
**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE ENGENHARIA
CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA**

SARA CAMACHO

**INTERVENÇÕES EM CORPOS HÍDRICOS URBANOS:
Uma visão da atual conjuntura no Brasil**

Ilha Solteira
2016

SARA CAMACHO

**INTERVENÇÕES EM CORPOS HÍDRICOS URBANOS:
Uma visão da atual conjuntura no Brasil**

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia – UNESP – Campus de Ilha Solteira, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Engenharia Civil. Área de conhecimento: Recursos Hídricos e Tecnologias Ambientais.

Prof. Dr. Jefferson Nascimento de Oliveira
Orientador

FICHA CATALOGRÁFICA
Desenvolvido pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

C172i Camacho, Sara.
Intervenções em corpos hídricos urbanos: uma visão da atual conjuntura no Brasil / Sara Camacho. -- Ilha Solteira: [s.n.], 2016
155 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia. Área de conhecimento: Recursos Hídricos e Tecnologias Ambientais, 2016

Orientador: Jefferson Nascimento de Oliveira
Inclui bibliografia

1. Rios urbanos. 2. Recuperação de rios. 3. Restauração. 4. Urbanização.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Ilha Solteira

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: INTERVENÇÕES EM CORPOS HÍDRICOS URBANOS: Uma visão da atual conjuntura no Brasil

AUTORA: SARA CAMACHO

ORIENTADOR: JEFFERSON NASCIMENTO OLIVEIRA

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestra em ENGENHARIA CIVIL, área: RECURSOS HÍDRICOS E TECNOLOGIAS AMBIENTAIS pela Comissão Examinadora:

Prof. Dr. JEFFERSON NASCIMENTO OLIVEIRA
Departamento de Engenharia Civil / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

Profa. Dra. LILIANE LAZZARI ALBERTIN
Departamento de Engenharia Civil / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

Prof. Dr. MARCIO BENEDITO BAPTISTA
Departamento de Engenharia Hidráulica e Recursos Hídricos / Universidade Federal de Minas Gerais

Ilha Solteira, 04 de agosto de 2016

Dedico este trabalho a todos
que se empenham em construir um
planeta melhor para as futuras
gerações.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, o grande arquiteto do Universo, por todas as oportunidades concedidas a mim.

Aos meus amados pais Jefferson e Marlene, pela amizade, amor, carinho e zelo que me dedicaram em tempo integral. São eles os responsáveis pela pessoa que me tornei.

À minha irmã Renata, por me mostrar, nas mais adversas situações, que a vida pode ser levada de forma mais leve.

À Maristela, a tia mais companheira e de alma mais jovem que alguém poderia ter e à minha avó Antônia pela torcida e orações diárias direcionadas a mim.

A todas as pessoas especiais que já cruzaram meu caminho, principalmente àquelas que nele escolheram permanecer, pelo apoio e cumplicidade nos momentos de dificuldade e por me proporcionarem muita alegria nessa aventura chamamos de vida.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Jefferson Nascimento de Oliveira, pela orientação, suporte e paciência.

Ao Prof. Dr. Tit. Márcio Benedito Baptista pela colaboração e por contribuir com seu conhecimento e acervo bibliográfico.

A todos, que direta ou indiretamente, contribuíram no processo de desenvolvimento deste trabalho.

E, finalmente, agradeço ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, pela oportunidade, e à CAPES pela bolsa de estudos concedida.

“O sucesso consiste em ir de fracasso
em fracasso sem perder o entusiasmo”

Winston Churchill

RESUMO

A urbanização descontrolada gerou a problemática dos rios urbanos, que consequentemente, tem afetado a vida da população que vive nas cidades. A crescente preocupação acerca dos problemas ambientais deu início a processos de recuperação dos rios degradados e seu entorno. No entanto, esse cenário no Brasil é ainda incipiente e evolui a passos lentos, onde boa parte das informações sobre intervenções dessa natureza encontram-se dispersas, desconexas e perdidas, não existindo conhecimento suficiente sobre a quantidade, localização, resultados gerados e diversos outros fatores. Nesse contexto, o presente trabalho busca preencher algumas lacunas existentes acerca desse conhecimento, averiguar se os esforços têm gerado resultados positivos, bem como discutir sobre dificuldades e perspectivas relativas à recuperação dos corpos hídricos urbanos no país. Para tal, foram reunidos vinte e um projetos que, em maior ou menor escala, visaram melhorias em corpos hídricos e, a partir da avaliação do contexto urbano, ambiental e social onde estavam inseridos, foram identificados e sistematizados parâmetros relacionados aos objetivos almejados e ações alcançadas, buscando identificar padrões e características projetuais, para que dessa forma, contribua na obtenção de resultados mais abrangentes e incisivos futuramente. A avaliação mostrou a fragilidade das políticas públicas nacionais em relação aos recursos hídricos em geral, onde, na grande maioria, são empregadas ações pontuais, superficiais, e incompletas, que não solucionam os distúrbios que afetam as áreas degradadas de maneira concreta e efetiva, e onde são utilizadas medidas que geram resultados meramente estéticos e que não alteram de fato a qualidade ambiental. Ainda, existem divergências entre as medidas previstas a serem realizadas e o que realmente é implantado no local. Durante o processo de pesquisa, ficou comprovada a necessidade de divulgação e de estudos pós-implantação das obras, onde haja uma melhor documentação sobre seus efeitos físicos, ecológicos e também sobre custos. Os resultados mostram que esses procedimentos necessitam de abordagens mais abrangentes e incisivas por parte dos planejadores e poder público, assim como o envolvimento e participação da sociedade. Todavia, é importante ressaltar que intervenções em corpos hídricos objetivando melhorias são sempre realizáveis, embora, às vezes, com limitações, especialmente quando em áreas urbanas.

