

CENTRO UNIVERSITÁRIO CURITIBA
ANDREZZA RODRIGUES FONSECA

**RESSIGNIFICAÇÃO DE TRECHO DO RIO BELÉM: UM PROJETO DE
REQUALIFICAÇÃO URBANA.**

CURITIBA
2020

ANDREZZA RODRIGUES FONSECA

**RESSIGNIFICAÇÃO DE TRECHO DO RIO BELÉM: UM PROJETO DE
REQUALIFICAÇÃO URBANA.**

**Monografia apresentada ao curso de Arquitetura
e Urbanismo do Centro Universitário Curitiba –
UNICURITIBA, como requisito parcial à obtenção
do grau de Bacharel.
Orientadora: Profa. Ma. Karen Nancy Ferreira.**

CURITIBA

2020

ANDREZZA RODRIGUES FONSECA

**RESSIGNIFICAÇÃO DE TRECHO DO RIO BELÉM: UM PROJETO DE
REQUALIFICAÇÃO URBANA.**

Monografia aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em
Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário Curitiba, pela Banca Examinadora
formada pelos professores:

Orientador: _____

Prof. Membro da Banca

Aos meus mais antigos sonhos de criança
que insistiram em não sair de meu coração.
Aos familiares que contribuíram no dia a dia
para realização de uma nova jornada.
À minha amiga Elaine, parceira de projetos
e sonhos neste universo apaixonante.
Ao mestre André Almeida por ter sido o
melhor primeiro contato com o mundo do
urbanismo que eu poderia ter e por se fazer
presente até hoje.

Aos profissionais do Unicuritiba que
contribuíram, meus sinceros
agradecimentos.

“(...) os rios e suas margens não são, para esse projeto, metáforas nostálgicas de uma urbanidade perdida. Mas, talvez, chaves de uma urbanidade recalcada e latente no coração decrépito, e ainda mal formado, das cidades brasileiras. Chaves que hoje, em novo registro, aparecem como centrais no conflituoso processo de reconfiguração urbana que se dará, nestas cidades, em um futuro próximo.”

(WISNIK, 2013)

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Mapa de Bacias Hidrográficas.....	p.23
Figura 2: Mapa da Planta de Curitiba 1857.....	p.24
Figura 3: Banhado Barigui.....	p.24
Figura 4: Avenida Cândido de Abreu alagada 1906.....	p.25
Figura 5: Noticiário Jornal 1908.....	p.25
Figura 6: Construção do Edifício do Sistema FIEP	p.26
Figura 7: Mapa de Ocupações Irregulares.....	p.28
Figura 8: Pontos Amostrais	p.29
Figura 9: Despejo Irregular.....	p.30
Figura 10 : Enchente Av. Cândido de Abreu dias atuais.....	p.30
Figura 11 : Mapa de Áreas Inundáveis.....	p.30
Figura 12 : Canalização Estudo de Caso 1.....	p.35
Figura 13: Estacionamento Centro de Yonkers	p.35
Figura 14: Implantação Estudo de Caso 1.....	p.36
Figura 15: Macro Setorização Estudo de Caso 1.....	p.36
Figura 16: Implantação Fase 1	p.37
Figura 17: Escada para peixe.....	p.37
Figura 18: Sala de aula ao ar livre.....	p.37
Figura 19: Projeto Ambiental e Paisagístico.....	p.37
Figura 20: Placas Informativas	p.37
Figura 21: Mobiliário / Iluminação	p.37
Figura 22: Mobiliário / Bicletário.....	p.37
Figura 23: Passarela de Pedestre.....	p.37
Figura 24: Via Polinizadora Fase 1.....	p.37
Figura 25: Corte: Ponte Fase 1	p.38

Figura 26: Pátio Central Fase 2.....	p.38
Figura 27: Passarela Interna Fase 2.....	p.38
Figura 28: Implantação Fase 2.....	p.39
Figura 29: Planta Humanizada Fase 2.....	p.39
Figura 30: Implantação Fase 3.....	p.39
Figura 31: Praça Central com o Rio Fase 3.....	p.39
Figura 32: Arquibancada e Paisagismo Fase 3.....	p.39
Figura 33: Planta Humanizada Fase 3.....	p.40
Figura 34: Implantação Estudo de Caso 2.....	p.40
Figura 35: Imagem 3D Estudo de Caso 2.....	p.41
Figura 36: Implantação Estudo de Caso 3.....	p.41
Figura 37: Parque do Estudo de Caso 3.....	p.41
Figura 38: Corte: Parque do Estudo de Caso 3.....	p.42
Figura 39: Uso do Solo	p.46
Figura 40: Transporte Público e Fluxo das Ruas.....	p.47
Figura 41: Faixas de Pedestres e Ciclovia/Ciclofaixas.....	p.48
Figura 42: Potencialidades da Área.....	p.49
Figura 43: Deficiências da Área.....	p.51
Figura 44: Ambiental.....	p.52

RESUMO

A partir da contextualização sobre a urgência da aplicação de novos modelos de requalificação urbana, este trabalho busca resgatar a relação entre sociedade e espaço público através da recuperação de áreas ambientalmente degradadas inseridas no contexto urbano. Propõe-se ressignificar neste cenário, um trecho central do Rio Belém na cidade de Curitiba e com isso impactar todos os atores envolvidos no desenho da cidade seja com o intuito de reparar as consequências de ações equivocadas do passado, seja para agir a partir de um plano piloto com paradigmas atuais. Com a análise da área foi possível identificar limitações e potencialidades existentes no local e concluiu-se que é possível chegar a diretrizes de projeto passíveis de aplicação no tecido urbano como a instalação de um corredor verde, que será o grande alicerce deste plano. Juntamente com seu desenvolvimento e aplicação, iremos englobar a sociedade em programas ambientais, econômicos e sociais e propor projetos de infra estrutura verde e soluções baseadas na natureza, que possam contribuir para que funções ecológicas e sustentáveis, hoje necessárias na dinâmica das cidades, possam conviver harmonicamente com o ambiente já construído.

Palavras-chave: Requalificação urbana. Rio Urbano. Soluções Baseadas na Natureza.

ABSTRACT

From the context of the urgency of applying new models of urban requalification, this work seeks to rescue the relationship between society and public space through the recovery of environmentally degraded areas inserted in the urban context. It is proposed to re-signify in this scenario, a central section of the Belém River in the city of Curitiba and thereby impact all the actors involved in the design of the city, either with the intention of repairing the consequences of wrong actions from the past, or to act from a pilot plan with current paradigms. With the analysis of the area it was possible to identify limitations and potentialities, reaching design guidelines that can be applied in the urban fabric. Since the proposed green corridor is the great foundation of this plan, it is objective, together with its development and application, to include society in environmental, economic and social programs, in which the ecological and sustainable functions required today in the dynamics of cities can coexist harmoniously.

Keyword: Urban requalification, Urban River, Nature-Based Solutions

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	p.13
2 REQUALIFICAÇÃO DE ÁREAS URBANAS AMBIENTALMENTE	
DEGRADADAS	p.15
2.1 CONCEITO	p.15
2.2 SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA	p.17
2.2.1 Floresta de Bolso	p.18
2.2.2 Corredores Verde	p.19
2.2.3 Agricultura Urbana	p.19
2.2.4 Jardins de Mel	p.20
2.2.5 Jardins de Chuva	p.20
2.2.6 Ruas Verdes	p.21
2.2.7 Renaturalização de Rios Urbanos.....	p.21
3. RIOS URBANOS	p.23
3.1 SISTEMA HÍDRICO DE CURITIBA	p.23
3.2 RIO BELÉM	p.26
3.3 LEGISLAÇÕES AMBIENTAIS	p.31
4 ESTUDOS DE CASOS	p.35
4.1 Caso 1: Saw Mill River. Yonkers/NY	p.35
4.2 Caso 2: Segunda Fase do Corredor Verde de Cali. Cali/Colômbia	p.40
4.3 Caso 3: Parque Urbano da Orla do Guaíba. Porto Alegre/RS	p.41
4.4 Quadro Resumo. Comparativo entre os três estudos de caso	p.43

4.5 Quadro Comparativo de pontos fortes e fracos	44
5 DIRETRIZES DE PROJETO	45
5.1 Mapa de Uso e Ocupação do Solo	45
5.2 Mapas de Análise do Entorno	47
5.3 Mapa de Potencialidades	49
5.4 Mapa de Deficiências	51
5.5 Mapa de Condicionantes	52
6 PROGRAMA DE NECESSIDADES	53
7 CONSIDERAÇÕES GERAIS.	54
REFERÊNCIAS.....	55

1 INTRODUÇÃO

O processo de urbanização das cidades brasileiras ocorreu de forma intensa e desordenada e a falta de leis de uso e ocupação do solo associada a protótipos equivocados de políticas públicas deste período, transformaram a paisagem urbana através da retificação, canalização e submersão dos leitos de seus rios.

A maioria dos cursos d'água localizados em meios urbanos foi preterida, tendo negadas as suas vocações históricas e igualmente esquecidas as motivações originais pelas quais estes sítios foram escolhidos para o desenvolvimento das cidades. Cursos alterados, impermeabilizações de superfícies, supressão de coberturas vegetais, aterramentos de áreas de várzeas e lançamento de esgotos em seus leitos, tornaram os rios meros corredores de drenagem, gerando por consequência, uma paisagem hostil à vida e distanciando a relação do indivíduo com o mesmo, excluindo qualquer idéia inicial da água exercer o papel de eixo estruturante no desenho urbano.

Como consequência de todo esse processo, inúmeras áreas suscetíveis a deslizamentos e enchentes são facilmente identificadas nos centros urbanos, remetendo à falsa realidade de que o rio é inimigo da cidade e das pessoas, o que acaba por privar a sociedade de usufruir de espaços públicos aprazíveis e conectados a este recurso hídrico.

Atualmente vivemos um momento crítico no qual é necessário impactar a sociedade, governantes e todos os atores envolvidos nas tomadas de decisões que afetem o destino das cidades. É preciso repensar. Quais ações projetuais devem ser priorizadas? Como reverter ou reparar os erros do passado e os impactos herdados? Como não repetir nos dias de hoje os modelos fadados ao fracasso no processo de planejamento urbano?

Este trabalho tem como objetivo principal chamar atenção para um olhar mais cuidadoso, preciso e rigoroso, do território que vivemos, busca gerar reflexão sobre as condições sob as quais os rios encontram-se, suas consequências para o meio ambiente e para as futuras gerações, busca a necessidade de agir imediatamente e diferentemente neste contexto.

Através de um projeto de requalificação urbana baseado em novos modelos de intervenção, serão nossos objetivos específicos: recuperar áreas ambientalmente

degradadas, favorecer a interação entre as pessoas e espaço público, desenvolver uma consciência ambiental, resgatar o papel das águas urbanas na constituição de espaços de cultura, lazer e identidade paisagística da cidade, e sobretudo permitir que funções ecológicas e funções da cidade não entrem em conflito.

Este documento discorre à respeito do desenvolvimento de um projeto de requalificação urbana situado nas margens do Rio Belém. Diante disso, foram realizados estudos voltados aos novos paradigmas do urbanismo, as soluções baseadas na natureza, e sua aplicação no projeto vigente.

As pesquisas realizadas podem ser classificadas como de natureza qualitativa, configurando-se como uma forma de reflexão à respeito das condições atuais dos rios, as repercussões ao meio ambiente, além de ressaltar a necessidade de uma ação imediata.

Quanto aos procedimentos técnicos utilizados, dentro deste projeto, foram utilizadas a pesquisa bibliográfica – através de livros, artigos de periódicos e científicos – e documental, visando a obtenção de observações de mapas para a construção de uma fundamentação de qualidade e integral quanto aos assuntos dissertados no projeto.

