
<p>Resgatar o papel histórico do rio Passo Fundo a fim de promover a valorização do bem natural.</p>	<p>Expor a história e origens do município aos cidadãos.</p>	<p>Reconstruir a antiga ponte de pedras no local do antigo “Passo” e junto a isso criar a “Praça Histórica” com a função de contar a história da formação do município através de programação visual e homenagear o capitão Joaquim Fagundes dos Reis, que foi a primeira autoridade da cidade. A “Praça Histórica” tem sua localização estratégica na Avenida Brasil ao lado da ponte de pedras e perto da Prefeitura Municipal. Batizar o parque de “Goio-en” em homenagem aos índios que assim nomearam a cidade.</p>

06: Saúde Física e Mental		
Objetivo	Diretrizes	Proposta
Auxiliar no combate ao sedentarismo e ao estresse atualmente considerados uma epidemia.	Inserir oportunidades para a prática de atividades e para o “escape” da vida contemporânea urbana através do contato com a natureza.	Implantar ao longo do parque espaços abertos convidativos para a prática de esportes, quadras poliesportivas, pista de corrida e caminhada, ciclovia, academia ao ar livre e parque infantil e também espaços de contemplação que convidem para o contato com os bens naturais (terra, água, ar, sol, vegetação).
07: Segurança		
Objetivo	Diretrizes	Proposta
Melhorar a segurança pública no entorno do rio.	Ocupar áreas abandonadas e gerar permeabilidade visual tornando o local atrativo e seguro para a comunidade.	Substituir a atual área de plantio do Trecho 1 por loteamento residencial com baixa taxa de ocupação e alta permeabilidade. Limpar a mata fechada sem manutenção e inserir vegetação adequada em pontos específicos dentro da APP permitindo o acesso ao rio e a permeabilidade visual do todo. Inserir posto policial e iluminação adequada para pedestres

Fonte: O autor (2015).

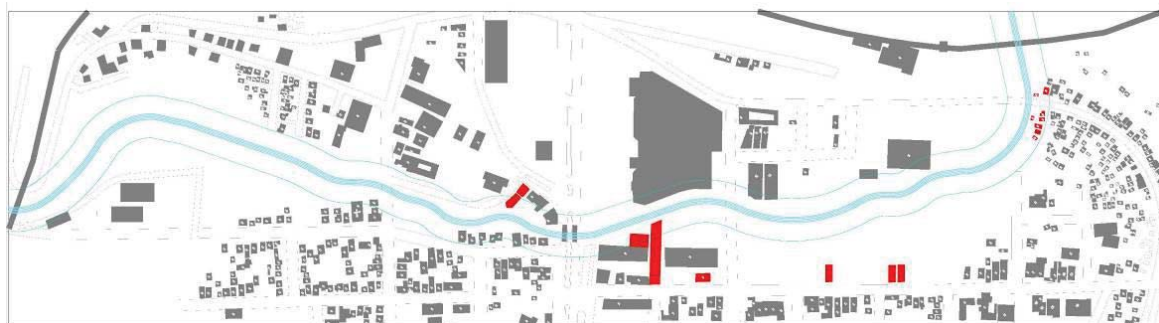
Assim, o projeto proposto contemplará um parque urbano junto ao rio Passo Fundo com função ambiental, esportiva, de contemplação, cultural e educacional, e buscando um equilíbrio entre o que é ideal e o que é viável de se implantar na escala urbana, uma vez que as diretrizes seriam aplicadas de maneira distintas em cada caso. Além do parque, se propõe as ruas verdes para que devolvam a permeabilidade no entorno do rio e o conectem, ao invés de fragmentar as partes divididas pelas próprias ruas. A ampliação da área residencial, que tem por objetivo aproximar as pessoas do corredor verde e azul criado e eliminar o abandono e insegurança que o vazio causa atualmente.

A relocação indígena, população acampada citada, se dá com respeito a sua cultura e também ao bem natural reinserindo-os com condições adequadas de saneamento, mas ainda perto do rio, pois segundo Pedroso (2013), a população indígena que habita o local há cerca de vinte anos possui cuidado com o rio e com a natureza e ainda faz uso de sua água sem o conhecimento da sua insalubridade.

A relocação da atual rodoviária para inserção em local adequado, por motivos já citados na análise do entorno irá facilitar os fluxos que ele demanda e conseqüentemente irá reduzir significativamente o tráfego de veículos no local, contribuindo para a conservação do rio. Entretanto a sua edificação sede está em boas condições, sendo assim proposto um novo e adequado uso para a mesma.

Além da relocação indígena e da rodoviária também se propõe a remoção de uma rua (continuação da Rua Moron no quarteirão ao lado da rodoviária) e de algumas poucas edificações sem significativa importância arquitetônica e de uso, sendo dois pavilhões comerciais e algumas residências irregulares que poderão ser relocados em áreas próximas adequadas. Tal proposta está ilustrada no mapa a seguir:

Figura 118- Mapa das edificações a serem removidas – em vermelho.



Fonte: O autor (2015).

O projeto piloto desenvolvido para o Parque Goio-En, que se entende em 1600 metros nas margens do rio Passo Fundo, propõe uma requalificação urbana da área seguindo todas as diretrizes traçadas nesta pesquisa. Na figura 119 pode-se ter uma visualização do todo, comparando a situação existente com a proposta, dividido nos quatro trechos que vão de A à D. Devido à heterogeneidade de características existentes em cada trecho, como visto no levantamento, procurou-se respeitar as particularidades de cada um, propondo-se diferentes estratégias em cada trecho do parque.

O Trecho A têm uma característica residencial e uma grande área de plantação agrícola em torno do rio, impossibilitando o contato da população com este meio natural. Para

aproximar as pessoas da convivência com a natureza foi proposta a ampliação do bairro com novos lotes residenciais de baixa ocupação e o parque linear na APP do rio, além da abertura do córrego canalizado e a sua conexão com o parque.

Devido à característica de moradia e por estar mais afastado do centro, neste trecho foi reservada uma área para a relocação dos índios, que atualmente vivem nos fundos da rodoviária. A área pode ser observada no extremo esquerdo da imagem da sequência. O rio deixa o abandono para se tornar protagonista e valorizar a região, conquistando o respeito e a valorização da população. A seguir imagens do projeto no Trecho A, figuras 120 à 122.

Figura 119 – Antes e depois do projeto inserido junto ao rio Passo Fundo.



Fonte: O autor (2015).

Figura 120- Vista geral do Trecho A junto ao rio Passo Fundo.



Fonte: O autor (2015).

Figura 121 – Imagens do Parque Linear no rio Passo Fundo junto aos novos lotes.



Fonte: O autor (2015).

Figura 122 - Imagens do Parque Linear junto à Rua Uruguai.



Fonte: O autor (2015).