Palavras-chave: Rios urbanos. Recuperação de rios. Restauração. Urbanização.

ABSTRACT

Uncontrolled urbanization led to the problem of urban rivers, which consequently has affected the lives of people living in cities. The growing concern about environmental problems initiated recovery processes of degraded rivers and their surroundings. However, this scenario in Brazil is still incipient and evolves slowly, where much of the information about interventions of this nature are scattered, disjointed and lost, and there is not enough knowledge about the quantity, location, results generated and various other factors. In this context, this paper seeks to fill some gaps on this knowledge, ascertain whether the efforts have generated positive results and discuss problems and prospects for the recovery of urban water bodies in the country. To this end, were gathered twenty-one projects to a greater or lesser extent, targeted improvements in water bodies and from the evaluation of urban, environmental and social context in which they were entered, were identified and systematized parameters related to the desired objectives and actions achieved in order to identify patterns and projective characteristics, so that in this way, contribute to achieve more comprehensive and incisive future results. The evaluation showed the fragility of national policies in relation to water resources in general, which, in most cases, punctual, superficial actions are employed, and incomplete, that does not solve the disturbances affecting the damaged areas of concrete and effective way, and where measures are used that generate merely aesthetic results and that do not alter the fact that environmental quality. Still, there are differences between the measures planned to be undertaken and what is actually implemented on site. During the research process, it has proved the need for dissemination and post-implementation of the works studies, where there is better documentation of their physical, ecological and also on costs. The results show that these procedures require more comprehensive and incisive on the part of planners and government approaches, as well as the involvement and participation. However, it is important that interventions in water bodies aiming improvements are always achievable, although sometimes with limitations, especially in urban areas.

Keywords: Urban rivers. River recovery. Restoration. Urban areas.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Efeitos da Urbanização no Corpo d'Água.....	19
Figura 2 -	Comportamento do fluxo pluvial em áreas naturais e urbanizadas.....	21
Figura 3 -	Localização das intervenções apresentadas no estudo.....	47
Figura 4 -	Localização das áreas de intervenção do Programa DRENURBS..	48
Figura 5 -	Vista do Córrego 1º de Maio antes das intervenções.....	49
Figura 6 -	Vista do Córrego 1º de Maio antes das intervenções.....	49
Figura 7 -	Projeto do Parque da Sub-Bacia do Córrego 1º de Maio.....	50
Figura 8 -	Parque Ecológico 1º de Maio - Obras concluídas.....	51
Figura 9 -	Vista do Córrego da Av. Nossa Senhora da Piedade antes das intervenções.....	52
Figura 10 -	Projeto do Parque da Sub-Bacia do Córrego Nossa Senhora da Piedade.....	53
Figura 11 -	Vista 01 do Parque Nossa Senhora da Piedade- Obras concluídas.....	54
Figura 12 -	Vista 02 do Parque Nossa Senhora da Piedade- Obras concluídas.....	54
Figura 13 -	Vista do Córrego Baleares antes das intervenções.....	55
Figura 14 -	Projeto do Parque Urbano Baleares.....	56
Figura 15 -	Parque Urbano Baleares - Obras concluídas.....	56
Figura 16 -	Córrego Baleares - Obras concluídas.....	57
Figura 17 -	Extensão do Parque Linear do Rio Uberabinha.....	58
Figura 18 -	Trecho do Parque Linear do Rio Uberabinha.....	59
Figura 19 -	Equipamentos para ginástica no Parque Linear do Rio Uberabinha	59
Figura 20 -	Plantio de mudas nas margens do rio Uberabinha.....	60
Figura 21 -	Falta de manutenção do Parque Linear do Rio Uberabinha.....	60
Figura 22 -	Trecho Urbano do rio Piracicaba.....	61
Figura 23 -	Escala Urbana do Projeto Beira-Rio.....	62
Figura 24 -	Rua do Porto antes das obras de requalificação.....	63
Figura 25 -	Intervenções nas margens do rio Piracicaba.....	63
Figura 26 -	Início das obras do Projeto Tijuco Preto.....	64
Figura 27 -	Localização da microbacia e do Parque Linear do Tijuco Preto.....	65