Segundo os objetivos da requalificação, é possível classificar estes como exploratórios, uma vez que, ao longo do processo de desenvolvimento de requalificação, ações e observações culturais, sociais e econômicas, além dos aparatos legais, podem influenciar o desenvolvimento do projeto, alterando seu plano inicial.

Diante do exposto é necessário especificar que este trabalho está dividido em capítulos. O primeiro é composto desta introdução; o segundo capítulo referente ao referencial teórico, será subdividido em três sub-capítulos, sendo o primeiro aonde serão expostos conceitos e embasamentos sobre o significado do termo requalificação urbana de áreas ambientalmente degradadas, no qual pontuaremos as soluções baseadas na natureza como alternativas atuais para os processos de requalificação tratando seus conceitos. O segundo sub-capítulo, sob o título de rios urbanos apresenta dados sobre a hidrografia da cidade de Curitiba, com ênfase nas características do Rio Belém, sua história e situação atual e o terceiro sub-capítulo pontua dados da legislação vigente nas esferas federal, estadual e municipal que se fazem necessárias para efetiva realização do projeto.

2 REQUALIFICAÇÃO DE ÁREAS URBANAS AMBIENTALMENTE DEGRADADAS

2.1 CONCEITO

Um dos instrumentos utilizados para intervenção em áreas urbanas é o que define-se como requalificação urbana. Juntamente com o termo, vem erroneamente a idéia de que sinônimos como recuperação, renovação, revitalização, reabilitação possam ter o mesmo significado entretanto, trata-se de ações distintas.

O espaço público não é meramente o espaço vazio entre edifícios e ruas, nem um espaço vazio considerado público por razões exclusivamente jurídicas. É mais do que isso. É um espaço multifuncional que serve de palco à sociedade; é um espaço físico, simbólico e político onde as relações sociais se estabelecem. Contar a história do espaço público é contar a história da própria cidade, e que a qualidade da cidade poderá ser avaliada através do seu espaço público, pois indica a qualidade de vida dos cidadãos e o seu grau de cidadania (BORJA, 2001 *apud* FERNANDES, 2012, p.4).

No urbanismo, a terminologia “requalificação” surge no final dos anos 90 e significa uma estratégia de alteração completa do espaço público nas esferas econômica, social, ambiental e física.

Econômica; assenta na criação de condições adequadas à manutenção de uma atividade econômica rentável. Inclui ainda o desenvolvimento de atividades que proporcionem emprego aos habitantes da zona, permitindo a sua inclusão no tecido produtivo.

Social; fala da necessidade de integrar socialmente toda a população, não permitindo a criação de bolsas de marginalidade que correspondam a grupos que não conseguiram acompanhar a evolução, quer por terem níveis de escolaridade insuficientes para integrarem plenamente o mercado de trabalho, quer por estarem numa faixa etária elevada, quer ainda por serem originários de contextos sócios espaciais diversos.

Ambiental: as condições ambientais são de grande importância na percepção que uma população tem de uma determinada área e, em consequência disso do comportamento que têm perante ela.

Aspectos físicos e de imagem; consideram-se os aspectos morfológicos como a planta e os edifícios (MOREIRA, 2007, p.120-122).

Potencialmente aplicável no cenário das cidades atuais, a requalificação poderá funcionar como uma acupuntura urbana, criando áreas renovadas e utilizáveis pela comunidade, gerando núcleos reabilitados e funcionando como estímulo para futuras intervenções.

A requalificação urbana procura a (re)introdução de qualidades urbanas, de acessibilidade ou centralidade a uma determinada área (MOURA et. al.,2006, p.20).

Incorporado no universo de requalificação urbana, é possível destacar os processos que envolvem o planejamento ambiental que, atualmente, vem permeado

de grande número de leis, metas universais e forte consciência sustentável. A requalificação de áreas ambientalmente degradadas exige assim, um planejamento ambiental.

O Planejamento ambiental é definido como todo o esforço na direção da preservação e conservação de recursos ambientais de um território, com vista às suas próprias sobrevivências" (FRANCO, 2000, p.17).

Neste contexto, requalificar áreas ambientalmente degradadas requer projetos sustentáveis e resilientes, e as soluções baseadas na natureza (do inglês *Nature Based Solutions*), fornecem inúmeras possibilidades neste cenário.

"As soluções baseadas na natureza são ações para proteger, gerenciar de maneira sustentável e restaurar ecossistemas naturais ou modificados, que abordam os desafios da sociedade de maneira efetiva e adaptativa, proporcionando simultaneamente benefícios para o bem-estar das pessoas e a biodiversidade." (União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN), 2020).

Na prática, as soluções baseadas na natureza são intervenções apoiadas em processos naturais com a intensão de recuperá-los para que possamos solucionar os grandes desafios contemporâneos nas cidades. Possuem o perfil de replicar os processos biológicos, utilizam materiais ambientalmente sustentáveis e trazem a possibilidade de recuperar com menores custos os ecossistemas nos quais todos nós estamos inseridos. Hoje, é preciso buscar alternativas que cessem o método de planejamento que vem sendo empregado nas cidades que causaram, e causam, o rompimento dos fluxos naturais. Sabemos da herança deixada pela expansão urbana, dos números referentes a poluição do ar, da água; recebemos diariamente notícias sobre desastres naturais que causam perdas de vidas humanas, transformam a paisagem, reduzem a biodiversidade, e geram cidades sem identidade, impermeáveis, inférteis e insustentáveis.

2.2 SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA

Agendas globais para orientar políticas públicas em diferentes temas tem surgido nos últimos anos a fim de gerar uma mudança de paradigma mundial. Uma delas, é a agenda da Organização das Nações Unidas que anunciou em 2015, 17 objetivos para um desenvolvimento sustentável nas cidades e que devem ser atingidos até 2030.

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável são um apelo global à ação para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas, em todos os lugares, possam desfrutar de paz e de prosperidade. Estes são os objetivos para os quais as Nações Unidas estão contribuindo a fim de que possamos atingir a Agenda 2030 no Brasil (Organização das Nações Unidas (ONU) 2015).

Dentre estes 17 objetivos, pode-se destacar o de número 11, que diz respeito a tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.

Objetivo 11. Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis

11.1 Até 2030, garantir o acesso de todos à habitação segura, adequada e a preço acessível, e aos serviços básicos e urbanizar as favelas

11.2 Até 2030, proporcionar o acesso a sistemas de transporte seguros, acessíveis, sustentáveis e a preço acessível para todos, melhorando a segurança rodoviária por meio da expansão dos transportes públicos, com especial atenção para as necessidades das pessoas em situação de vulnerabilidade, mulheres, crianças, pessoas com deficiência e idosos

11.3 Até 2030, aumentar a urbanização inclusiva e sustentável, e as capacidades para o planejamento e gestão de assentamentos humanos participativos, integrados e sustentáveis, em todos os países

11.4 Fortalecer esforços para proteger e salvaguardar o patrimônio cultural e natural do mundo

11.5 Até 2030, reduzir significativamente o **número** de mortes e o número de pessoas afetadas por catástrofes e substancialmente diminuir as perdas econômicas diretas causadas por elas em relação ao produto interno bruto global, incluindo os desastres relacionados à água, com o foco em proteger os pobres e as pessoas em situação de vulnerabilidade

11.6 Até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros

11.7 Até 2030, proporcionar o acesso universal a espaços públicos seguros, inclusivos, acessíveis e verdes, particularmente para as mulheres e crianças, pessoas idosas e pessoas com deficiência

11.a Apoiar relações econômicas, sociais e ambientais positivas entre áreas urbanas, periurbanas e rurais, reforçando o planejamento nacional e regional de desenvolvimento

11.b Até 2020, aumentar substancialmente o número de cidades e assentamentos humanos adotando e implementando políticas e planos integrados para a inclusão, a eficiência dos recursos, mitigação e adaptação às mudanças climáticas, a resiliência a desastres; e desenvolver e implementar, de acordo com o Marco de Sendai para a Redução do Risco de

Desastres 2015-2030, o gerenciamento holístico do risco de desastres em todos os níveis
11.c Apoiar os países menos desenvolvidos, inclusive por meio de assistência técnica e financeira, para construções sustentáveis e resilientes, utilizando materiais locais (Organização das Nações Unidas (ONU) 2015).

Diante do exposto, as soluções baseadas na natureza podem ser aplicadas em projetos de requalificação urbana, contribuindo no sentido de atingir tais objetivos.

2.2.1 Floresta de Bolso

É uma técnica baseada no plantio de espécies nativas associadas ao sistema agroflorestal, que inclui árvores frutíferas, floríferas, leguminosas e espécies que realizam a descompactação do solo deixando-o mais aerado, pode ser empregada em terrenos urbanos, inseridos no tecido da cidade e que muitas vezes estão sem uso ou tornaram-se depósitos de lixo. Inclui geralmente uma ação em sociedade, em mutirões organizados via digital. Como característica a técnica favorece crescimento rápido e o plantio é feito em etapas de acordo com os grupos das plantas. Após esta fase, pode-se observar que houve a concorrência entre as espécies e que algumas sobreviveram em detrimento de outras. Essa competição natural é uma das particularidades do método que também utiliza o plantio adensado. Essa pequena floresta natural urbana atrai de maneira voluntária a biodiversidade, devolvendo à sociedade benefícios como: diminuição dos efeitos das ilhas de calor, absorção da água da chuva _ filtrando-a e contribuindo com a recarga do aquífero, redução do ruído urbano e embelezamento. Também atraem pássaros, borboletas e pequenos predadores para este novo habitat e contribuem para redução dos gases do efeito estufa através do sequestro de carbono por meio da arborização.

É uma técnica mais natural de restauração da Mata Atlântica baseada na sua dinâmica competitiva-cooperativa. Adaptada a escala urbana, pode ser implantada em pequenos espaços, a partir de 15 m² ou também em grandes áreas como projetos de restauração florestal na zona rural. ®Floresta de Bolso é marca registrada da Cardim Arquitetura Paisagística, e seu uso depende de autorização formal (CARDIM, 2020).

2.2.2 Corredores Verdes

São parques lineares ao longo dos rios urbanos, que geralmente conectam áreas verdes remanescentes das cidades como praças e parques. São concebidos muitas vezes com intuito de recuperar as margens dos rios atualmente concretadas, devolvendo assim a biodiversidade e contribuindo para a sustentabilidade, gerando espaço de convívio e lazer nos centros urbanos. Importante ressaltar que as margens dos rios fazem parte legalmente das áreas de preservação permanentes. Tem como características conter pisos permeáveis e arborização ao longo do passeio que contempla pedestres e ciclistas.

Segundo o Observatório de Inovação para Cidades Sustentáveis (2020), devem devolver funções essenciais para a sustentabilidade das mesmas, como: infiltrar as águas das chuvas, evitar o assoreamento dos corpos d'água, melhorar a qualidade das águas por absorver os poluentes carregados de áreas impermeáveis, reduzir enchentes e inundações, abrigar vias para pedestres e ciclistas, oferecer áreas de lazer e contemplação, melhorar o clima urbano e capturar poluentes do ar melhorando a saúde humana.

2.2.3 Agricultura Urbana

Definida como o plantio de alimentos, produtos medicinais e criação de animais no meio urbano ou em seu perímetro, deve atuar de maneira conjunta com a economia local e todo sistema urbano. Pode ser empregada em diversas escalas; em pequenos lotes urbanos, em terraços de edifícios, em áreas urbanas maiores em forma de fazendas urbanas, em área subutilizada como embaixo dos linhões de energia. Podem ser iniciativas privadas ou do governo. Emprega o morador da cidade e estabelece um contato direto com o consumidor, também morador da cidade, aproximando a sociedade do meio de produção dos alimentos, diminuindo a distância da entrega entre a produção e o consumo. Atua criando vínculo com o processo do plantio, o que gera informação sobre a qualidade dos alimentos e técnicas utilizadas.