O Trecho B, que pode ser visualizado nas figuras 123 à 125, compreende uma área menor de uso misto, aqui o rio fica sufocado com a baixa preservação da APP onde estão inseridas edificações consolidadas e ruas. Para diminuir o impacto sem fazer mudanças drásticas, propõe-se a aplicação de ruas verdes permeáveis nas vias existentes. Além da ocupação do pátio de uma residência junto à Avenida Brasil, possibilitando a conexão e a continuidade do parque, e substituição de uma edificação de depósito (como já apresentado) por uma pequena praça cívica, conectando o parque com a Prefeitura Municipal.

Figura 123- Vista geral do Parque Linear no rio Passo Fundo no Trecho B.



Fonte: O autor (2015).

Figura 124- Imagem do Parque Linear no rio Passo Fundo junto à Rua Poder Legislativo (à esquerda).



Fonte: O autor (2015).

Figura 125 – Praça cívica conectora do Parque Linear com a Prefeitura Municipal.



Fonte: O autor (2015).

É neste trecho do rio, junto à Avenida Brasil, aonde se faz um resgate histórico através da implantação de uma releitura da antiga ponte “Passo” e da Praça Histórica que tem a finalidade de contar a história do município através de monumentos e marcos que trazem uma linha do tempo desde o início da formação da cidade. Este é um local de grande fluxo de pessoas e veículos e a inserção do resgate histórico neste trecho visa atrair a atenção da população para ter este conhecimento e adquirir mais respeito pelo rio Passo Fundo, como ilustram as figuras 126 e 127.

Figura 126 – Imagem vista da ciclovia da ponte do “Passo” e Avenida Brasil em Passo Fundo.



Fonte: O autor (2015).

Figura 127– Imagens, vistas da Avenida Brasil, da Praça Histórica (à direita) em Passo Fundo.



Fonte: O autor (2015).

É no Trecho C que o rio mais sofre com a ocupação de edificações na APP e novamente fica em segundo plano ocupando fundos de lotes. Aqui, a retirada de uma edificação ribeirinha tipo pavilhão, a relocação da habitação indígena e a mudança de uso da edificação da rodoviária, onde se propõe uma Escola de Educação Ambiental, abrem espaço para a continuidade do parque e para o convívio da população com o rio. As imagens seguintes, das figuras 128 à 130, ilustram as intervenções neste trecho.

Como citado nas diretrizes, propõe-se a implantação de infraestrutura verde em todas as ruas em meio e no entorno do parque, fazendo uma conexão das áreas verdes, e aumentando a permeabilidade do solo. Nas imagens da Rua Humberto de Campos se podem observar como ficariam as ruas com a implantação desta proposta, figuras 131 e 132.

Figura 128- Vista geral do Parque Linear no rio Passo Fundo no Trecho C.



Fonte: O autor (2015).

Figura 129 – Imagem da ponte de pedestres no Parque Linear no rio Passo Fundo com vista do hipermercado ao fundo.



Fonte: O autor (2015).

Figura 130 - Imagem do Parque Linear no rio Passo Fundo em frente ao prédio da rodoviária.



Fonte: O autor (2015).

Figura 131 - Imagem da Rua Humberto de Campos com implantação de infraestrutura verde e do Parque Linear no rio Passo Fundo com vista do hipermercado à direita.



Fonte: O autor (2015).

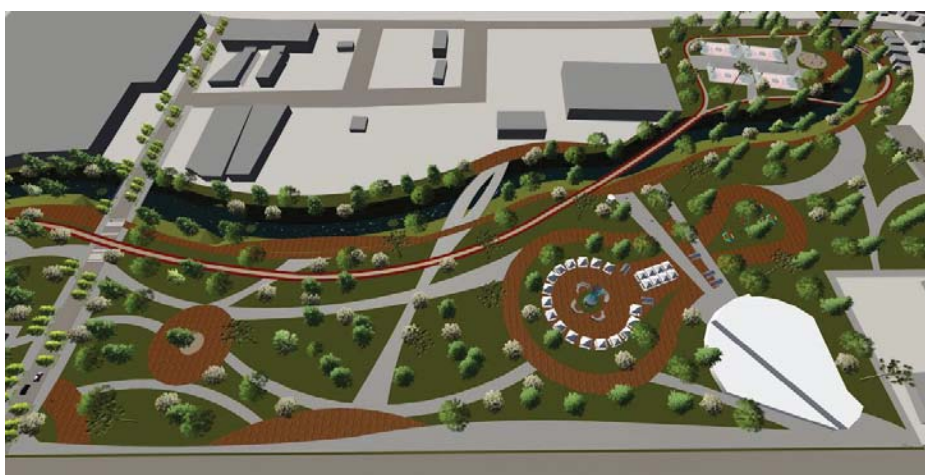
Figura 132 - Imagem da Rua Humberto de Campos com implantação de infraestrutura verde e do Parque Linear no rio Passo Fundo junto à edificação da rodoviária à esquerda.



Fonte: O autor (2015).

O último trecho do parque ocupa de um lado do rio uma grande área verde preservada e do outro a ocupação da APP por edificações comerciais. O Trecho D (figura 133), com a relocação de três edificações comerciais e algumas residenciais irregulares, possibilitou a inserção da maior área de parque, propondo-se diversos usos e abrindo o rio e a área verde, que antes estavam inacessíveis, para uso da população.

Figura 133- Vista geral do Parque Linear no rio Passo Fundo no Trecho D.



Fonte: O autor (2015).

Nesta área propõe-se a inserção de uma nova edificação, onde seria implantada uma Biblioteca Pública Municipal juntamente com uma Praça da Literatura com infraestrutura para a realização de eventos municipais como a Jornada da Literatura e a Feira do Livro. À jusante,

foi inserida a praça infantil principal, com a estratégia de inserir as crianças para perto das atividades literárias e também para o convívio com o rio, como mostram as figuras 134 e 135.

Figura 134 – Imagem do parque infantil e praça da literatura ao fundo do Parque Linear no rio Passo Fundo.



Fonte: O autor (2015).

Figura 135– Imagens da praça da literatura do Parque Linear no rio Passo Fundo.



Fonte: O autor (2015).

No fim do parque, junto à Avenida Sete de Setembro e a uma área residencial, programou-se a área esportiva, com academia ao ar livre e quadras poliesportivas, que podem ser visualizadas na figura 136, e a continuidade da pista de corrida e caminhada e da ciclovia, que juntas percorrem todo o parque beirando o rio em uma extensão total de 5,5km com outras pequenas estações de ginástica espalhadas no parque.

Figura 136 - Imagem da área esportiva do Parque Linear no rio Passo Fundo.



Fonte: O autor (2015).

No projeto se propôs também pontos de monitoramento da qualidade da água, no início e no fim do parque para assegurar a sua salubridade e a saúde das pessoas que ali irão conviver. Além disso, como se pôde observar, o limite de 30 metros de APP foram preservados e reestruturados com inserção de mais vegetação nativa de pequeno, médio e grande porte, além de requalificação com ruas e infraestrutura verde. Na área foram inseridos também caminhos permeáveis para pedestres e ciclistas, em conformidade com o Código Florestal, a fim de aproximar o contato do homem com o rio.