Figura 28 -	Etapas da Recuperação do Tijuco Preto – 1ª foto tirada em jan. de 2006 e 3ª foto em jul de 2007.....	65
Figura 29 -	Falta de Manutenção Depósito de lixo nos Arredores do Tijuco.....	66
Figura 30 -	Projeção das avenidas marginais.....	67
Figura 31 -	Localização do Parque Ecológico do Tietê.....	68
Figura 32 -	Vista aérea da Inserção do Parque na cidade de São Paulo.....	69
Figura 33 -	Localização do Parque Várzeas do Tietê dentro da Área de Intervenção do Parque Várzeas do Tietê.....	69
Figura 34 -	Imagem aérea da gleba remanescente antes da execução do Parque das Corujas.....	70
Figura 35 -	Projeto apresentado pela subprefeitura de Pinheiros.....	71
Figura 36 -	Vista 01 do Parque das Corujas.....	72
Figura 37 -	Vista 02 do Parque das Corujas.....	72
Figura 38 -	Situação de trecho do Córrego das Corujas.....	73
Figura 39 -	Localização do rio Guamá em relação à cidade de Belém.....	73
Figura 40 -	Área antes da intervenção.....	74
Figura 41 -	Corte da vegetação nativa.....	74
Figura 42 -	Localização do Parque mangal das garças em Belém-PA.....	75
Figura 43 -	Implantação do Parque Mangal das Garças.....	76
Figura 44 -	Vista do Parque Mangal das Garças.....	77
Figura 45 -	Vista do Parque Mangal das Garças.....	77
Figura 46 -	Margens da nascente do igarapé Manoel Julião no período de cheias antes da implantação do parque linear.....	78
Figura 47 -	Parque do Conjunto Habitacional Manoel Julião.....	79
Figura 48 -	Vista do Córrego Bonsucesso antes das intervenções.....	80
Figura 49 -	Vista do Conjunto Habitacional R4 - Obra concluída.....	81
Figura 50 -	Vista da bacia de retenção de cheias - Obra concluída.....	82
Figura 51 -	Vista do campo de futebol - Obra concluída.....	82
Figura 52 -	Estabilização das margens de trecho do Córrego Bonsucesso – Obras em andamento (Fase II).....	82
Figura 53 -	Perspectiva Parcial 01 do Projeto da Orla do Rio Paranaíba.....	84
Figura 54 -	Perspectiva Parcial do 02 Projeto da Orla do Rio Paranaíba.....	85
Figura 55 -	Obras concluídas da Revitalização do Rio Paranaíba.....	85

Figura 56 -	Vista do assentamento Cantinho do Céu antes das intervenções....	90
Figura 57 -	Falta de infraestrutura urbana e invasão das margens do reservatório.....	90
Figura 58 -	Comparação da situação anterior e posterior à intervenção.....	92
Figura 59 -	Implantação do Parque Mangal das Garças.....	92
Figura 60 -	Margens da represa antes e depois de intervenção.....	93
Figura 61 -	Intervenções no Cantinho do Céu.....	93
Figura 62 -	Intervenções no Cantinho do Céu.....	94
Figura 63 -	Intervenções no Cantinho do Céu.....	94
Figura 64 -	Imagem aérea destacando a bacia hidrográfica do Córrego Água Podre.....	95
Figura 65 -	Despejo de esgoto clandestino no Córrego Água Podre.....	96
Figura 66 -	Edificações irregulares às margens do Córrego Água Podre.....	96
Figura 67 -	Trecho desapropriado e já canalizado do Córrego Água Podre.....	98
Figura 68 -	Obras de estruturação do sistema viário adjacente ao Córrego Água Podre.....	98
Figura 69 -	Localização da Microbracia do Ribeirão das Pedras no município de Campinas-SP.....	99
Figura 70 -	Proposta para Parque Linear Ribeirão das Pedras.....	101
Figura 71 -	Antes e depois da restauração da vegetação no local da nascente do afluente do Ribeirão das Pedras, nos anos de 2001 e 2008.....	103
Figura 72 -	Antes e depois do trecho inicial do Parque Linear do Ribeirão das Pedras, nos anos de 2001 e 2008.....	103
Figura 73 -	Trecho do parque linear durante a construção de ponte para a ciclovia e a situação após a restauração da mata ciliar do ribeirão das Pedras.....	104
Figura 74 -	Vista geral da lagoa ecológica de controle de cheias.....	104
Figura 75 -	Parque Linear do Rio Sorocaba: antes e depois.....	107
Figura 76 -	Parque da Vila Formosa: antes e depois.....	107
Figura 77 -	Parque Kasato Maru: antes e depois.....	107
Figura 78 -	Trecho do rio Ressaca antes da implantação do parque.....	108