Segundo Observatório de Inovação para Cidades Sustentáveis (2020) a agricultura urbana deve estar dentro de planos diretores que fazem a gestão das terras urbanas, visando o desenvolvimento sustentável sendo atualmente uma estratégia inteligente para enfrentar os desafios trazidos por eventos climáticos

extremos e que são agravados pelas mudanças climáticas globais que colocam em risco a segurança alimentar.

A grande número de pessoas nos centros urbanos torna a necessidade de fornecimento de alimentos nas cidades um desafio cada vez maior pois os centros de produção destes está distante e podem ter seu fornecimento interrompido por vários motivos.

2.2.4 Jardins de Mel

Consistem na introdução de colônias de abelhas sem ferrão no ambiente urbano e tem como objetivo estimular a polinização do entorno. As colônias de abelhas brasileiras, do tipo sem ferrão, são colocadas em caixas de madeiras posicionadas em áreas verdes da cidade, geralmente em parques, praças e hortas. Apesar de, atualmente, já existirem iniciativas em propriedades privadas e instituições públicas. Dentro destas caixas as abelhas ficam protegidas para fabricar mel, cera e pólen, podendo assim contribuir com a produção e perpetuação das espécies.

Segundo o agroecólogo Felipe Thiago de Jesus (2020), as abelhas brasileiras são responsáveis pela polinização de 90% das espécies de Mata Atlântica e em caso de total desaparecimento pode-se colocar em risco toda a flora e fauna silvestres.

2.2.5 Jardins de Chuva

São jardins construídos com a finalidade de reter a água da chuva por determinado tempo para que possa haver sua infiltração, e filtração, pelo solo de maneira mais lenta, evitando assim, os alagamentos em áreas das cidades. São de fácil implantação e manutenção, devem contemplar espécies de plantas que adaptam-se às cheias e aos tempos de baixa ou nenhuma chuva, podem funcionar desconectando áreas impermeáveis e reduzindo o acúmulo de água nas vias e em locais de reiterados empoçamentos. Auxiliam na redução de ilhas de calor, além contribuírem com embelezamento das ruas, sendo perfeitamente adaptáveis nas cidades já urbanizadas.

Geralmente são a níveis a baixo do passeio, que recebem essa água que é escada da área impermeável, funciona como um formador de possas, as plantas e microrganismos que nele

existem tem como função remover os poluentes da água, além de promover o aumento do tempo de escoamento dessa água de chuva, permitindo uma melhor permeabilidade e retenção dessa água (SILVA *et al.*, 2016, p.5).

2.2.6 Ruas Verdes

Para que uma rua receba o título de rua verde é necessário que ela agrupe um conjunto de soluções baseadas na natureza. Deve captar a água da chuva diretamente através dos jardins de chuva, canteiros pluviais ou biovaletas, não permitindo tubulações subterrâneas que a conduza até algum recurso hídrico. Precisa possuir pavimentação permeável com faixas de passeio, ciclovias ou ciclofaixas, espaços de descanso e trajeto sombreado gerado pela arborização para favorecer a caminhabilidade. Deve priorizar o pedestre e o uso de bicicleta, evitando o trânsito de automóveis para que possa estimular comércio local e diminuir ruídos do meio urbano.

São ruas com grande arborização, essa arborização deve ser de vegetação nativa, essas ruas devem ser mescladas por canteiros de chuva, pavimentos porosos, biovaletas, traffic-calming (madeiramento do tráfego, por meios de moderadores de velocidade exemplo quebra-molas). Seu benefício em maioria decorre das árvores, melhora da qualidade do ar, captura de gás carbônico, sombreamento, aumento da umidade do ar através da evapotranspiração, aumento da capacidade de infiltração das águas, diminuição do escoamento superficial, redução das ilhas de calor, redução dos níveis de ruídos, entre outros (SILVA *et al.*, ano, p.6).

2.2.7 Renaturalização de rios urbanos

É o mais complexo dos processos pois o termo renaturalizar nos conduz à condição natural inicial do rio e sabemos que dentro do contexto urbano existem limitações para esta solução que foram geradas pelo grau alto grau de urbanização gerado pelo homem e dependendo da situação na qual o rio e a bacia o qual pertence se encontram, será o quanto mais complexo.

Dentro do cenário urbano, é preferível que a renaturalização do rio esteja dentro de um projeto de parque urbano, aonde outras funções serão restabelecidas. É importantíssimo registrar que qualquer ação de melhoria no corredor fluvial não se mantém em uma bacia degradada e as ações realizadas na bacia se refletem no

corredor fluvial. O processo biológico mais utilizado atualmente para buscar essa renaturalização do rio é a fitorremediação.

Consiste no uso de plantas e seus associados (microbiota) para limpeza de ambientes poluídos. Nessa tecnologia são empregados processos naturais pelos quais as plantas e a flora microbiana presente na rizosfera degradam e seqüestram poluentes orgânicos e inorgânicos (RASKIN et al., 1994, p.285-290).

A renaturalização deve ser entendida como o processo que visa fazer o rio retomar ao seu curso original, sem canalização, contendo sua vegetação nativa reestabelecida.

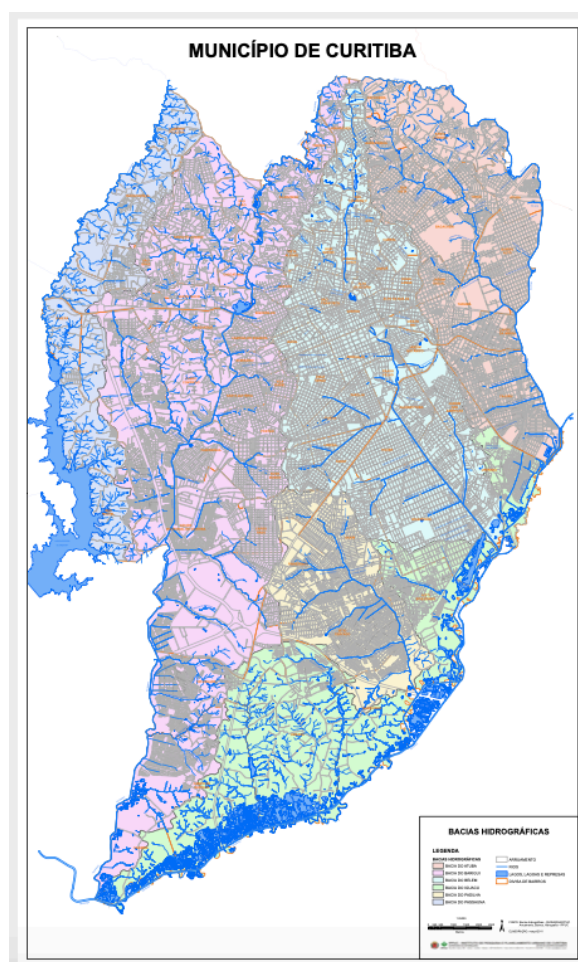
De acordo com o Observatório de Inovação para Cidades Sustentáveis (2020) deve haver a regeneração de suas funções hidrológicas e biológicas, com biodiversidade nativa aquática e terrestre.

3. RIOS URBANOS

3.1 SISTEMA HÍDRICO DE CURITIBA

De acordo com o mapa de bacias hidrográficas do IPUCC referenciado na figura 1, o município de Curitiba é formado pelas bacias hidrográficas do Atuba, do Barigui, do Belém, do Iguaçu, do Padilha e do Passaúna e os principais rios na cidade recebem o mesmo nome: Rio Atuba, Rio Barigui, Rio Belém, Ribeirão dos Padilhas e Rio Iguaçu e Rio Passaúna. Verifica-se que também que todas as bacias direcionam-se para o sentido sul da cidade e que entre as bacias hidrográficas a do Rio Barigui é a maior em extensão.

Figura 1 - Mapa de Bacias Hidrográficas



Fonte: IPPUC (2011)

Além dos já citados anteriormente, é possível perceber no mapa a presença urbana dos Rios Bacacheri, Juvevê, Água Verde, Castatinha e Ivo.

O Rio Iguaçu é o maior em extensão, e conforme fontes da Secretaria Estadual do Meio Ambiente do Paraná, possui 1.320km. Corta o estado de Leste a Oeste passando ao sul de Curitiba e nasce da junção do Rio Atuba com o Rio Irai e sua foz acontece no Rio Paraná, após passar pelas Cataratas de Foz do Iguaçu. É possível visualizá-lo em Curitiba na região dos bairros Xaxim e Boqueirão e na unidade do Parque Náutico. Na mesma região encontra-se a SANEPAR - ETE Belém (Estação de Tratamento de Esgoto Belém) que é responsável pelo abastecimento de água de toda população do Paraná.

Dentro da hidrografia da cidade, destaca-se o Rio Belém, que por ser o mais central desde o início da formação do tecido urbano, vide figura 2 com o mapa da planta de Curitiba datado de 1857, sofreu ao longo do desenvolvimento da cidade grandes modificações. No decorrer do seu percurso possui hoje, diversos aspectos distintos e por esta razão será mais amplamente abordado no próximo subitem deste capítulo.

A relação de Curitiba com as águas é histórica. Inicialmente a cidade foi povoada às margens do Rio Atuba, em seguida, a malha urbana passou a desenvolver-se na região entre os Rios Ivo e Belém, tendo em sua proximidade os alagadiços de mesmo nome e o tanque do Bittencourt, local que deu origem a construção do passeio público. É válido destacar o banhado do Barigui, vide figura 3, situado no caminho para Campo Largo/PR, que posteriormente deu origem ao parque Barigui.

Figura 2 - Mapa da Planta de Curitiba



Fonte: Retratos do Belém (2012)

Figura 3 - Banhado do Barigui



Fonte: Acervo Hermult Wagner (2020)

As enchentes com o avançar da urbanização começaram a ocasionar problemas de alagamentos em vários pontos da cidade. Já no ano de 1906, a Avenida Cândido de Abreu era noticiada em fotos locais como ponto de alagamento, ver figura 4. Diante desses acontecimentos, modelos nacionais de desenvolvimento deveriam acompanhar o que acontecia no mundo e a partir deste momento deu-se início uma série de obras de canalização a fim de conter as enchentes, como a noticiada em 1908 no jornal a república, veja figura 5, referente a retificação do rio Belém.

Na Europa oitocentista, a confluência de argumentos sanitários, econômicos e políticos colocaram as ações de saneamento no centro das discussões governamentais e resultaram em importantes intervenções públicas nesse campo, uma vez que foram cientificamente reconhecidas como medidas eficazes no controle das epidemias, graças aos trabalhos John Snow, Robert Koch, Louis Pasteur e outros. A construção de redes de coleta de esgotos sanitários passou a ser a resposta para as epidemias de cólera e o tratamento das águas de abastecimento, por filtração, receberia também a confirmação empírica da sua eficácia. (MURTHA, CASTRO, HELLER, 2015, p.7).

Figura 4 - Avenida Cândido de Abreu alagada 1906



Fonte: Plano Municipal de Saneamento (2017.p.18)

Figura 5 - Jornal 1908



*"Prosseguem com energia a canalização, retificação e cobertura dos rios, estando já retificada parte do rio Belém; procedeu-se igualmente à limpeza do rio Ivo e dos córregos do Bigorilho e Água Verde."*⁷⁷

Fonte: Memória Urbana (2020)

Outros acontecimentos somaram-se durante o desenvolvimento de áreas centrais de Curitiba para desencorajar a relação da cidade como o rio, como a construção de edificações que não respeitaram o distanciamento da área de margem e sufocaram seus leitos. A figura 6 demonstra uma das edificações pesquisadas na proximidade do Rio Belém na altura da Av. Cândido de Abreu e que simboliza a falta de leis ou não cumprimento das mesmas, permitindo sua existência e localização.