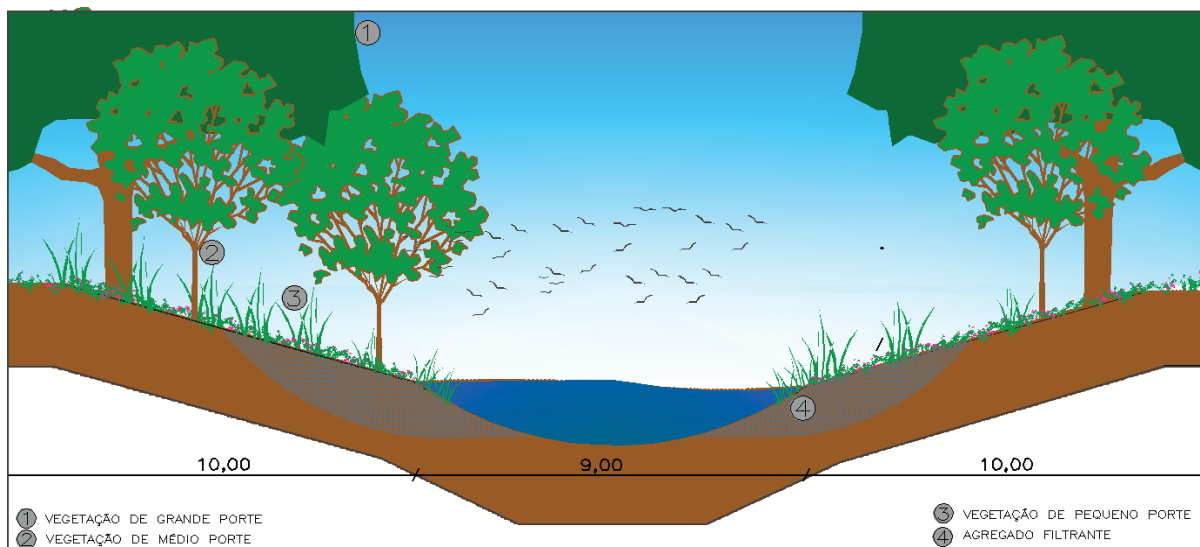
4.3.1 Detalhamento dos componentes de infraestrutura verde

A fim de ilustrar a aplicação de algumas estratégias apontadas no item anterior serão apresentados alguns detalhamentos técnicos. Como mencionado na temática 2, a respeito da qualidade da água, a adoção uma estratégia de qualificação pluvial ainda na zona rural antes de chegar à área urbana ajuda a reestabelecer a biodiversidade e evitar a contaminação da água por poluentes oriundos da agricultura. A seção do rio na figura 137 ilustra como esta estratégia poderia ser implantada, tomando como partido o caso do rio Passo Fundo.

Segundo Sperling (1996), a retirada da vegetação natural da bacia para ocupação da agricultura gera uma escassez não compensada de nutrientes, que, somando à adição de elevados níveis de agrotóxicos e contaminantes, causa uma redução da capacidade de infiltração no solo. Assim, estes poluentes do entorno tendem a escoar superficialmente pelo terreno, até atingir, o lago ou represa. Para mitigar este efeito foi proposto um sistema natural de tratamento inspirado nos alagados construídos. A vegetação do entorno deve ser reestabelecida, inserindo junto às margens elementos agregados (brita ou concreto reciclado),

que funcionará como uma bacia de sedimentação, e por vegetação, que compre a função da zona de macrófitas filtrantes.

Figura 137 – Seção transversal do rio Passo Fundo na zona rural.

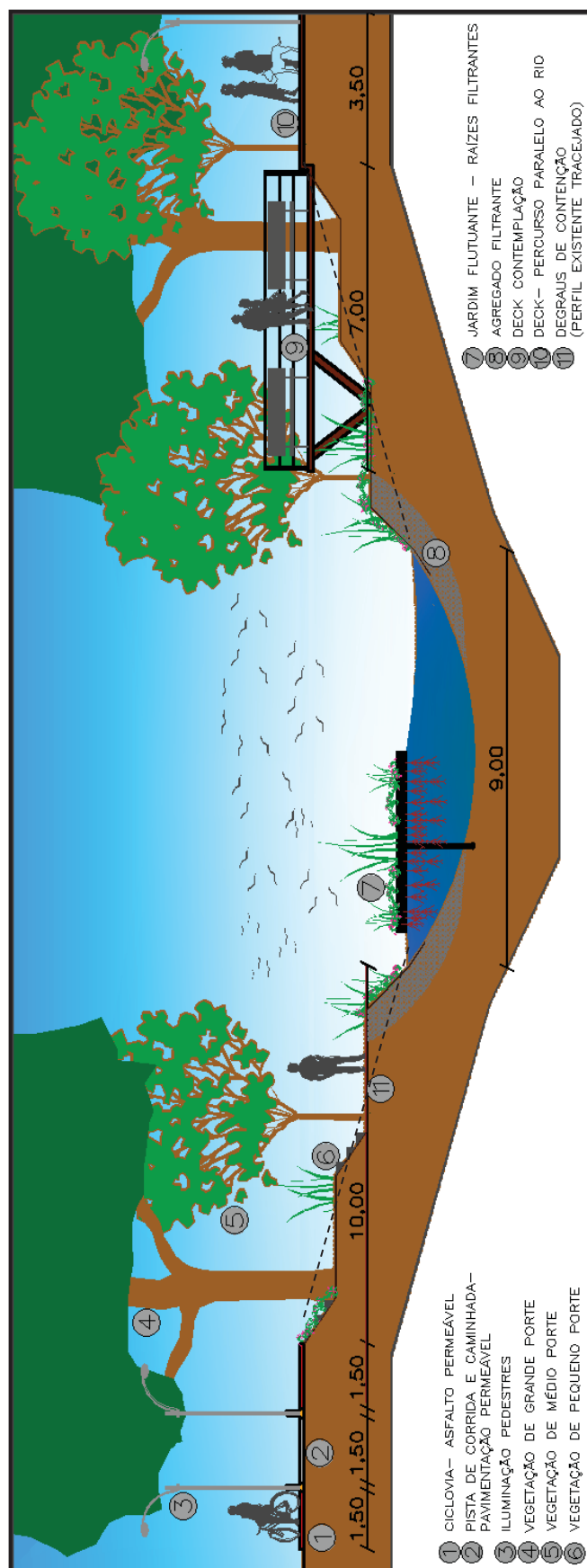


Fonte: O autor (2015).

Na seção do rio (figura 138) podemos analisar as estratégias propostas para a preservação de uma boa qualidade da água. Mantendo a estratégia da zona rural, nesta situação também foi proposta a manutenção da vegetação no entorno do rio com arborização de pequeno, médio e grande porte, além do sistema natural de tratamento formado pela zona de sedimentação e de filtração nas suas margens com inserção de agregado e vegetação filtrante. Porém, neste caso se fez uma alteração do perfil do talude existente nas suas margens, criando degraus de contenção de cheias que possuem também a função de aproximar as pessoas ao rio. Além disso, para auxiliar no tratamento do alto nível de poluição, foi proposta a implantação de jardins flutuantes fixados ao longo do rio com a inserção de plantas filtrantes que se alimentam dos microrganismos presentes na água, fazendo assim a purificação da mesma.