Figura 79 -	Divisão em três trechos do projeto para o Parque Linear do Rio Ressaca.....	109
Figura 80 -	Obras no trecho III do Parque Linear do Rio Ressaca.....	111
Figura 81 -	Projeto para trecho III do Parque Linear do Rio Ressaca, onde trincheira conectaria usuários do parque a outras vias.....	111
Figura 82 -	Fase I do Parque Rio Ressaca.....	112
Figura 83 -	Fase II do Parque Rio Ressaca.....	112
Figura 84 -	Moradias populares com lotes de 200 m ² para a população realocada.....	113
Figura 85 -	Bacia do Rio Barigui e Unidades de Conservação.....	115
Figura 86 -	Inserção do Córrego Grande na malha urbana - ano de 2012.....	116
Figura 87 -	Três Trechos do Parque Linear do Córrego Grande.....	117
Figura 88 -	Abrangência do Parque Varzeas do Tietê no município de São Paulo.....	119
Figura 89 -	Implantação do Parque Varzeas do Tietê no município de São Paulo.....	121
Figura 90 -	Núcleo Jardim Jacy, em Guarulhos, que ficará às margens do Tietê.....	121
Figura 91 -	Abrangência do Projeto Parque do Capibaribe.....	123
Figura 92 -	Projeto do Parque do Futuro.....	124
Figura 93 -	Intervenção para o Parque Meio do Mundo.....	124
Figura 94 -	Esquema demonstrativo dos critérios de Dimensão e Influência de uma intervenção em curso d'água inserido na malha urbana.....	128

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Definições para ‘Restauração’ de acordo com diversos autores.....	25
Quadro 2 -	Definições para ‘Reabilitação’ de acordo com diversos autores.....	28
Quadro 3 -	Definições para ‘Remediação’ de acordo com alguns autores.....	30
Quadro 4 -	Definições para ‘Revitalização’ de acordo com alguns autores.....	32
Quadro 5 -	Definições para ‘Renaturalização’ de acordo com alguns autores.....	32
Quadro 6 -	Definições para ‘Naturalização’ de acordo com alguns autores.....	34
Quadro 7 -	Definições para ‘Melhoria’ de acordo com alguns autores.....	34
Quadro 8 -	Definições para ‘Criação’ de acordo com alguns autores.....	35
Quadro 9 -	Definições para ‘Mitigação’ de acordo com alguns autores.....	35
Quadro 10 -	Definições para ‘Recuperação’ de acordo com alguns autores.....	36
Quadro 11 -	Parques lineares implantados e previstos pelos Programas de Parques Lineares e 100 Parques para São Paulo.....	88
Quadro 12 -	Correlação entre ações necessárias para alcançar cada meta proposta para um quadro de alto índice degradação.....	127
Quadro 13 -	Principais objetivos e intervenções para os cursos d’água estudados - Concluídos.....	129
Quadro 14 -	Principais objetivos e intervenções para os cursos d’água estudados - Em implantação.....	130
Quadro 15 -	Principais objetivos e intervenções para os cursos d’água estudados - Ainda não implantados.....	131

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	OBJETIVOS	17
2.1	GERAL.....	17
2.2	ESPECÍFICOS.....	17
3	REVISÃO DE LITERATURA	18
3.1	O DESENVOLVIMENTO URBANO E CORPOS HÍDRICOS.....	18
3.2	EFEITOS DA URBANIZAÇÃO SOBRE OS CORPOS HÍDRICOS, BACIA HIDROGRÁFICA, BALANÇO HIDROLÓGICO E A VIDA NAS CIDADES.....	19
3.3	INÍCIO DA VALORIZAÇÃO DOS CORPOS HÍDRICOS.....	23
3.4	RESTAURAÇÃO FLUVIAL E OUTROS CONCEITOS BÁSICOS.....	24
3.4.1	Restauração.....	25
3.4.2	Reabilitação.....	28
3.4.3	Remediação.....	30
3.4.4	Revitalização.....	32
3.4.5	Renaturalização.....	32
3.4.6	Naturalização.....	34
3.4.7	Melhoria.....	34
3.4.8	Criação.....	35
3.4.9	Mitigação.....	35
3.4.10	Recuperação.....	36
3.5	POR QUE RESTAURAR?	37
3.6	BENEFÍCIOS DA RESTAURAÇÃO.....	37
3.7	PRINCÍPIOS E PRÁTICAS DA RESTAURAÇÃO.....	38
3.8	DESAFIOS DA RESTAURAÇÃO.....	41
3.9	PERSPECTIVAS PARA O BRASIL.....	43
4	METODOLOGIA	45
5	ESTUDOS DE CASO AVALIADOS	47
5.1	INTERVENÇÕES CONCLUÍDAS.....	48
5.1.1	Programa drenurbs.....	48