Figura 6 - Construção do Edifício do Sistema FIEP



Fonte: FIEP (2020)

3.2 RIO BELÉM

O Rio Belém tem sua nascente ao norte da cidade de Curitiba, no bairro Cachoeira, mais precisamente dentro dos limites do Parque Municipal das Nascentes do Rio Belém. Após um percurso de 21km desagua na foz do Rio Iguaçu, no bairro Boqueirão. Com intuito de proteger a nascente do rio, foi inaugurado em 2001 o parque das nascentes, que possui uma área de 11.178m² e abriga diversas espécies de fauna e flora. Além da área de conservação, no parque acontecem atividades de educação ambiental e programas como o "olho d'água", responsável por monitorar a qualidade dos rios da cidade.

Com intuito de proteger outras áreas de nascentes, um projeto de lei está em tramitação na Câmara Municipal de Curitiba e busca obrigar o registro para fins de preservação das nascentes seja em áreas particulares ou públicas. De acordo com Cynthia Leitão, pesquisadora da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Curitiba, das 274 minas d'água registradas, 106 estão na bacia hidrográfica do Rio Belém, sendo que 86 estão em terrenos particulares e 20 em áreas públicas.

Considerado o rio mais emblemático, o Belém corta a cidade de norte a sul,

nascendo e desaguando dentro do limite de Curitiba. Em seu trajeto passa por inúmeros bairros e vários parques criados às suas margens visando sua preservação e contenção nas cheias. Ao longo de sua extensão pode ser visualizado em superfície com seu desenho natural, exposto mas canalizado em canaletas de concreto, submerso em galerias ou retificado mas ainda em superfície. Com a presença ou não de vegetação, ele em todas essas situações, é considerado poluído ou muito poluído.

O estado de conservação das suas águas não está à altura da sua importância simbólica, estando poluídas e contaminadas primordialmente por esgotos domésticos e resíduos sólidos. O Instituto Ambiental do Paraná realiza sistematicamente a avaliação da qualidade das suas águas em nove pontos amostrais situados em sua bacia hidrográfica. Mesmo sem ter sido realizado qualquer levantamento ou estimativa sobre a poluição difusa, estima-se que cerca de 90% da poluição das águas do rio Belém é originária de esgotos domésticos, e 10% se origina a partir de efluentes industriais (BOLLMANN e EDWIGES, 2008 *apud* SUDERHSA, 1998).

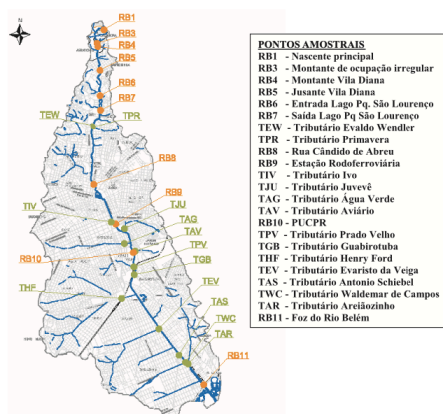
Seguindo o trajeto de seu curso e cruzando dados de sua condição no meio ambiente com a base do mapa de ocupações irregulares do IPPUC, listamos as comunidades e pontos de interesse que permeiam o percurso deste rio. A partir do Parque Municipal das Nascentes aonde esta com desenho natural e em superfície, (nesta região chamamos atenção para a presença do Cemitério Jardim da Paz), segue seu curso tendo em suas proximidades, áreas de ocupações irregulares. Foram identificadas: Sofia Mickocz (em regularização), Jucélia/Vila Pompéia (em regularização), Vila Francisco (sem regularização) e Enoé (sem regularização). Dentro deste trecho do trajeto o rio segue a céu aberto mas em pequena extensão canalizado. Após esta região, segue até o Parque São Lourenço, em superfície e ao natural, chega ao Bosque João Paulo II, aonde um pouco antes, em determinado trecho passa a ser canalizado. Já no bairro Centro Cívico, permeia a área administrativa da cidade nas mesmas condições. Seguindo em sentido Centro, na altura da Av. Cândido de Abreu, passa a ficar completamente submerso em galeria. Na área do Passeio Público aparece aos visitantes e forma um lago, de lá, segue em galeria até a região do Viaduto Colorado, aonde volta à superfície em definitivo. A partir deste ponto segue pelo bairro Prado Velho, por trás da região da PUC (aonde a comunidade existente não aparece mapeada no mapa). Adiante, corta a Linha Verde até alcançar o bairro Guabirota e tem início a Rua Canal Belém. Nesta

resultados colhidos na amostra. Em relação ao parque São Lourenço, a presença de lodo em época de reforma do parque foi dada como justificativa para o resultado.

O trecho que segue para a Av. Cândido de Abreu tem seu resultado justificado por ser um local com alto grau de urbanização, aonde as edificações avançaram além da faixa mínima exigida para drenagem, aonde houve pavimentação das ruas do entorno e fechamentos de acessos por propriedades particulares.

Entre os pontos RB7 e RB8 o rio corre em canal aberto por área urbana consolidada que apresenta atividade residencial e comercial, principalmente de restaurantes e de serviços. Os indicadores perceptivos mostraram-se adequados para descrever as variações da condição de uso e ocupação do solo na bacia do rio Belém, com piores resultados obtidos nas regiões de maior atividade antropogênica próximas ao centro da bacia. Em contrapartida, os melhores resultados estão nas regiões de melhor condição ambiental próximas à região das nascentes e da sua foz (BOLLMANN e EDWIGES, 2008).

Figura 8 - Pontos Amostrais



Fonte: BOLLMANN, Harry Alberto; EDWIGES, Thiago. A Avaliação da Qualidade das Águas do Rio Belém, Curitiba-PR, com o Emprego de Indicadores Quantitativos e Perceptivos. Artigo Técnico. Curitiba, 2008. P.447.

As ligações de esgotos residenciais conectadas diretamente ao leito do rio, mesmo que canalizado, a perda da vegetação nativa, a invasão das áreas de margens pela presença de construções não fiscalizadas ou até autorizadas, o despejo indevido de objetos e lixo, ver figura 09, assim como os rejeitos industriais, são as maiores causas dos problemas de poluição e de enchentes, ver figura 10, do Rio Belém.

Figura 09 - Despejo Irregular

Em dois dias, 7 toneladas de lixo são retiradas do Rio Belém, em Curitiba

De janeiro até esta quinta-feira (3), as equipes de limpeza da prefeitura retiraram 465 toneladas de lixo nas bocas dos rios Belém, Barigui, Atuba e Passaúna.

Por G1 PR — Curitiba
09/05/2018 17h20 - Atualizado há 2 anos



Fonte: G1 Paraná (2018)

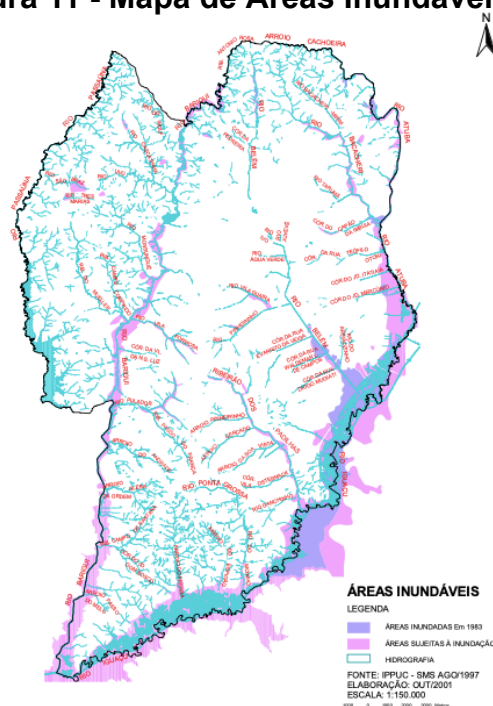
**Figura 10 - Enchente
Av. Cândido de Abreu**



Fonte: You Tube (2011)

Em conformidade com a leitura do mapa de áreas inundáveis do IPPUC, demonstrado na figura 11, identificamos que as áreas passíveis de serem atingidas em momentos de cheia do rio Belém, estão dentro das regiões dos bairros Barreirinha, Cachoeira, Hauer, Boqueirão e Uberaba. O mapa no entanto, não nos permite apontar com alta precisão se essas áreas condizem com as mapeadas como ocupações irregulares pelo IPPUC. A falta de exatidão das informações não nos permite identificar o traçado urbano em nível de arruamento e não disponibiliza acesso a um levantamento oficial de dados que nos forneça o número real de áreas ocupadas irregularmente dentro das faixas marginais do curso d'água em questão.

Figura 11 - Mapa de Áreas Inundáveis



Fonte: IPPUC (2001)

3.3 LEGISLAÇÕES

Para a realização de projetos de requalificação urbana que envolvam projetos ambientais é preciso considerar o que regulamentam as leis nas esferas municipal, estadual e federal.

A Lei nº 9.800, de 2000, de origem municipal, dispõe sobre o zoneamento, uso e ocupação do solo no município de Curitiba. No artigo 3º traz como um dos objetivos a viabilização de meios que proporcionem qualidade de vida à população, sendo em um espaço urbano adequado e funcional, incentivando a preservação da escala da cidade e de seus valores naturais, culturais e paisagísticos assim como a compatibilização das políticas de incentivos à preservação do Patrimônio Cultural, Paisagístico e Ambiental. O artigo 5º da mesma lei, menciona a divisão da cidade em zonas, na qual destacamos o inciso nº 9 , que cita as áreas de proteção ambiental (APA). Também na esfera municipal, a Lei nº 7.833 de 1991, que trata sobre a política de proteção, conservação e recuperação do meio ambiente, traz como objetivo a ação de manter ecologicamente equilibrado o meio ambiente e impõe ao poder público o dever de defendê-lo, preservá-lo e recuperá-lo. No artigo 2º inciso nº12, o princípio fundamental citado é o da reparação ao dano ambiental. O Código Florestal do Município de Curitiba que é representado pela Lei nº 9.806 de 2000, cita no artigo 3º que é vedado, sem a devida autorização, o corte, a derrubada ou a prática de qualquer ação que possa provocar dano, alteração do desenvolvimento natural ou morte de árvore em bem público ou em terreno particular. O título I desta mesma lei trata das formações vegetais, nesta, define em seu artigo 4º que as mesmas integram o Setor Especial de Áreas Verdes e são os terrenos cadastrados na Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SMMA) que contem os Bosques Nativos Relevantes.

§1o. Consideram-se Bosques Nativos, os maciços de mata nativa representativos da flora do Município de Curitiba, que visem a preservação de águas existentes, do habitat da fauna, da estabilidade dos solos, da proteção paisagística e manutenção da distribuição equilibrada dos maciços florestais (LEI Nº 9.806 de 03 de janeiro de 2000).