Ademais, na figura estão ilustradas algumas das atividades que acontecem ao longo das margens do rio. À direita, o deck permeável de madeira reflorestada se encontra suspenso na APP, aproximando as pessoas do rio e da biodiversidade. À esquerda, a ciclovia e a pista de caminhada, também de materiais permeáveis, incentivam à prática desportiva e a aproximação do homem com a natureza, aumentando o seu respeito e valorização pela mesma. Também são inseridos elementos de iluminação artificial específico para pedestres aumentando a sua sensação de segurança e de conforto.

Figura 138- Seção transversal do rio Passo Fundo no parque urbano.



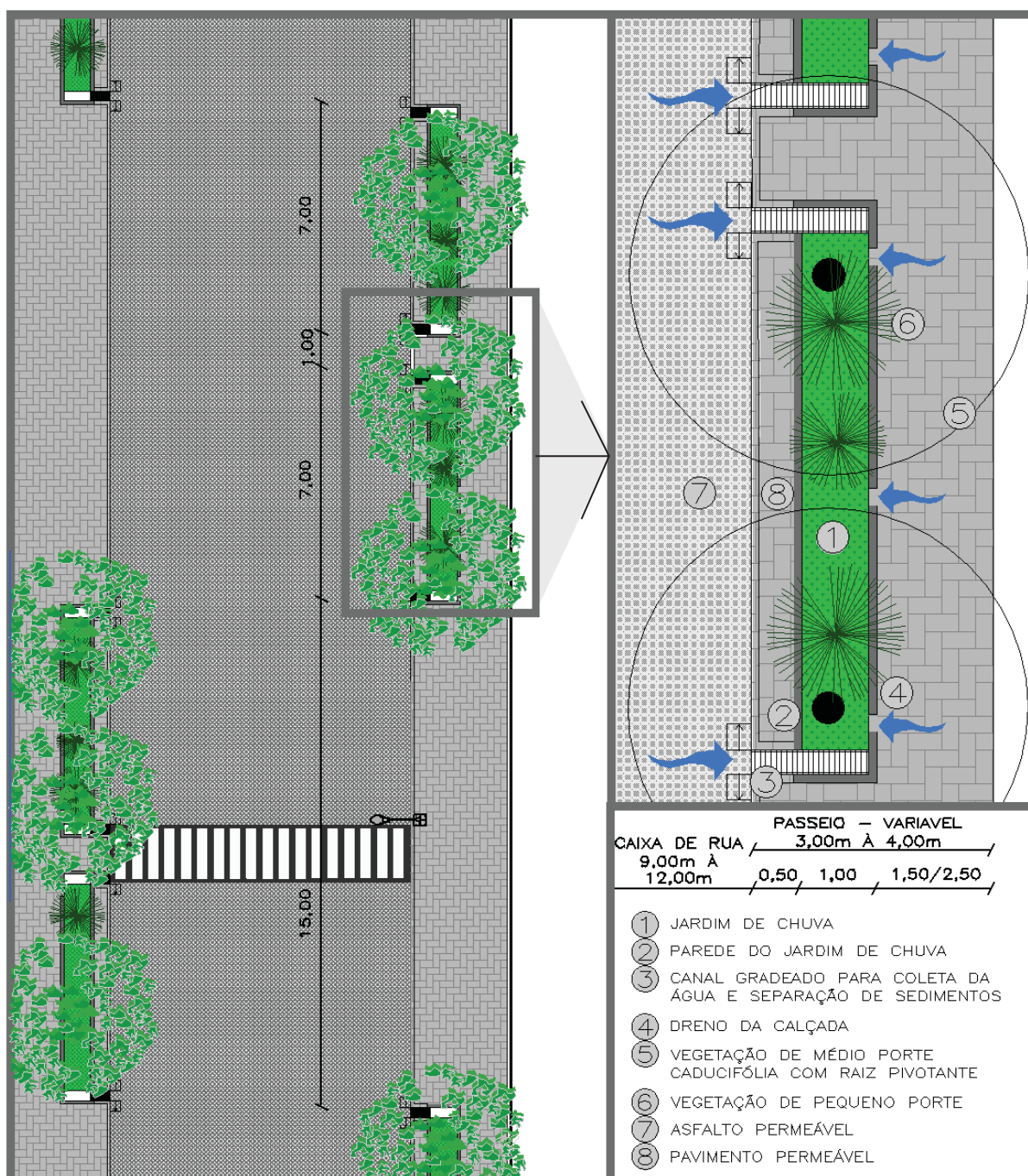
Fonte: O autor (2015).

Outro elemento de projeto aqui especificado é a rua verde, cuja inserção é proposta em todas as ruas presentes no entorno e ao longo do rio, seja paralelamente ou perpendicularmente, a fim de conectar todas as áreas verdes do local e ainda diminuir o escoamento superficial de detritos que atualmente vão parar em suas águas.

Deste modo, é proposta a substituição de pavimentações impermeáveis em vias de veículos por asfalto poroso, que permite a permeabilidade das águas pluviais. Para as calçadas também é proposta a inserção de um pavimento permeável de concreto pré-moldado, aumentando a sua permeabilidade.