5.1.1.1	<i>Parque do Córrego 1º de Maio, Belo Horizonte/MG.....</i>	49
5.1.1.2	<i>Parque do Córrego Nossa Sra. da Piedade, Belo Horizonte/ MG.....</i>	52
5.1.1.3	<i>Parque do Córrego da Avenida Baleares Belo Horizonte/MG.....</i>	55
5.1.2	Parque Linear do Rio Uberabinha, Uberlândia/MG.....	58
5.1.3	Projeto Beira-Rio, Piracicaba/SP.....	61
5.1.4	Projeto Pró-Tijuco, São Carlos/SP.....	65
5.1.5	Parque Ecológico do Tietê, São Paulo/SP.....	68
5.1.6	Parque das Corujas, São Paulo/SP.....	71
5.1.7	Parque Mangal das Garças, Belém/PA.....	74
5.1.8	Parque do Conjunto Manoel Julião, Rio Branco/AC.....	79
5.2	INTERVENÇÕES EM IMPLANTAÇÃO.....	81
5.2.1	Programa Drenurbs-Bacia do Córrego Bonsucesso, Belo Horizonte / MG.....	81
5.2.2	Projeto de Revitalização da Orla do Rio Paranaíba, Itumbiara/GO.	84
5.2.3	Programa 100 Parques para São Paulo, São Paulo/SP.....	87
5.2.3.1	<i>Parque Cantinho do Céu, Grajaú/SP.....</i>	90
5.2.3.2	<i>Parque Linear Água Podre, São Paulo/SP.....</i>	95
5.2.4	Parque Linear Ribeirão das Pedras, Campinas/SP.....	99
5.2.5	Programa de Revitalização do Rio Sorocaba, Sorocaba/SP.....	105
5.2.6	Parque Linear do Rio Ressaca, São José dos Pinhais/PR.....	108
5.2.7	Projeto Viva Barigui, Curitiba/PR.....	113
5.2.8	Parque Linear do Córrego Grande, Florianópolis/SC.....	116
5.3.	INTERVENÇÕES A SEREM IMPLANTADAS.....	118
5.3.1	Programa Várzeas do Tietê, São Paulo/SP.....	119
5.3.2	Parque Capibaribe, Recife/PE.....	121
6	RESULTADOS E DICUSSÕES	125
7	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	137
	REFERÊNCIAS	140

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Silva e Santos (2012), o processo de urbanização descontrolada é a principal razão pela qual os rios urbanos têm sido estruturas negadas pela malha urbana e pela sociedade.

O despejo de poluentes, a captação imprópria de água, a manipulação direta dos canais e a ocupação arbitrária de suas margens impossibilitam o desenvolvimento da dinâmica natural de seus cursos e a renovação dos núcleos biológicos, bem como degradam e desvalorizam as áreas ribeirinhas.

Contudo, é notável a crescente consciência ambiental que têm contribuído para o resgate dos rios afetados pela urbanização. A recuperação desses elementos naturais é essencial para a melhoria do meio ambiente, desenvolvimento de uma cidade mais sustentável, e consequentemente, para qualidade de vida dos seres humanos.

Segundo Brookes e Shields (1996), técnicas que visam à recuperação de pequenos rios vêm sendo implementadas na Europa e Estados Unidos desde a década de 1970. Inicialmente, as intervenções objetivavam a recuperação de um ou poucos aspectos hidrogeomorfológicos e bioquímicos do curso d'água, como, por exemplo, o aprimoramento da qualidade da água ou a recuperação de uma determinada espécie da biota original.

Com o passar dos anos, desenvolveu-se a preocupação com todos os aspectos referentes ao curso d'água e, a partir da década de 2000, começaram a surgir abordagens integradas. Atualmente, são diversas as terminologias existentes para tratar de benfeitorias realizadas em rios e córregos (restauração, reabilitação, revitalização, renaturalização, entre outros), variando de acordo com o cenário existente, os objetivos pretendidos e a tipologia das ações.

Conforme Macedo et al. (2011), intervenções que buscam abordagens mais integradas e sustentáveis são ainda recentes no Brasil. Nesse sentido, o estudo aqui apresentado propôs preencher uma lacuna existente acerca da produção de intervenções que visam a recuperação de corpos hídricos inseridos no território urbano nacional, já que boa parte das informações dessas obras encontram-se dispersas, desconexas e perdidas, não existindo conhecimento suficiente sobre a

quantidade, localização, sucessos e insucessos, bem como diversos outros fatores. Dessa forma, pretendeu-se aglutinar os diversos casos encontrados e verificar o panorama das obras existentes no país.