O decreto nº 471 que aborda sobre os Parques Municipais de Curitiba em seu artigo 1º os define como setores especiais constituídos por reservas de áreas de interesse público, tendo sido criados visando a proteção e conservação dos recursos

naturais existentes. Os conceitua como recursos naturais, renováveis ou não, também as áreas verdes de maneira geral, os cursos d'água, os lagos, o solo, o ar e a fauna existente. Menciona ser os bens de uso comum, todos os equipamentos implantados na área, constituídos de edificações, acessos, meios de locomoção e demais elementos necessários ao funcionamento do parque. Em 2016 o decreto nº 498 atualizou a composição do Fórum Curitiba sobre Mudanças do Clima e estabeleceu a estratégia do Município para as ações sobre a mudança do clima. Assim, utilizou como conceitos norteadores o desenvolvimento sustentável e a busca da harmonia das atividades do homem com o funcionamento dos sistemas naturais valorizando e privilegiando as unidades de conservação, a recuperação de áreas degradadas e a renaturalização de rios. Dentre as ações de médio e longo prazo listadas e que serão prioridades, destacam-se a atualização periódica dos estudos de vulnerabilidade, que indicarão em quais áreas a Prefeitura deverá impulsionar suas ações e a contínua elaboração e revisão dos mapas de risco para os principais processos naturais perigosos, incluindo estudos de risco associado a inundações para todas as bacias hidrográficas da cidade.

Através da Lei nº 9.804 de 2002 foi criado o Sistema de Unidades de Conservação de Curitiba que estabeleceu critérios e procedimentos para implantação de novas unidades de conservação. Dentro do macrozoneamento urbano aonde são definidas áreas específicas de interesse social e de interesse ambiental, destacamos a Unidade de Conservação Estadual do Parque João Paulo II, criada a partir da Lei nº 8.299 de 1986.

Art. 2o. Para efeitos desta lei, entende-se por Unidades de Conservação áreas no Município de propriedade pública ou privada, com características naturais de relevante valor ambiental ou destinadas ao uso público, legalmente instituídas, com objetivos e limites definidos, sob condições especiais de administração e uso, as quais aplicam-se garantias de conservação, proteção ou utilização pública.(LEI Nº 9.804 de 03 de janeiro de 2000).

Pela lei, APA é definida como as áreas de propriedade pública ou privada, sobre as quais se impõe restrições às atividades ou uso da terra, visando a proteção de corpos d'água, vegetação ou qualquer outro bem de valor ambiental definido pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Os Parques Lineares, são conceituados

como áreas de propriedade pública ou privada ao longo dos corpos d'água, em toda a sua extensão ou não, que visam garantir a qualidade ambiental dos fundos de vale, podendo conter outras unidades de conservação dentro de sua área de abrangência. Menciona o termo áreas específicas, como sendo as unidades de conservação criadas para fins e objetivos específicos, como por exemplo o jardim botânico. E por fim as reservas biológicas, como áreas de propriedade pública ou privada, que possuam características representativas do ambiente natural do Município, com dimensão variável e que se destinem à preservação e à pesquisa científica.

No âmbito federal na lei nº 12.651 de 2012 referente ao novo código florestal, destacamos o item que trata da distância das faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, ou seja, a largura mínima conforme a extensão. Por exemplo: a largura mínima de 30 metros para os que possuírem menos de 10 metros de largura; a largura mínima de 50 metros para os que tenham de 10 a 50 metros de largura; a largura mínima de 100 metros para os que tenham de 50 a 200 metros de largura , assim, sendo conforme cada caso.

Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por II - Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas; XX - área verde urbana: espaços, públicos ou privados, com predomínio de vegetação, preferencialmente nativa, natural ou recuperada, previstos no Plano Diretor, nas Leis de Zoneamento Urbano e Uso do Solo do Município, indisponíveis para construção de moradias, destinados aos propósitos de recreação, lazer, melhoria da qualidade ambiental urbana, proteção dos recursos hídricos, manutenção ou melhoria paisagística, proteção de bens e manifestações culturais; (LEI Nº 9.804 de 03 de janeiro de 2000).

A Lei Federal nº 6.938, de 1981, que discorre sobre o Licenciamento Ambiental e Zoneamento Ambiental aponta como objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida. Tal objetivo visa assegurar, no país condições de desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana. Por sua ação, deve ser atendidos os princípios de proteção dos ecossistemas, preservação de áreas representativas, acompanhamento do estado da qualidade ambiental, recuperação de áreas degradadas e proteção de áreas ameaçadas de degradação. Também de cunho federal, a Lei n.º 11.445, de 2007 que aborda as diretrizes nacionais para o saneamento básico aponta a necessidade ao direito básico da universalização do

acesso e efetiva prestação do serviço, que inclui o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, a limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos. Estes, constam no inciso III e devem ser realizados de forma adequada à saúde pública, à conservação dos recursos naturais e à proteção do meio ambiente.

Por fim o Estatuto das Cidades, lei maior das cidades atuais, representado pela Lei Federal n.º 10.257 de 2001, indicam em sua primeira diretriz a garantia do direito a cidades sustentáveis, que especifica ser entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infra-estrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer. Para as presentes e futuras gerações.

4 ESTUDOS DE CASOS

4.1 Estudo de Caso 1: Saw Mill River. Yonkers/NY

Na cidade de Yonkers, no estado de Nova Iorque, um projeto de requalificação urbana trouxe de volta a superfície o rio Saw Mill que encontrava-se enterrado por quase um século, afastando qualquer indício de estacionamento existente no local, ver figuras 12 e 13. A ação chamada localmente de “Iluminando o rio”, tinha como premissa devolver o rio a uma condição mais natural e ao ar livre e assim trazer benefícios comunitários e ecológicos. De acordo com autoridades municipais o conceito foi estimular o desenvolvimento no pequeno centro da cidade, investindo em ativos locais para atrair empregos, investimento privado e continua transformação da área pobre em uma área vibrante, diversificada e economicamente ativa. Além dos aspectos econômicos a recuperação ambiental da área com a criação de um habitat natural e o desenvolvimento orientado para o trânsito ancorado na estação *Metro North Yonkers* também fizeram parte do plano. O desenvolvimento econômico resultante e a criação de aproximadamente 950 empregos seriam atingidos dentro de 5 a 10 anos.

O projeto está sendo realizado em etapas, com várias já concluídas e esta hoje na quarta fase. Inicialmente elaborado para o centro da cidade o plano atualmente segue com propostas que chegam a rodovia e arredores. Incluindo inúmeros aspectos e investimentos de vários setores, a proposta de Yonkers foi transformar a área economicamente problemática em um lugar atraente para se viver, trabalhar e se divertir.

Histórico

Figura 12 - Canalização



Fonte: NY Curbed (2016)

Figura 13 - Estacionamento



Fonte: NY Curbed (2016)

Figura 14 - Implantação



Fonte: New Yorky Imby (2020)

Figura 15 - Macro Setorização



Fonte: NY Government (2020)

- Fase 1 de projeto
Realização: P.Sands Integrating Design and Engineering
Finalizado em setembro de 2012
- Fase 2 de projeto
Realização: Edgewater Design LLC Landscape Architects
Finalizado em junho de 2016
- Fase 3 de projeto
Realização: MNLA
Finalizado em 2018
- Fase 4 de projeto
Esta previsto um complexo expansivo de várias torres que irá misturar moradias populares, escritórios, lojas, restaurantes, estacionamentos e praça para pedestre que se ligará a extensão da margem do rio.

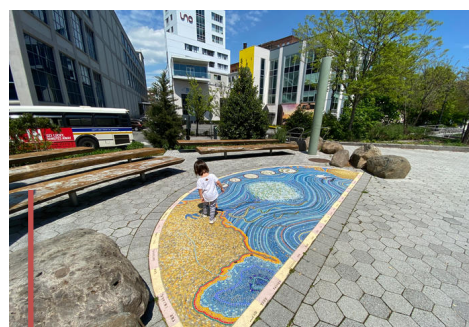
Fase 1 de projeto - Van Der Donck Park
(Implantação / Setorização / Programa de Necessidades)

Figura 17: Escada para peixes



Fonte: P.Sands

Figura 18: Sala de aula ao ar livre



Fonte: P.Sands

Figura 19: Projeto ambiental e paisagístico



Fonte: P.Sands

Figura 16: Implantação Fase 1



Fonte: google earth pro

Figura 20: Placas informativas



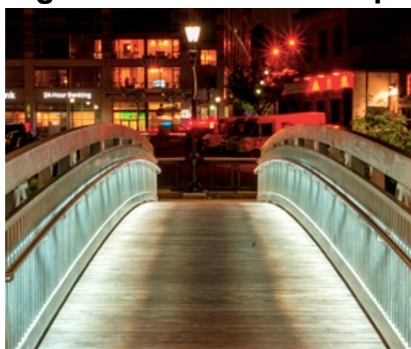
Fonte: P.Sands

Figura 21: Mobiliário - Poste



Fonte: google earth pro

Figura 23: Passarela de pedestres



Fonte: P.Sands

Figura 24 : Via Polinizadora



Fonte: Lohud (2019)

Figura 22: Mobiliário - Bicicletário

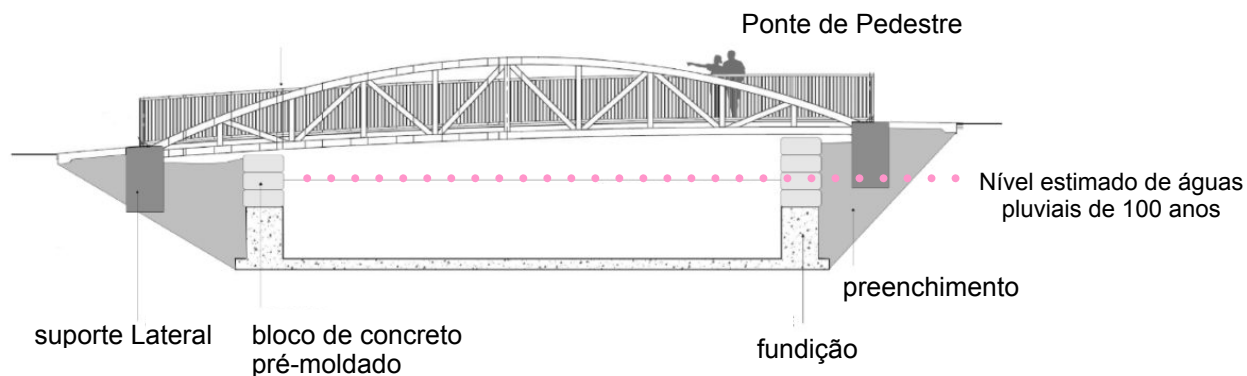


Fonte: google earth pro

A fase 1 pode ser considerada a fase piloto de aplicação da proposta. Através da remoção da canalização do rio, o uso do local de estacionamento foi substituído pelo Park Van Der Donk, o qual restabeleceu a relação entre meio urbano, natureza e sociedade.