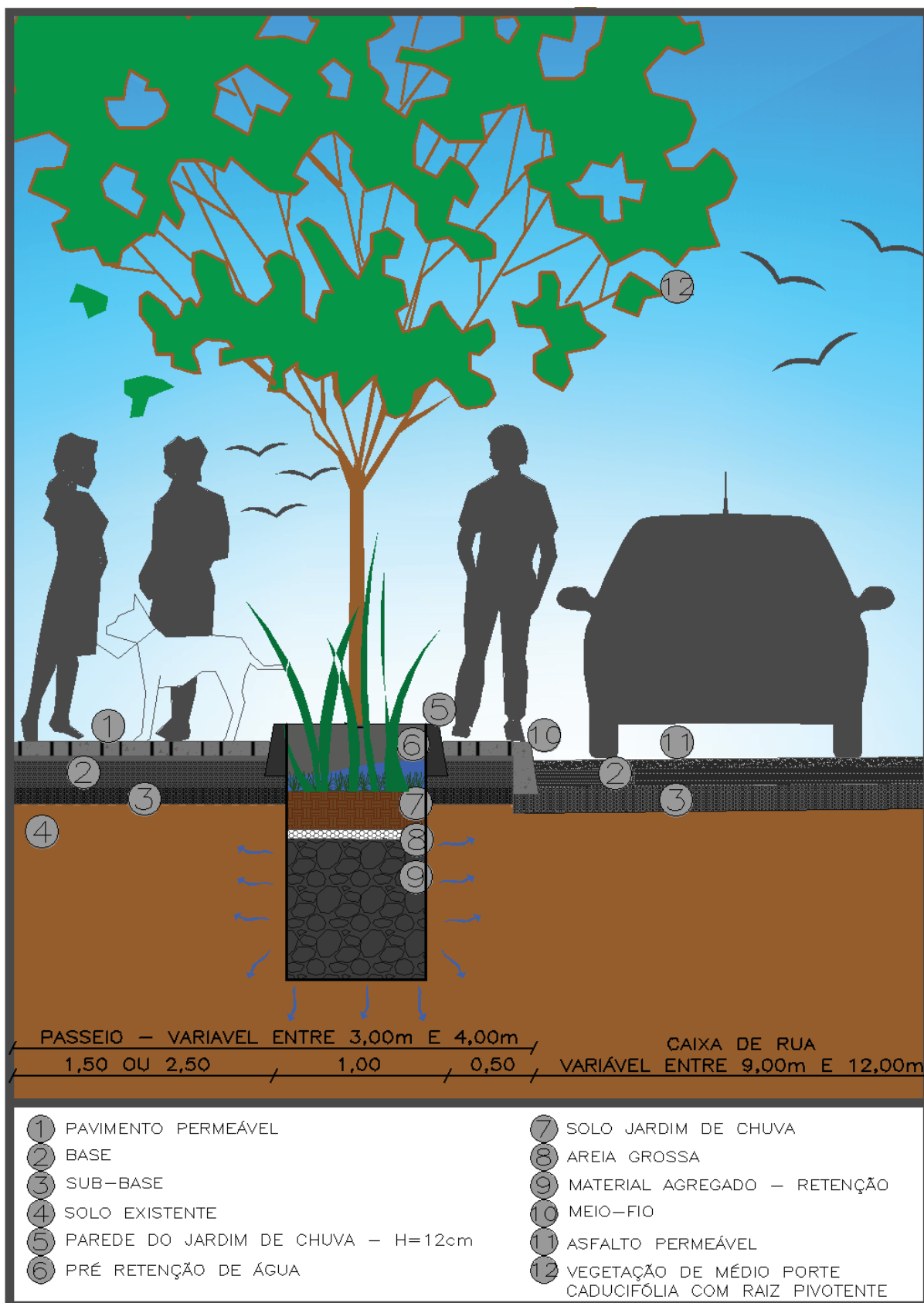
Como em períodos de chuvas intensas os pisos drenantes não conseguem absorver toda a água sozinhos, também foram inseridos jardins de chuva que cumprem o papel de reter a água advinda do escoamento superficial. A vegetação proposta contempla arborização de médio porte caducifólia para fazer sombreamento da via nos períodos quentes sem atingir a fiação elétrica existente. Assim, esta estratégia cumpre a função de poupar o corpo hídrico, evitando a sua degradação, e também a infraestrutura da cidade, melhorando o seu rendimento, além de trazer qualidade paisagística para as ruas. Nas figuras 139 e 140 este sistema está ilustrado primeiramente em planta e posteriormente em uma seção transversal.

Figura 139- Vistas superiores da rua. Implantação, à esquerda, e planta baixa em zoom, à direita.



Fonte: O autor (2015).

Figura 140 – Seção transversal da rua.



Fonte: O autor (2015).

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Ainda que o Brasil seja conhecido internacionalmente por sua disponibilidade hídrica e grande biodiversidade, muitos desconhecem a importância dos recursos hídricos. Como analisado nos estudos de caso, muitos países já se atentaram para esta preocupação, nos mostrando a possibilidade da revitalização deste recurso em meio às cidades já consolidadas. Todos os processos de requalificação analisados foram bem sucedidos trazendo ganhos para a população, para a cidade e também para o meio ambiente. As pessoas ganham espaços de lazer e são incentivadas a praticar a socialização entre si e com o meio. A artificialidade da cidade começa a se harmonizar com os aspectos naturais, ganhando ao melhorar o seu conforto, a qualidade do ar, a permeabilidade e sua salubridade. E o meio ambiente é convidado a participar da rotina urbana de forma equilibrada, com seus elementos vegetais e aquáticos adequados à manutenção da vida ecológica e humana.

Ainda na revisão bibliográfica se fez um estudo de caso mostrando com o outras cidades requalificaram seus rios. Agualva-Cacém foi um bom exemplo por se inserir em uma cidade média, o ponto chave do projeto é a renaturalização do curso criando um corredor verde articulado para promover o desenvolvimento urbano. O aprofundamento do estudo se reuniu estratégias de infraestrutura verde com a intenção de utiliza-las no desenvolvimento das estratégias de intervenção, algumas delas apareceram nos estudos de caso realizados, outras avançam além do fomento de tratar a água do rio, buscando a quebra da ruptura existente, harmonizando o rio com a cidade e também a conexão de áreas verdes no meio urbano. Os corredores verdes fluviais são fundamentais para a requalificação do rio urbano e também para possibilitar a conexão da cidade com o rio, possibilitando a inserção da função cultural, ecológica e recreativa.

O levantamento do estudo de caso escolhido se iniciou com os dados existentes do rio Passo Fundo, assim, buscou-se uma ampla gama de informações tanto da bacia hidrográfica quanto da cidade, desde a sua formação até os dias atuais. Os resultados obtidos mostraram que o rio na cidade média de Passo Fundo é um espelho do que ocorre em nível nacional, onde pouco se valoriza a paisagem natural, pouco se controla o lançamento de efluentes, aonde não se vê preocupação com a poluição agrícola difusa e com a descaracterização dos cursos d'água. Mostrou também o quanto a sua importância para a cidade, evidenciada ao conhecer os dados históricos do município, foi deixada de lado em um processo de urbanização rápido e sem planejamento.

Assim, escolheu-se uma área do rio no meio urbano como objeto de estudo, onde foi realizado um o levantamento de campo cumprindo o segundo objetivo específico. A análise *in loco* juntamente com o levantamento fotográfico e de medições reforçou o que se detectou no levantamento anterior. O rio Passo Fundo encontra-se escondido em meio à massa construída da cidade e, a pesar de não ter sido canalizado, percorre em fundos de lotes e perpendicularmente à vias de veículos e é alvo de lixo, despejo e de poluição.

As pessoas que foram entrevistadas enfatizam os paradigmas do novo urbanismo, aonde a tendência atual é a busca pela humanização da cidade, pela coletividade e pelo desenvolvimento sustentável. As entrevistas nos trouxeram resultados esclarecedores sobre a opinião da comunidade, que vê o seu rio quase como um estranho embora não negue a importância das áreas naturais contemplativas na cidade. Um rio urbano abandonado e uma população clamando por uma aproximação, por uma oportunidade de conviver e de cuidar do rio, esta é a característica mais marcante apontada por todos os levantamentos.

As diretrizes para os rios urbanos esquecidos, traçadas para cumprir o fomento da pesquisa, giram em torno da implantação de infraestrutura verde que visam reestruturar as características do rio urbano e de seu entorno e inserir o conceito Yin, do novo urbanismo, na cidade média. Assim, foram traçados objetivos sistêmicos e holísticos, que visam alcançar todas as vertentes de maneira ecológica e colaborativa, fazendo com que a intervenção alcance diversas funções: técnica, social, econômica, cultural, ecológica e de saúde. A unificação dos sistemas de infraestrutura com o rio urbano propõe a inserção de um parque urbano formando um corredor verde e azul multifuncional na cidade que colabora com a paisagem urbana e com a biodiversidade.