Foram averiguados os contextos ambientais e sócioespaciais onde essas intervenções foram ou serão inseridas, os objetivos a serem atingidas, as ações propostas e, por fim, a avaliação dos resultados obtidos, buscando identificar padrões e características projetuais a partir dos dados reunidos e apresentados na bibliografia sobre os estudos de caso, visando uma maior compreensão nesse campo do conhecimento e, dessa forma, contribuindo na obtenção de resultados mais abrangentes e incisivos em projetos futuros.

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

O presente estudo tem como objetivo geral levantar informações disponíveis relativas à melhoria de corpos hídricos urbanos no Brasil, discutindo a conjuntura atual do país no âmbito da valorização de seus cursos d'água em meio à malha urbana, através de uma avaliação referente aos resultados esperados e obtidos, bem como as dificuldades enfrentadas para a conclusão de intervenções dessa natureza.

2.2 ESPECÍFICOS

- Fazer um levantamento bibliográfico dos fatores determinantes que motivam ações de intervenções em cursos d'água no contexto urbano, bem como os princípios e benefícios dessas práticas;
- Reunir informações sobre intervenções executadas no Brasil e averiguar quais foram os objetivos pretendidos em cada projeto e quais deles puderam ser alcançados, por meio da sistematização desses parâmetros;
- Averiguar se os esforços realizados no âmbito das intervenções fluviais têm gerado resultados positivos e efetivos, considerando aspectos ambientais, urbanísticos e/ou sociais;
- Identificar as dificuldades e perspectivas relativas à recuperação dos corpos hídricos urbanos no país;

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 O DESENVOLVIMENTO URBANO E CORPOS HÍDRICOS

A água está intimamente associada à história do desenvolvimento das civilizações. Os rios naturais e áreas ribeirinhas tornavam-se sítios atraentes para o assentamento dos seres humanos (MELLO, 2005; GORSKI, 2010) e compunham, em primórdios, o patrimônio cultural e natural das sociedades, associados a costumes e formas de vida das populações distintas de cada região, que aproveitavam as potencialidades inerentes dos corpos hídricos e preconizavam uma relação de significados com esses objetos naturais (ESPANHA, 2007).

Contudo, o crescimento urbano impactou diretamente nos corpos hídricos, gerando profundos impactos hidrológicos e ambientais. De acordo com Roni (2013), evidências arqueológicas indicam que a devastação localizada e impactos subsequentes em bacias hidrográficas ocorrem em áreas populosas pelo mundo há mais de 1000 a.C.

Já durante a Antiguidade e Idade Média, os rios recebiam elevadas cargas sanitárias provenientes da poluição urbana, atividades comerciais e manufatureiras e da ocupação das margens¹.

As mudanças mais dramáticas ocorreram ao meio ambiente a partir da Revolução Industrial, quando o progresso tecnológico implicou em alterações no modo de vida das populações e na maneira como interagiam com o ambiente natural, gerando um agravamento da salubridade nas cidades e rios (RONI, 2013).

Somadas a esses fatores, epidemias de cólera e tifo contribuíram para o desenvolvimento dos preceitos higienistas, dando origem aos sistemas de esgotamento sanitário e drenagem pluvial², que visavam o controle de enchentes e doenças de veiculação hídrica. Também, muitas vezes, as construções de vias férreas e estradas foram motivo para a retificação de rios. Na maior parte das

¹ Mello (2005) destaca que desde esse período, o processo de estratificação social já implicava em condições distintas de apropriação do espaço urbano, onde as classes menos favorecidas se estabeleciam nas partes mais baixas da cidade por considerarem os benefícios do acesso direto à água superiores aos danos das cheias e precárias condições sanitárias.

² Denominados como Sistemas Unitários ou Sistemas de Esgotos *Gerais Tout-à-l'égout* ("tudo ao esgoto"), onde eram lançadas em um mesmo canal as águas usadas, dejetos das latrinas, dejetos industriais e águas pluviais (MELLO, 2005).

intervenções só foram considerados os aspectos setoriais e negligenciados os aspectos culturais, sanitários e ecológicos (SELLES et al., 2001).

Para Mello (2005), conforme as redes de tubulação subterrâneas e a canalização de rios e córregos se expandiam, a água perdia seu papel na paisagem das cidades.

Atualmente, pode-se considerar a produção do espaço urbano como o maior contribuinte para os impactos hidrológicos e ambientais que acometem os corpos hídricos. Para Santos (1993), a urbanização, principalmente nos países em desenvolvimento, é uma das formas mais agressivas de relacionamento entre o homem e o meio ambiente, isto porque a extensão do perímetro urbano acaba por invadir importantes ecossistemas, gerando impactos ambientais de menores ou maiores proporções. Entretanto, é um processo inevitável, visto que nenhum país na era industrial conseguiu alcançar um crescimento econômico significativo sem o desenvolvimento urbano (UNITED NATIONS POPULATION FUND-UNFPA, 2007).