CORTE ESQUEMÁTICO

Figura 25 - Corte Ponte Fase 1



Fonte: Sam Austin (2020)

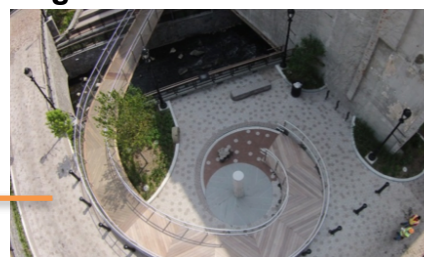
Fase 2 de projeto: Saw Mill Street
(Implantação / Setorização / Programa de Necessidades, Planta)

Figura 28: Implantação Fase 2



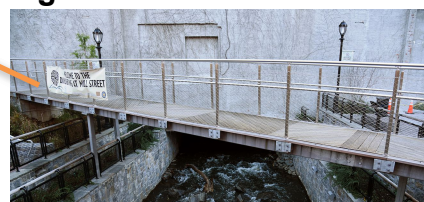
Fonte: Google earth pro

Figura 26: Pátio Central



Fonte: NY Curbed (2016)

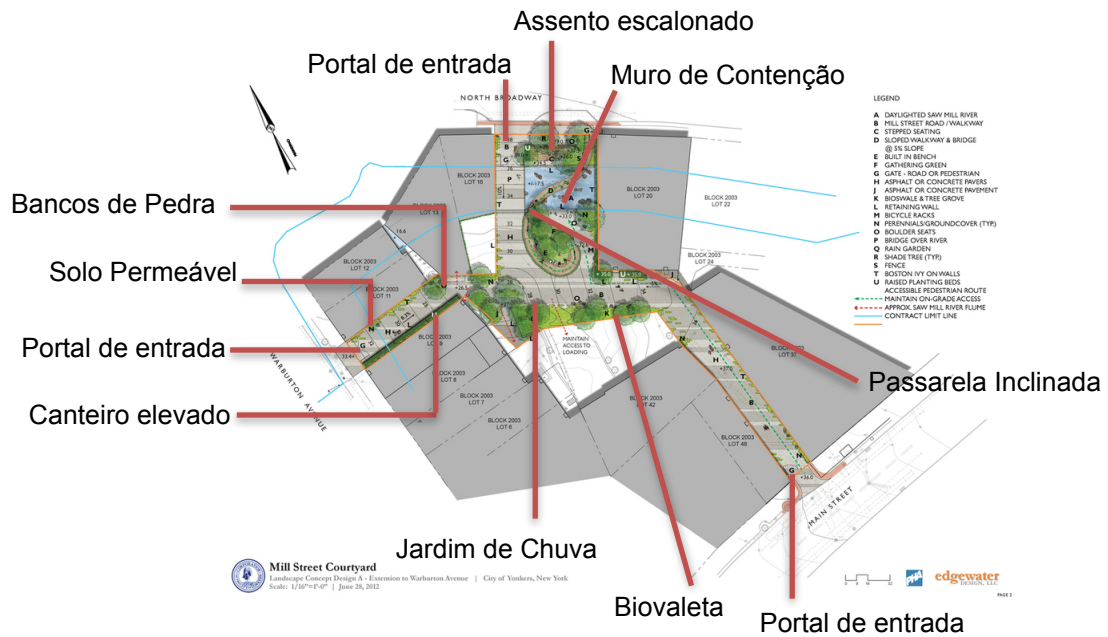
Figura 27: Passarela Interna



Fonte: NY Curbed (2016)

Na fase 2 do projeto foi realizada a abertura de um quarteirão histórico no centro da cidade e criadas passarelas que levam os visitantes a um pátio no meio do bloco passando por cima do rio anteriormente escondido. Sob a passarela, o rio corre por baixo de dois armazéns antigos e passa por uma pequena praça subterrânea. O som da água bloqueia o tráfego circundante proporcionando uma pausa tranquila no centro da cidade. Com três pontos de entrada, a praça central do Mill Creek Courtyard é um trecho usado para pedestres.

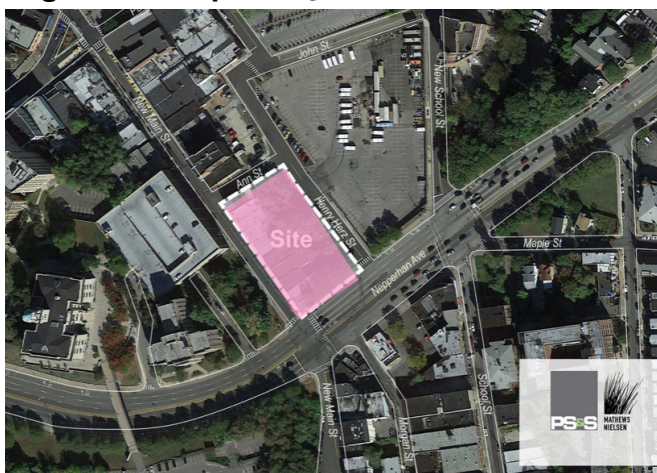
Figura 29: Planta Humanizada Fase 2



Fonte: Edge Water Design (2020)

Fase 3 de projeto: New Main Street
(Implantação / Setorização / Programa de Necessidades, Planta)

Figura 30: Implantação Fase 3



Fonte: MN Landscape (2016)

Figura 31: Área central com o rio



Fonte: MN Landscape (2016)

Figura 32: Arquibancada e paisagismo



Fonte: MN Landscape (2016)

Figura 33: Planta Humanizada Fase 3



Fonte: MN Landscape (2016)

Baseado em infraestrutura verde e com o paisagismo bastante trabalhado, o parque acomoda o fluxo e a velocidade variáveis do rio neste local e possui uma ponte e uma roda d'água que podem ser vistas de perto de um dos mirantes existentes. Essa roda d'água é um símbolo do passado industrial e colonial de Yonkers que fornecerá eletricidade para luzes dentro da área do projeto.

4.2 Estudo de Caso 2: Segunda Fase do Corredor Verde de Cali. Cali/Colômbia

Figura 34: Implantação Caso 2



Fonte: Base Google Earth Pro

Figura 35: Projeto em 3D caso 2

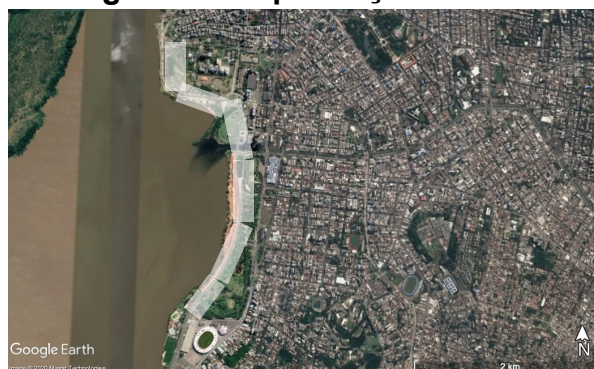


Fonte: Archdaily Brasil (2016)

A proposta "entre os morros e o rio" de 2015, que nasceu da união entre os escritórios Espaço Coletivo Arquitetos e Escritório Opus, foi a vencedora para a execução da segunda fase do corredor verde de Cali, na Colômbia. O plano de criar um corredor verde buscava ativar uma articulação dos sistemas urbanos com os sistemas naturais favorecendo assim a qualidade de vida da comunidade e recuperando os valores ambientais e paisagísticos que caracterizam Cali. O rio Cauca e uma antiga linha férrea são os dois maiores condicionantes do projeto, além do estímulo à rede ecológica, a integração social e espacial da cidade, a contemplação de transporte público na área também é objetivo do projeto. Para alcançar tais objetivos foram diretrizes do projeto: a gestão da água; o papel da cidade como suporte de biodiversidade; a estimulação ao reencontro com a água; o uso da vegetação nativa e tradicional; o estímulo a educação e cultura , entre outros.

4.3 Estudo de Caso 3: Parque Urbano da Orla do Guaíba. Porto Alegre/RS

Figura 36: Implantação Caso 3



Fonte: Base Google Earth Pro

Figura 37: Parque Implantado Caso 3



Fonte: Archdaily Brasil (2016)

Figura 38: Corte Estudo de caso 3



Fonte:Jaime Lerner 2018

O parque urbano da orla do Guaíba faz parte do programa ORLA POA que tem por objetivo geral contribuir para a revitalização do espaço urbano por meio da recuperação da orla do Lago Guaíba, do Centro Histórico e do sistema viário, na cidade. Com arquitetura, urbanismo e paisagismo do escritório Jaime Lerner arquitetos associados seu plano conceitual visa ser um projeto de regeneração urbana e ambiental que afetará positivamente a qualidade de vida dos moradores da cidade e produzirá efeitos sociais, econômicos e ambientais. É intenção conectar e valorizar pessoas, cultura, história e natureza. Conectado à malha urbana por estar nas proximidades do centro, é de fácil acesso aos pedestres, ciclistas, e para os que chegam via metrô, ônibus ou automóveis.

O projeto urbanístico do parque é uma intervenção de 56,7ha ao longo de 1,5km da margem do Lago Guaíba em Porto Alegre. A topografia foi usada para acomodar a infraestrutura necessária e criar passeios de contemplação do cenário.

Os materiais utilizados são concreto, vidro, madeira e aço em seus acabamentos naturais. No paisagismo procurou-se reintroduzir espécies nativas propiciando sua regeneração e mantendo a vegetação nativa remanescente. Para sua execução, foi dividido em trechos e cada etapa compõem-se de um programa de necessidades.

O trecho 1 é composto da obra de revitalização das margens do Guaíba entre a Usina do Gasômetro e a Rótula das Cuias e inclui: terminal turístico com bilheteria e ancoradouro, restaurante sobre a água, bares, parque infantil, academia ao ar livre, quadras esportivas, passeio público com arquibancadas, ciclovia, decks de madeira com bancos, jardins aquáticos, postes com iluminação LED e pista de caminhadas. Teve seu início de obra em 2012 e já encontra-se concluído. O trecho 2 é integrado pela estruturação do projeto de concessão, incluindo operação, manutenção e obras e serviços de engenharia, no trecho compreendido entre a Rótula das Cuias e a foz do Arroio Dilúvio. Sua conclusão foi em novembro de 2019. O trecho 3 é constituído pela obra de revitalização das margens do Guaíba do trecho compreendido entre a foz do Arroio Dilúvio e o Parque Gigante. O projeto inclui áreas de estar e convivência, ciclovia, bares, quadras esportivas e estruturas de apoio à prática de esportes, parques infantis, academias ao ar livre, pista de skate, eixo cívico, passeio público, ciclovia, postes com iluminação LED e pista de caminhadas. Sua conclusão foi em outubro de 2020.

4.4 Quadro Resumo. Comparativo entre os três estudos de caso

Ítens Analisados	Caso 1	Caso 2	Caso 3
Implantação	Satisfatória	Satisfatória	Satisfatória
Planta	Setorizada e Definida	Setorizada e Definida	Usos mistos
Corte	Altura da ponte Nível do rio em 100 anos Diferentes níveis como solução de Projeto	Diferentes níveis como solução de Projeto	Em níveis com aproveitamento da topografia natural do terreno
Volumetria	Acompanha o desenho do rio/fluida	Acompanha o desenho da linha da ferrovia e cruza o rio	Acompanha o desenho da orla do lago e tira proveito da topografia
Materiais	Concreto, pedra, madeira, pisos permeáveis, aço, pastilhas	Aço, concreto, pisos permeáveis, madeira, pedra	Concreto, vidro, madeira e aço em acabamentos naturais

4.5 Quadro comparativo. Pontos fortes e fracos entre os três estudos de caso

Pontos	Caso 1	Caso 2	Caso 3
Conceito do Projeto	Social Ambiental Físico/Imagem Histórico	Social Ambiental Mobilidade Histórico	Social Ambiental Econômico Físico/Imagem Histórico
Implantação	Áreas Pontuais	Área Urbana Extensa e Contínua	Área Urbana Extensa e Contínua
Insolação	Área ao ar livre	Área ao ar livre	Área ao ar livre
Setorização/Fluxos	Setores bem definidos Fluxo livre para o pedestre na maior parte	Setores bem definidos Fluxo pensado para todos os modais	Usos mistos Fluxo pensado para todos os modais
Volumetria	Fluida acompanhando o desenho do rio	Planos mais lineares Passarelas mais sinuosas	Sinuosa Simbiose com o natural Dinâmica nas marquises
Estratégias de Conforto	Infraestrutura Verde Inclusão do recurso hídrico natural no projeto	Corredor Verde Inclusão do recurso hídrico natural no projeto	Permeabilidade Inclusão do recurso hídrico natural no projeto



Solução Ruim



Solução Razoável



Solução Boa



Solução Excelente

5 DIRETRIZES DE PROJETO

A região estudada neste trabalho faz parte da zona norte de Curitiba e terá como área de intervenção a Zona Centro Cívico (ZCC) conforme o mapa de zoneamento anexo a Lei nº 15.511 do ano de 2019. A área faz limite com zonas residenciais e zona de uso misto. Destacamos neste perímetro edificações governamentais, áreas verdes de preservação, recurso hídrico, grande quantidade de comércios, instituições e moradias residenciais.