A fim de mostrar a viabilidade da inserção das diretrizes propostas foi realizada uma proposta de intervenção no trecho analisado de Passo Fundo aonde aplicou-se as estratégias de infraestrutura verde e estratégias complementares a fim de valorizar e retomar o rio à conviver em harmonia na cidade. Não se pode negar que a implantação de práticas ambientais e sociais no meio urbano trazem ganhos significativos para a cidade e, ao tratarmos de rios urbanos, estes ganhos podem saltar para a escala regional, uma vez que a água deixa de ser poluída no meio urbano e passa a abastecer a sua bacia hidrográfica com uma melhor qualidade, favorecendo a todos que dela dependem para viver.

A infraestrutura verde é um elemento fundamental para o desenvolvimento urbano sustentável, uma vez que se propõe criar uma rede verde conectando todos os fragmentos hoje existentes e possibilitando a propagação da biodiversidade, trazendo inúmeros benefícios para a cidade, para o meio ambiente e também para a população. Neste projeto, a criação do

corredor verde e azul considera que a presença da natureza em meio à artificialidade da massa construída melhora a qualidade de vida das pessoas, proporciona melhor conforto térmico e acústico melhorando o microclima urbano, aumenta a permeabilidade do solo, ajuda na redução considerável nos níveis de CO₂, além de embelezar a paisagem da cidade.

Os resultados gerados mostram que os rios degradados e esquecidos no meio urbano podem retomar a sua biodiversidade, o seu apelo ecológico e humano e assim desenvolver as multifunções da infraestrutura verde em prol da cidade, podem retomar a sua importância no mundo em que vivemos. A requalificação de um rio urbano vai além dos benefícios para o próprio rio, pois a inserção do corredor fluvial como colocado na proposta apresentada também tem o papel de qualificar a cidade elevando a sua autoestima e trazendo benefícios econômicos, ecológicos, sociais e urbanísticos.

5.1 Recomendações para trabalhos futuros

Para dar continuidade a esta pesquisa há vários aspectos que podem ser aprofundados, dentre eles estão:

1. Ampliar a área de estudo envolvendo todo o rio na malha urbana;
2. Ampliar a área de estudo conectando o parque com as demais áreas verdes da cidade;
3. Realizar estudo referente ao rio na área agrícola;
4. Aprofundar o estudo e diretrizes para rio canalizados;
5. Pesquisar sobre as espécies vegetais indicadas para realização da purificação da água nos jardins flutuantes;
6. Pesquisar sobre as espécies vegetais indicadas para inserção ribeirinha;
7. Aprofundar o projeto do parque com estudo a respeito da arborização, iluminação, mobiliário e materiais drenantes;
8. Realizar estudo referente a uma pesquisa de custos e viabilidade econômica;
9. Verificar a influência da inserção do projeto na sustentabilidade urbana da cidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

_____. Lei nº. 6766, de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, 20 dez. 1979.

_____. Lei nº. 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/> Acesso em 25 de junho de 2014.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº. 369, de 28 de março de 2006. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em área de preservação permanente. Diário Oficial da União, Brasília.

_____. PMPF. Plano diretor de desenvolvimento integrado. Passo Fundo: Prefeitura Municipal de Passo Fundo, 2006.

AGENCIA NACIONAL DE ÁGUAS. BRASI. **SNIRH: Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos**. Disponível em: <<http://www.snirh.gov.br/>>. Acesso em: 28 out. 2014.

AMORIM FILHO, O.B. e SERRA, R.V.: Evolução e perspectivas do papel das cidades médias no planejamento urbano e regional. In: ANDRADE, T. A. e SERRA, R.V. (org.) **Cidades Médias Brasileiras**. Rio de Janeiro, IPEA, 2001.

ANDRADE, T. A.; SERRA, R. V. O desempenho das cidades médias no crescimento populacional brasileiro no período 1970/2000. In: ANDRADE, T. A.; SERRA, R. V. (org.) **Cidades médias brasileiras**. Rio de Janeiro: IPEA, 2001.

ARCHDAILY. **Paris devolverá a orla do Sena aos pedestres**. Disponível em: <<http://www.archdaily.com.br/br/01-75797/paris-devolvera-a-orla-do-sena-aos-pedestres>>. Acesso em 15 out. 2014.

APUR. **L'Atelier parisien d'urbanisme**. Verfügbar in: <http://www.apur.org/en/>>. Am 15. Oktober aufgerufen 2014.

ASLA. **Americam Society of Landscape Architects**. Available In: <http://www.asla.org/awards/2007/07winners/506_nna.html> Accessed on: Aug. 28 2015).

BLW. BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT-BLW, Bayerisches Landesamt Für Umweltschutze, Flusslandschaft Isar, Muenchen, Deutschland, 2000.

BENEDICT, M. A.; MCMAHON, E. T.; Green infrastructure – Smart conservation for the 21st century. **Sprawl Watch Clearinghouse Monograph Series**, Washington, 2004.

BENEDICT, M. A.; MCMAHON, E. T.; **Green infrastructure – Linking landscapes and communities**. Island Press, Washington, 2006.

BRACHET, C.; THALMEINEROVA, D. The handbook for management and restoration of aquatic ecosystems in river and lake basins. Europe, 2015.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil, de 8 de outubro de 1988. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/H>> Acesso em: 23 Jun. 2014.

BRASIL. Lei nº. 4771, de 15 de setembro de 1965. Institui novo Código Florestal. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, 16 set. 1965.

BRASIL. MMA. **A convenção sobre diversidade biológica** - CDB, Cópia do Decreto Legislativo nº 2, de 5 de junho de 1992. MMA. Brasília, 2000.

BRASIL, PNRH. Plano Nacional dos Recursos Hídricos – Instrumento da Lei nº. 9.433/97 de 30 de janeiro de 2006. Brasília, 2006.

CBHPF. COMITÊ DE GERENCIAMENTO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PASSO FUNDO. Disponível em: <<http://www.upf.br/cbhpf/>>. Acesso em 16 set. 2014.

CERQUEIRA, E. C. MORAES, L. R. S. A legislação ambiental e urbanística no trato dos rios urbanos: uma análise crítica. Simpósio **De Recursos Hídricos do Nordeste, IX**, Salvador, 2008.

COELHO, R. Projectar o espaço público na reconstrução da cidade sem plano; o exemplo da requalificação da Área Central do Cacém. **Revista Estudoprévio**. Universidade Autónoma de Lisboa, 2012.

CORAZZA, J. **Rios urbanos e o processo de urbanização: o caso de Passo Fundo/RS**. Dissertação (Mestrado em Engenharia: Infraestrutura e meio ambiente), Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2008.

CORMIER, N. S.; PELLEGRINO, P. R. M.; Infra-estrutura verde: Uma estratégia paisagística para a água urbana. **Paisagem Ambiente: ensaios** - n. 25 - São Paulo, 2008.