Mello (2008) destaca que no Brasil, o modelo predominante de urbanização acontece através de processos de expansão e inchamentos urbanos desenfreados, e que, por consequência, originam e agravam a desqualificação da paisagem fluvial, acarretando na perda de seu papel como macro elementos estruturadores da malha urbana e objetos de valorização da paisagem das cidades (BAPTISTA; CARDOSO, 2013).

3.2 EFEITOS DA URBANIZAÇÃO SOBRE OS CORPOS HÍDRICOS, BACIA HIDROGRÁFICA, BALANÇO HIDROLÓGICO E A VIDA NAS CIDADES

A urbanização é uma atividade transformadora dos espaços e ecossistemas fluviais e constitui um problema para a conservação dos rios em escala global. A figura 01 esquematiza os principais efeitos da urbanização num curso d'água, segundo Restore (2013):

Figura 1 – Efeitos da Urbanização no Corpo d'Água



Fonte: Restore (2013).

1. Impermeabilização do Solo - A chuva cai em superfícies impermeabilizadas que rapidamente drenam o fluxo de água para os rios, aumentando o escoamento superficial e os picos de descarga (consequentemente, os riscos de enchentes), assim como o maior carregamento de sedimentos, ocasionando o assoreamento (diminuição na capacidade de transporte da água) e também possíveis danos de sobrecarga às redes de drenagem e esgotos;

2. Urbanização da Planície de Inundação – A utilização da planície de inundação para fins de urbanização e agricultura leva a um risco muito maior de enchentes e acarreta na diminuição de habitats e da biodiversidade³;

3. Manipulação do Curso d'Água⁴ - A retificação, canalização ou tamponamento dos rios são métodos utilizados para diminuir os fluxos de água na

³ As planícies de inundação podem ser uma das partes mais produtivas biologicamente do sistema da bacia. Servem como áreas de confluência e armazenamento das águas pluviais.

⁴ De acordo com Binder (1998), o método mais eficaz encontrado pela engenharia fluvial e hidráulica do século XIX para fornecer maiores áreas a serem utilizadas para urbanização e proporcionar proteção contra as enchentes nas planícies de inundação foi a manipulação direta dos cursos d'água. Conforme Roni (2013), nos EUA, Reino Unido, Irlanda e Europa, a canalização em larga escala ocorreu do início do séc. XX até meados dos anos 1970, quando desenvolveram formas de tratamento alternativas e mais sustentáveis. No Brasil ainda hoje é um procedimento amplamente

região desejada, entretanto, resolvem apenas os problemas locais, aumentando a vazão nas regiões à jusante;

4. Abastecimento de Água - A retirada em excesso água dos rios, canais, reservatórios, lagos e aquíferos para o abastecimento público, agricultura e indústrias pode ocasionar problemas como a diminuição dos níveis de água ou até seu desaparecimento⁵;

5. Poluição - Produtos químicos de indústrias, sedimentos, pesticidas, fertilizantes e entulhos contribuem para a poluição dos rios, levando à perda da qualidade da água e biodiversidade.

A manipulação direta do corpo hídrico aliada à captação inadequada de água, despejo de poluentes e ocupação arbitrária das margens dos cursos d'água, impossibilitam o desenvolvimento de sua dinâmica natural e a renovação de seus núcleos biológicos.

Tucci (1997) afirma que o processo de urbanização não somente afeta diretamente uma determinada área, mas também o comportamento de toda a bacia hidrográfica⁶ onde se desenvolve, gerando mudanças no balanço hídrico local, como (Figura 02):

- Redução da infiltração no solo, gerando a diminuição do nível do lençol freático e, conseqüentemente, o escoamento subterrâneo;
- Por outro lado, as redes de abastecimento e de esgoto podem possuir vazamentos que podem alimentar o aquífero;
- Aumento do escoamento superficial, que, aliado à elevação da velocidade do deslocamento da água através das redes de captação, aumentam os picos de cheia; e