Segundo informações do documento Curitiba em Dados, de autoria do Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba e da Prefeitura da Cidade, o bairro pertence a administração regional R-1 Matriz, possui área de 96,50 ha, população de 4.925 habitantes, sendo 42,56% homens, o equivalente a 2.029 indivíduos e 2.738, equivalente a 57,44% de mulheres, com maior prevalência de mulheres na faixa etária entre 20 a 24 anos. De acordo com o mapa de rendimento médio da pessoa responsável pelo domicílio particular permanente, no ano 2000, o bairro Centro Cívico teve uma média de R\$2.878,11.

5.1 Mapa de Uso e Ocupação do Solo

Conforme constatado em estudo para confecção do mapa de uso e ocupação do solo podemos verificar que o bairro possui um perfil de uso misto, aonde destacamos: a área de preservação ambiental composta pelo Parque João Paulo II, o leito do rio Belém e a sua área de margem, a praça Nossa Senhora de Salette, alguns equipamentos culturais como o Museu Oscar Niemeyer, Museu do Holocausto e o Teatro Enio Carvalho/Espaço Cultural Falec e algumas regiões contendo maciços vegetais, sejam em áreas particulares ou públicas.

Figura 39 - Uso do solo



Fonte: Base Google Earth Pro

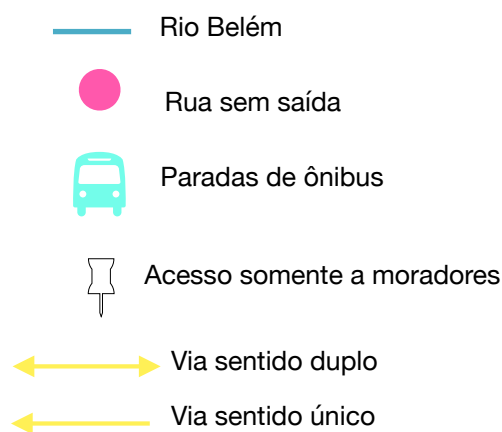
- Área de Intervenção
- Bosque João Paulo II
- Rio Belém
- Maciço vegetal
- Equipamentos Culturais:
1. Museu Oscar Niemeyer
2. Museu do Holocausto,
3. Teatro Ênio Carvalho
- Praça Nossa Senhora de Salette

5.2 Mapas de Análise do entorno

Figura 40 - Paradas de Transporte Público - Fluxo das Ruas



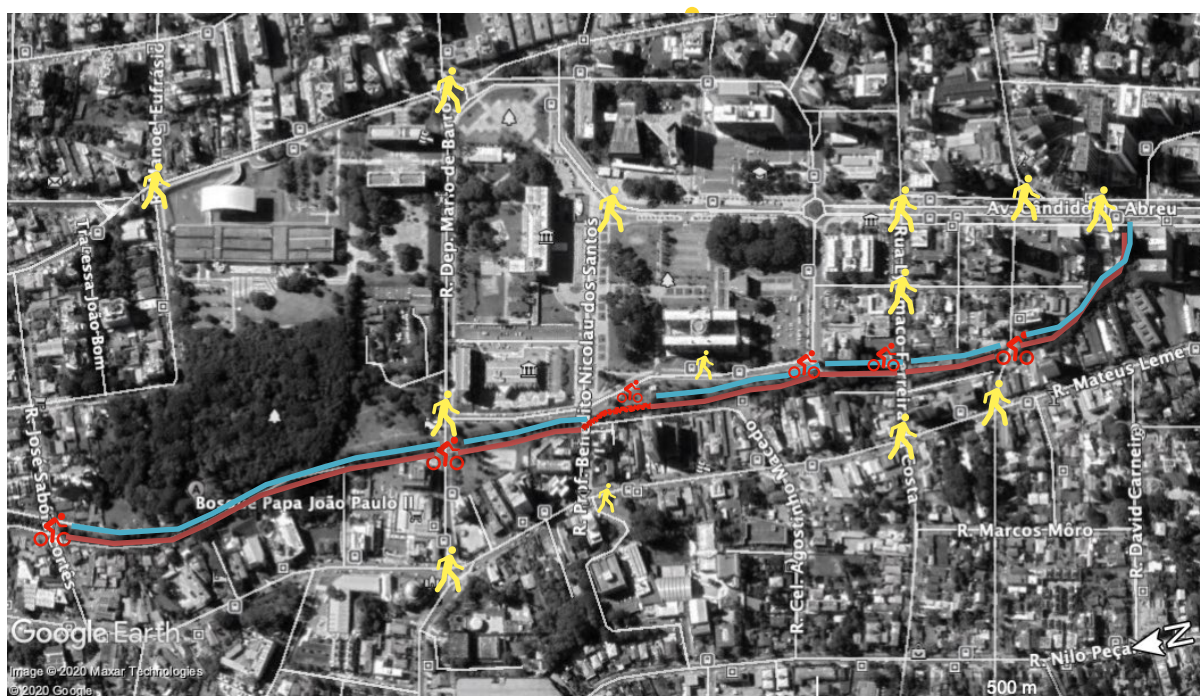
Fonte: Base Google Earth Pro



Ao avaliar a área para confecção do mapa do entorno, observou-se que a região é bem servida de infraestrutura urbana, aonde destaca-se o grande número de paradas de ônibus, vias pavimentadas e bom fluxo no sentido das ruas, o que favorece prioritariamente o uso do automóvel. Em contrapartida alguns pontos de estrangulamento no fluxo são causados em ruas sem saída ou de acesso exclusivo

a moradores. Ao analisar a mobilidade do usuário de bicicleta, verificamos a presença de um bom percurso de ciclovias e ciclofaixas já existentes ao longo do leito do rio Belém, mas com algumas alterações bruscas no fluxo devido a presença de barreiras físicas que foram priorizadas. A maioria das faixas de pedestres localiza-se nos cruzamentos de maior tráfego e nas vias de maior leito carroçável, sendo deficientes nas vias locais, estando ausente também placas de sinalização para os que utilizam a bicicleta ou locomovem-se a pé.

Figura 41 - Faixa de Pedestre e Ciclofaixa/Ciclovias

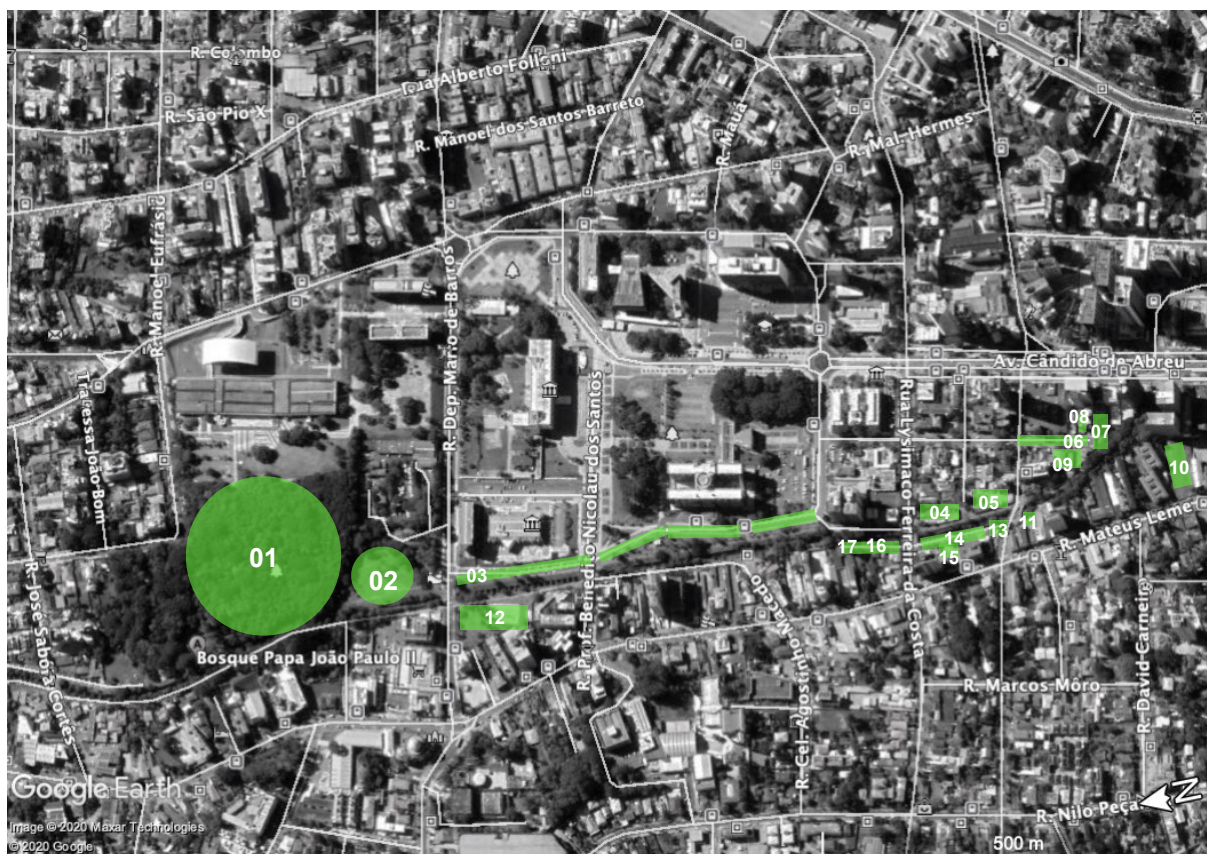


Fonte: Base Google Earth Pro



5.3 Mapa de Potencialidades

Figura 42 - Potencialidades na Área



Fonte: Base Google Earth Pro

- 01. Bosque do Papa
- 02. Bosque do Papa / área gramada
- 03. Área gramada com potencial paisagístico
- 04. Estacionamento na margem do rio
- 05. Estacionamento na margem do rio
- 06. Rua sem saída para margem
- 07. Estacionamento Fórum Cível / fundos para o rio
- 08. Estacionamento
- 09. Estacionamento
- 10. Terreno vazio / fundos para o rio
- 11. Mureta e vegetação interrompendo fluxo para margem do rio
- 12. Equipamento Público / Quadra Esporte e Ginástica
- 13. Rua sem saída para carros / diferença de nível
- 14. Rua sem saída para carros
- 15. Estacionamento
- 16. Rua sem saída para carros
- 17. Estacionamento / fim da rua

As áreas de preservação ambiental são áreas em potencial para o projeto em questão. A existência de terrenos vazios e subutilizados, áreas gramadas com potencial paisagístico, inúmeros estacionamentos, ruas sem saídas para carros e barreiras físicas facilmente removíveis que impedem o fluxo de pedestres e usuários de bicicletas, nos fornecem inúmeras possibilidades espaciais de integração do tecido urbano. Restaurantes, flats, hotéis, moradias e comércios locais dão à área, um perfil de uso misto que pode ser positivamente explorado e pode trazer dinamismo em diferentes horários à área.

5.4 Mapa de Deficiências

Dentro da análise do que encontrou-se como deficiência na área, pode-se destacar a péssima condição ambiental do Rio Belém e de sua margem, o interrompimento de vários fluxos de deslocamento para pedestres, ciclistas e automóveis, o uso indevido de materiais sobretudo de pisos não drenantes em áreas de passeio junto ao leito do rio, a ausência de áreas de sombreamento em alguns trechos, sobretudo nas proximidades dos órgãos do governo, a presença de lotes e áreas sem uso ou subutilizadas e áreas com deficiência de sinalização para pedestres e ciclistas.