COY, M.; A interação rio-cidade e a revitalização urbana: experiências europeias e perspectivas para a América Latina. **Confins**, 2013. Disponível em: <<http://confins.revues.org/8384>>. Acesso em: 5 nov. 2014.

ESTADÃO. Olhar Sobre o Mundo. **Tietê, de Salto a São Paulo**. Disponível em: <<http://blogs.estadao.com.br/olhar-sobre-o-mundo/tiete-de-salto-a-sao-paulo/>> Acesso em 16 nov.2014.

FEPAM – FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HEMRIQUE LUIZ ROESSLER- RS. Disponível em: <<http://www.fepam.rs.gov.br/>>. Acesso em 20 set. 2014.

FERREIRA, J. C.; MACHADO, J. R.; **Infra-estruturas verdes para um futuro urbano sustentável. O contributo da estrutura ecológica e dos corredores verdes**. 2010.

FLICKR. Available In: <<https://www.flickr.com/>> Accessed on: Oct. 12 2014.

FONTENELLE, R. B.; Paris devolverá a orla do Sena aos pedestres. **ArchDaily Brasil**, 2013. Disponível em: <<http://www.archdaily.com.br/75797/paris-devolvera-a-orla-do-sena-aos-pedestres>>. Acesso em: 5 nov. 2014.

FRISCHENBRUDER, M. T. M.; PELLEGRINO, P. Using greenways to reclaim nature in Brazilian cities. **Landscape and Urban Planning**. Elsevier, 2006.

GEHL, J. **Cidades para as pessoas**. 2ª. Ed. São Paulo – SP: Perspectiva S. A.; 2010.

GEOTA, GRUPO DE ESTUDOS DE ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E AMBIENTE. **Corredores verdes. Conceito base e algumas propostas para a Área Metropolitana de Lisboa**. Graficampo, Lisboa, 2007.

GOOGLE MAPS. Disponível em: <<https://maps.google.com/>>. Acesso em 15 set. 2014

GOWANUS YOUR FACE OFF. **Water Restoration Technology**. Available In: <<http://www.gowanusyourfaceoff.com/2014/03/07/water-restoration-technology/>>. Accessed on: Aug. 28 2015.

GREAT STREET SMV. Available In: <http://www.hauts-de-seine.fr/fileadmin/PDF/Cadredevie/Plaquettes_de_parcs/Parcs_2012_-_Chemin_de_l_ile.pdf> Accessed on: Nov. 22 2015.

HAUTS DE SEINE. Available In: <<http://www.gowanusyourfaceoff.com/2014/03/07/water-restoration-technology/>>. Accessed on: Aug. 28 2015.

HELLMUND, P.C. SMITH, D.S. **Designing Greenways – Sustainable landscapes for nature and people**. Island Press, Washington, 2006.

HERZOG, C. P.; **Teoria e prática em construções sustentáveis no Brasil – Projeto CCPS**. Seção IV: Ambiente Construído. Infra-estrutura verde para cidades Mais sustentáveis. Rio de Janeiro, 2010.

HERZOG, C. P.; **Cidades para todos: (re) aprendendo a conviver com a natureza**. 1ª. Ed. Rio de Janeiro – RJ: Inverde, 2013.

IBGE- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 10 out. 2014.

LA FOUNDATION. **Landscape Architecture Foundation**. Available In: <<https://lafoundation.org/>> Accessed on: Oct. 12 2014.

LANDARCHS. **Turenscape Design Outstanding River Park**. Available In: <<http://landarchs.com/turenscape-design-outstanding-river-park>> Accessed on: Oct. 10 2014.

LEE, K. Cheong Gye Cheon Restorations Project – a revolution in Seoul. **ICLEI World Congress 2006**. Dispsable in: <http://worldcongress2006.iclei.org/uploads/media/K_LEEInKeun_Seoul_-_River_Project.pdf>. Accessed on: Mar. 20 2015.

LEITE, J. P., Programa Polis, viver as cidades. **Congresso LIDER A 09**. Disponível em: <<http://www.lidera.info/resources/EngJosePintoLeite.pdf?phpMyAdmin=77d31a787ce126bb305b5b4b9dcec31c>>. Acesso em: 25 nov. 2014.

LOS ANGELES, Los Angeles River Revitalization, Our River, Our Future. Available in: <<http://lariver.org>> Accessed on: Oct. 10 2014.

MAHIDA, N. **The Isar -Plan Project in Munich Great (Un) expectations**. State Office for Water Management Munich; European River Restoration Conference Session 5-Enhancement of Multi-Use Landscape. Vienna, 2013.

MARTINELLO E.; PETRY C.; Arroio Ibirapuitã: A paisagem esquecida. **Educação para o cuidado: Os múltiplos olhares da educação socioambiental**. FOSCHIRA E. M. e TEDESCO C. D. (org.) Rio de Janeiro, Editora Multifoco, 2013.

MASCARÓ J. J.; BONATTO D. A. M. **Infraestrutura verde: Base de desenvolvimento sustentável para as cidades de médio porte**. Relatório de Pesquisa. Passo Fundo, 2013.

MARCHIONI, M.; SILVA C. **O Pavimento Intertravado Permeável – Melhores Práticas**. São Paulo, Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP), 2011.

MARQUES, J. F. **Economia do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais**. Embrapa Meio Ambiente. – Disponível em: <<http://www.cnpma.embrapa.br>> . Acesso em: 21 dez. 2014.

MELL, I. C. Making Paris greener: the use of green infrastructure in promoting Paris as an attractive and multi-functional city. **Academia**, 2015.

MELO, E. F. R. Q. ROMANINI, A. A gestão da arborização urbana na cidade de Passo Fundo/RS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.2, n.1, 2007.

MERCANTE, M. A. A Vegetação urbana: diretrizes preliminares metodológicas. **3º Encontro Nacional de Estudos sobre o Meio Ambiente**. Anais. Londrina. 1991.

MENEZES, C. L. **Desenvolvimento urbano e meio ambiente: A experiência de Curitiba**. Campinas: Papyrus, 1996.

MIRANDA, Fernando. **Passo Fundo: presentes na memória**. Rio de Janeiro: MM Comunicação, 2005.

MUMFORD, L. **A Cidade na História**. São Paulo – SP: Livraria Martins Fontes Editora, 1998.

MUNICH BAVARIA. **Isar – River**. Available In: <<http://visit-munich-bavaria.com/isar-river>> Accessed on: set. 23, 2015.

NYC. New York City, **Safety and Access Improvements for Union Square North**. Available In: <<http://www.nyc.gov/html/dot/html/pedestrians/broadway.shtml>> Accessed on: set. 20, 2014.

OLIVEIRA, L. A. **O papel da praça na cidade: Aspectos ambientais de uso e de percepção.** Dissertação (Mestrado em Engenharia: Infraestrutura e meio ambiente), Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2006.

PAISAGISMO DIGITAL. **Paisagismo: Jardins filtrantes, um novo conceito de saneamento.** Disponível em: <<http://www.paisagismodigital.com/Noticias/default.aspx?CodNot=376>> acesso em 28 de ago. 2015.

PAIXÃO POR PARIS. **O Rio Sena e as Pontes de Paris.** Disponível em: <http://paixaoporparis.blogspot.com.br/2012_04_01_archive.html>. Acesso em 15 out. 2014.

PEDROSO, A. P. As representações sociais do rio Passo Fundo para a população local. **Educação para o cuidado: Os múltiplos olhares da educação socioambiental.** FOSCHIRA E. M. e TEDESCO C. D. (org.) Rio de Janeiro, Editora Multifoco, 2013.

PELLEGRINO, P.; GUEDES P. P.; PIRILLO F. C.; FERNANDES S. A.; A paisagem da borda: uma estratégia para a condução das águas, da biodiversidade e das pessoas. **Rios e Paisagem Urbana em Cidades Brasileiras.**; COSTA, L. M. S. A. (org.) Rio de Janeiro, Viana & Mosley Editora/Editora PROURB, pg. 57-76, 2006.

PLATAFORMA URBANA, **Proyecto Río la Piedad y Ciudad Deportiva prometen devolver al D.F. su relación con el agua.** Disponível em: <<http://www.plataformaurbana.cl/archive/2013/12/31/proyecto-rio-la-piedad-y-ciudad-deportiva-prometen-devolver-al-d-f-su-relacion-con-el-agua/>> Acesso em 10 out. 2014.

POLIBLOCOS. Disponível em: <<http://www.poliblocos.com.br/produtos-7770>> acesso em 28 de ago. 2015.

PORATH, S. L. **A paisagem dos rios urbanos: a presença do Rio Itajaí-Açu na cidade de Blumenau.** Blumenau, 2003.

REBELATO, A. M. REBELATO, G. S. **Relatório de Monitoramento Ambiental Rio Passo Fundo e Arroio Santo Antônio.** Passo Fundo, 2015.

RECIFE CENTRO. Rua da Aurora, 2013. Disponível em: <<http://www.recifecentro.com.br/index.php/2013/07/08/rua-da-aurora/>> Acesso em 15 set. 2014.

REGIÕES HIDROGRÁFICAS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. Disponível em: http://www.fepam.rs.gov.br/qualidade/regioes_hidro.asp . Acesso em: 25 mar. 2015.

REGISTER, R. Conceito de Cidade Ecológica busca evitar o Caos Urbano, 1996. **Desenvolvimento urbano e meio ambiente, Textos Escolhidos,** Série cadernos Unilivre, v.3, p.11-16, 2003.

RISCO. **Espaço Público do Cacém.** Disponível em: <http://www.risco.org/pt/02_04_cacem.jsp#> Acesso em: 19 set. 2015.

SALTON, J. A. **Ponte francesa no rio Passo Fundo.** Diário da Manhã, Passo Fundo, nov. 1998.

SEPLAN, Secretaria de Planejamento da Prefeitura Municipal de Passo Fundo. Programa de Desenvolvimento Integrado do Município de Passo Fundo – RS – PRODIN, 2010.

SEOUL METROPOLITAN GOVERNMENT. **Cheong Gye Cheon Restoration Project- a revolution in Seoul.** Available In: <http://worldcongress2006.iclei.org/uploads/media/K_LEEInKeun_Seoul_-_River_Project.pdf> Accessed on: Mar. 20 2015.

SILVA, G. J. A. ROMERO, M. A. B. O urbanismo sustentável no Brasil. A revisão de conceitos urbanos para o século XXI (Parte 02). **Arquitextos**, São Paulo, 2011, Vitruvius. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/11.128/3724>>. Acesso em: 01 set. 2014.

SKY RISE GREENERY. Disponível em: <<http://www.skyrisegreenery.com/>> acesso em 28 de ago. 2015.

SKYSCRAPECITY Available In: <<http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=1445107&page=3>> . Accessed on Aug. 28 2014.

SNIRH. **Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos.** Disponível em: <<http://www.snirh.gov.br/>> Acesso em: 28 out. 2014.

SPERLING, M. V. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** DESA-UFMG.1996

SWITCHBOARD. **Natural Resources Defense Council Staff.** Available In: <<http://switchboard.nrdc.org/>> Accessed on: Nov. 10 2015.

TALLER 13. **Proyecto Rio La Piedad.** Disponible en: <<http://www.taller13.com/proyecto/rio-la-piedad>> Aceso: 10 oct. 2014.

TOMAZI, R. **Relatório técnico referente ao diagnostico dos locais de abrangência do projeto. Programa de Recuperação de Passivos Ambientais – PRPA.** Passo Fundo, 2015.

URBAN GARDENS. Available In: <<http://www.urbangardensweb.com/2013/08/12/floating-gardens-giant-chalkboards-and-climbing-walls-on-banks-of-seine-in-paris/>> Accessed on: Nov. 20 2015.

VEGARA, A. Territorios Inteligentes: Nuevos horizontes em el urbanismo. **Metrópolis em Revista**, v.4, n.1, p.61-68, 2002.

ZEIN, D. Turenscape Design Outstanding River Park, The Floating Gardens by Turenscape. **Landscape Architects Network.** Disposable In: <<http://landarchs.com/turenscape-design-outstanding-river-park/>>. Accessed on: Oct. 10 2014

APÊNDICE

Questionário de opinião:

Revitalização do Rio Passo Fundo
Pesquisa de opinião

Em qual bairro de Passo Fundo você mora?

Qual o seu sexo?

Feminino

Masculino

Qual a sua faixa etária?

Entre 18 e 30 anos

Entre 31 e 45 anos

Entre 46 e 59 anos

A partir de 60 anos

Qual a sua escolaridade?

Analfabeto sem escolaridade

Ensino Fundamental

Ensino Médio

Nível Superior

Pós graduação

Qual é a sua renda familiar?

Até R\$2500

De R.\$2500 à R.\$4000

De R.\$4000 à R.\$6000

Acima de R\$6000

Você acha importante que existam bastante áreas verdes para uso da população na cidade?

Sim

Não

Você faz uso de das áreas verdes publicas da cidade?

Sim

Não

Você conhece a história de Passo Fundo e sua relação com o rio?

Sim

Não

Você vê o rio no seu dia a dia?

- Sim
- Não

O que mais te chama a atenção no rio Passo Fundo?

Você gostaria que fosse realizada uma revitalização no rio e no seu entorno promovendo a sua conservação através da inserção de um parque com uso cultural, esportivo, educacional e contemplativo?

- Sim
- Não
- Indiferente

Qual das imagens apresentadas te chama mais a atenção positivamente?

- Opção 1
- Opção 2
- Opção 3
- Opção 4

O que você acha que seria importante contemplar no parque a ser proposto?

Qual seria a sua disponibilidade a pagar pelas melhorias no rio Passo Fundo, sendo um valor incorporado no seu IPTU anual?

- R\$ 5,00
- R\$ 15,00
- R\$ 25,00
- R\$ 50,00
- Não tenho disponibilidade.