No que diz respeito ao que foi avaliado de mobiliário urbano na área de estudo, considera-se insuficiente em número e qualidade, principalmente quando trata-se de assentos, lixeiras e bebedouros públicos. Em relação à iluminação pública, apesar da presença de postes de iluminação ao longo das vias principais, a maioria não possui direcionamento ao pedestre e encontra-se muito espaçada em alguns trechos. A iluminação na ciclovia também alterna em qualidade.

Figura 43 - Deficiências na área



Fonte: Base Google Earth Pro

- Pouco mobiliário urbano

Fluxo interrompido

Área Inundável

Pracinha subutilizada

 - • • Ausência de sinalização piso
 - • • Presença de piso não drenante
 - • • Rio poluído
 - • • Remoção de vegetação da margem do rio em alguns trechos

Pouco ou insuficiente número de travessias

Ausência Áreas de sombreamento

Ausência Passeio pedestre/rua com fluxo de carro

Junção faixa para pedestre e ciclofaixa

Desvio de fluxo da faixa paralela ao rio

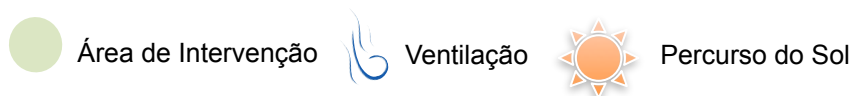
Pouca iluminação no passeio

5.5 Mapa de Condicionantes Ambientais

Figura 44 - Ambiental



Fonte: Base Google Earth Pro



A área de intervenção escolhida possui benefícios ambientais locais como a presença do recurso hídrico (Rio Belém) e grande área verde (Bosque do Papa). A ventilação que vem do leste na maior parte do ano favorece a entrada dos ventos no trecho selecionado. No entorno não existem muitos edifícios com altos gabaritos que possam bloquear totalmente o fluxo da ventilação e gerar ilhas de calor em grande número. Pelo período da tarde o lado oeste beneficia-se das sombras geradas pelos edifícios mais altos. No período da manhã o trecho da área de intervenção recebe insolação em praticamente toda sua extensão.

6 PROGRAMA DE NECESSIDADES

	Proposta	Aplicação	Área
Ambiental	Soluções baseadas na natureza	Floresta de bolso	200m ²
		Horta urbana	1000m ²
		Rua verde	80m
		Rua compartilhada	115m
		Rua exclusiva para pedestre	320m
		Jardins de Mel ou via polinizadora	— —
		*Fitorremediação do trecho do rio	1.500m
Econômico	Feira de produtos	Alimentos	200m ²
	Fomento ao comércio local	Produção artística	100m
Físico Imagem	Paisagismo	Mobiliário Urbano	— —
		Áreas de sombreamento	200m
		Piso permeável	1.500m
		Pontes de travessia	60m
		Recuperação de vegetação nativa	1.500m
	Sinalização	Informativa (localização) Educativa (história, geografia, ambiental)	— — — —
Social	Programa leitura no rio	Biblioteca Pública	500m ²
	Programa música no rio	Palco ar livre	20m ²
	Programa arte no rio Atelier/escola de artes	Armazém de produção Exposição ao ar livre Cinema ao ar livre	200m ² — — 70m
Social	Programa educativo ambiental	Envolver comércio, hotéis, escolas, clínicas	— —

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após análise da área de intervenção na qual o trecho do Rio Belém encontra-se, foi possível concluir que a proposta de requalificação urbana pode ser aplicada apesar do grau de urbanização já consolidado no entorno e da atual condição ambiental do recurso hídrico. A aplicação dos conceitos das soluções baseadas na natureza juntamente com melhorias no desenho urbano da área possibilitarão atingir resultados positivos na escala do plano, conseguindo assim abranger as áreas ambientais, econômicas, físicas e sociais que precisam acontecer simultaneamente em um projeto de requalificação urbana.

A ligação entre o ponto crítico no qual o rio passa a ser submerso, situado no limite da Av. Cândido de Abreu, com a área já definida como de preservação ambiental representada pelo Bosque do Papa, constituirá no corredor verde proposto. Este possibilitará através das diretrizes do projeto uma maior aproximação dos usuários com o rio e entorno através de um ecossistema vivo e presente.

Socialmente, os programas de leitura, arte e música no rio, estimularão a cultura e a ocupação no local trazendo dinamismo em outros horários visto que hoje é usado prioritariamente apenas em uma parte do dia.

A experiência gerada pela requalificação visa trazer de volta a importância histórica, a contínua preservação da área verde e a vida dos recursos hídricos, podendo assim oferecer um espaço com qualidades sustentáveis e preservado para futuras gerações e gerando novas experiências aos usuários através das ações que amenizarão ou poderão suprimir as consequências dos erros do passado neste recorte do tecido urbano.

REFERÊNCIAS

ARCHDAILY. **Parque Urbano Orla do Guaíba**. Disponível em <https://www.archdaily.com.br/br/907892/parque-urbano-da-orla-do-guaiba-jaime-lerner-arquitetos-associados/5c17ebba08a5e516a300034c-parque-urbano-da-orla-do-guaiba-jaime-lerner-arquitetos-associados-foto>. Acesso em 17 de nov. 2020.

ARCHDAILY. **Segunda Fase do Corredor Verde de Cali na Colômbia**. Disponível em https://www.archdaily.com.br/br/781254/assim-sera-a-segunda-fase-do-corredor-verde-de-cali-em-colombia?ad_medium=widget&ad_name=navigation-next. Acesso 18 de nov. 2020.

BOLLMANN, Harry Alberto; EDWIGES, Thiago. **A Avaliação da Qualidade das Águas do Rio Bélem, Curitiba-PR, com o Emprego de Indicadores Quantitativos e Perceptivos**. Artigo Técnico. Curitiba, 2008.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.651**. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 27 de out. 2020.

BRASIL. **Lei Federal nº 6.938**. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 27 de out. 2020.

BRASIL. **Lei Federal n.º 10.257 de 2001**. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm. Acesso em: 27 de out. 2020.

BRASIL. Lei nº 11.445. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/L11445compilado.htm. Acesso em: 27 de out. 2020.

CARDIM ARQUITETURA PAISAGÍSTICA. **Floresta de Bolso Bosque da Batata**. Disponível em <http://www.cardimpaisagismo.com.br/portfolio/floresta-de-bolso-bosque-da-batata/>. Acesso em: 25 de out. 2020.

CIDADE SUSTENTÁVEL. **Jardins de Mel: Colmeias de abelhas sem ferrão são instaladas em áreas públicas em Curitiba (PR)**. 3 de abril de 2019. Disponível em <https://fundacaoverde.org.br/pages/cidadesustentavel/2019/04/03/jardins-de-mel-colmeias-de-abelhas-sem-ferrao-sao-instaladas-em-areas-publicas-de-curitiba-pr/>. Acesso em: 25 de out. 2020.

CURITIBA. **Lei nº 9.800**. Disponível em <https://leismunicipais.com.br/plano-de-zoneamento-uso-e-ocupacao-do-solo-curitiba-pr>. Acesso em: 27 de out. 2020.

CURITIBA. **Lei nº 9.804**. Disponível em <https://leismunicipais.com.br/a/pr/c/curitiba/lei-ordinaria/2000/980/9804/lei-ordinaria-n-9804-2000-cria-o-sistema-de-unidades-de-conservacao-do-municipio-de-curitiba-e-estabelece-criterios-e-procedimentos-para-implantacao-de-novas-unidades-de-conservacao.html>. Acesso em: 27 de out. 2020.

CURITIBA. **Lei nº 7.833**. Disponível em <https://mid.curitiba.pr.gov.br/2010/00086303.pdf>. Acesso em: 27 de out. 2020.

CURITIBA. **Lei nº 9.806**. Disponível em <https://mid.curitiba.pr.gov.br/2010/00086314.pdf>. Acesso em: 27 de out. 2020.

CURITIBA. **Decreto nº 471**. Disponível em <https://mid.curitiba.pr.gov.br/2010/00086344.pdf>. Acesso em: 27 de out. 2020.

CURITIBA. **Decreto nº 498**. Disponível em <https://mid.curitiba.pr.gov.br/2016/00182809.pdf>. Acesso em: 27 de out. 2020.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (IUCN). **Nature-based solutions**. Disponível em <https://www.iucn.org/theme/nature-based-solutions>. Acesso em: 25 de out. 2020.

FERNANDES, Inês Neto Capaz Coutinho. **Requalificação do Espaço Público Urbano Caso de Estudo - Bairro Olival de Fora**. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Arquitectura Paisagista. Lisboa, 2012.

FRANCO, Maria de Assunção Ribeiro. **Planejamento Ambiental para a Cidade Sustentável**. São Paulo: Annablume Editora; 1ª Edição, 2000.

JAIME LERNER ARQUITETOS ASSOCIADOS. **Parque Urbano da Orla do Guaíra**. Disponível em <https://jaimelerner.com.br/pt/portfolio/orla-do-guaiba/>. Acesso em 18 de nov. 2020.

MARONI, José Rodrigo. Gazeta do Povo. **Só 25% das nascentes ficam em áreas públicas**. 14 de junho de 2011. Disponível em <http://xn--pblicaswww-ndb.gazetadopovo.com.br/>. Acesso em: 25 de out. 2020.

MN LANDSCAPE. **Daylighting the Saw Mill River Phase Three**. Disponível em https://www.mnlandscape.com/projects/daylighting_the_saw_mill_river_phase_3. Acesso em 16 de nov. 2020.

MOREIRA, Maria da Graça Santos Antunes; **Requalificação urbana: alguns conceitos básicos**. Artitextos. ISBN 978-972-9346-03-3. Nº 5 (Dez. 2007), p.117-129.

MOURA, Dulce; GUERRA, Isabel; SEIXAS, João; FREITAS, Maria João. **A Revitalização Urbana - Contributos para a Definição de um Conceito Operativo**. Cidades- Comunidades e Territórios Dez. 2006, n.º 12/13, pp. 15-34.

MURTHA, Ney Albert; CASTRO, José Esteban; HELLER, Léo. **Uma Perspectiva Histórica das Primeiras Políticas Públicas de Saneamento e de Recursos Hídricos no Brasil**. Departamento de Ambiente & Sociedade. São Paulo v. XVIII, n. 3. jul.-set. 2015. p. 193-210

OBSERVATÓRIO DE INOVAÇÃO PARA CIDADES SUSTENTÁVEIS. **Soluções Urbanas**. Disponível em <https://oics.cgee.org.br/index.php/solucoes/>. Acesso em: 25 de out. 2020.

OBSERVATÓRIO DE INOVAÇÃO PARA CIDADES SUSTENTÁVEIS. **Soluções Urbanas**. Disponível em <https://oics.cgee.org.br/index.php/solucoes/>. Acesso em: 25 de out. 2020.

RASKIN, I. et al. Bioconcentration of heavy metals by plants. **Current Opinion in Biotechnology**, London, v.5, n.3, p.285-290, 1994.

SAM AUSTIN DARTMOUTH CENTRE. **News: Sawmill River Daylighting Phase 1**. Disponível em <https://samaustin.ca/news-sawmill-river-daylighting-phase-1/>. Acesso 16 de nov. 2020.

SILVA, A. B.; BERGAMO, J.C.; MELO, V. A.; BARBEIRO, M. F.;. **Elementos para uma Infraestrutura Verde**. Departamento de Arquitetura e Urbanismo – Faculdades Integradas de Ourinhos-FIO/FEMM. São Paulo, 2016.