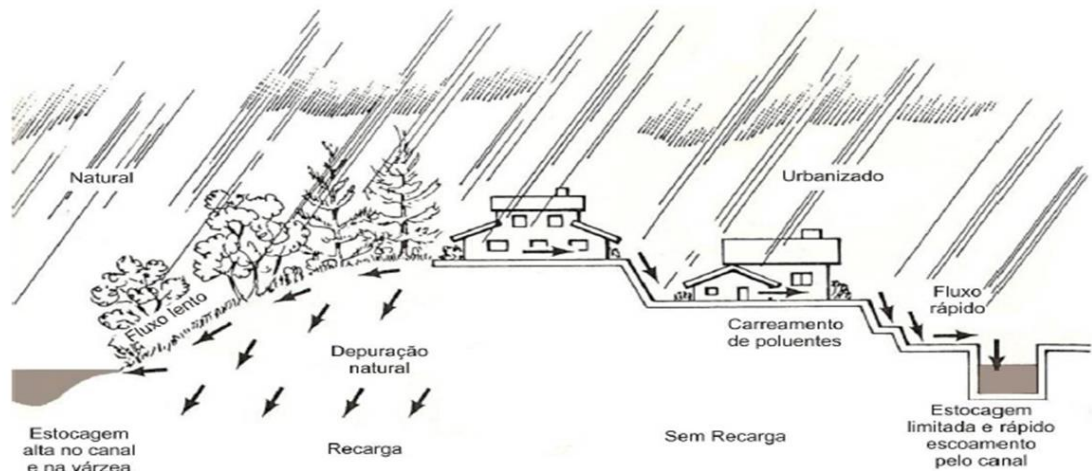
utilizado, visto que a água ainda é compreendida como um problema a ser resolvido e descartado de forma rápida e a baixos custos (ZEEDYK e CLOTHIER, 2009).

⁵ Vale ressaltar que o efeito da urbanização sobre a regulação da vazão é muito inferior ao da irrigação, já que o uso para abastecimento da população representa cerca de 14% do consumo total, frente a 60-80% da irrigação (ESPANHA, 2007).

⁶ Nas áreas urbanas, o conceito de bacia hidrográfica torna-se mais complexo, já que a topografia natural é modificada. As águas pluviais drenadas pelos sistemas de drenagem podem ser escoadas para bacias adjacentes.

- Redução da evapotranspiração devido à substituição da cobertura vegetal.

Figura 2 – Comportamento do fluxo pluvial em áreas naturais e urbanizadas



Fonte: Dunne e Leopold (1978). adaptada.

Alterações como a diminuição da sinuosidade e homogeneização do perfil do corpo hídrico reduzem sua conectividade com a planície de inundação, assim, o comportamento hidrológico e a geomorfologia são profundamente alterados. De acordo com Bernhardt e Palmer (2007), o rio urbano passa a apresentar uma hidrologia complexa, geomorfologia simplificada e reduzida função ecológica.

Esses processos estão inter-relacionados de forma bastante complexa, resultando em problemas que se referem não somente a inundações, poluição, clima e aos recursos hídricos de uma maneira geral (CARDOSO NETO, 1998), como também na diminuição do valor econômico e social do corpo d'água e de seu entorno, afetando diretamente a vida dos cidadãos.

Feitas tais considerações e conforme ressaltam Silva e Santos (2012, p.2), contata-se que os rios urbanos foram transformados em objetos naturais humanizados, sendo “estruturas vivas negadas pelos processos sociais das cidades, e por isto são agentes; paralelamente são objetos e vítimas da sociedade” e ainda, segundo Almeida e Carvalho (2009, p.2), “são aqueles que, dialeticamente, modificam e são modificados na sua inter-relação com as cidades”.

3.3 INÍCIO DA VALORIZAÇÃO DOS CORPOS HÍDRICOS

Esforços que visam minimizar erosão e proteger as reservas aquáticas datam de centenas de anos. As primeiras ações substanciais para melhorar aspectos relacionados à qualidade dos corpos hídricos ocorreram por volta do fim de 1800, realizados por clubes de pescadores locais nos EUA e “protetores dos rios” em estados da Inglaterra interessados em melhorar a pesca de salmão e trutas (RONI, 2013).

Intervenções mais efetivas, embora para combater problemas específicos e pontuais, como a erosão do solo e leito, foram tomadas nos EUA e Europa, que implementaram projetos de restauração de milhares de pequenos córregos (BROOKES; SHIELDS, 1996; RONI, 2013).

Segundo Mello (2005), a partir da década de 1960, deu-se início ao movimento de valorização dos recursos naturais e ao reconhecimento da água como um bem precioso, induzindo ao resgate das relações entre as cidades e seus rios. O reconhecimento de que a engenharia fluvial empobreceu as funções fluviais fez com que a atividade da restauração crescesse (WOHL et al., 2015).

Inicialmente esse movimento visou a qualificação do cenário urbano, todavia com enfoque estritamente urbanístico, onde a configuração espacial ocorreu através da adoção de soluções e materiais artificiais (pavimentação de faixas marginais, implementação de vias automotivas, contenção de encostas e alteração do perfil do leito através de técnicas artificiais, canalização ou retificação), prejudicando ou impedindo o desempenho das funções ambientais das zonas ripárias (MELLO, 2005).

Já a preocupação com o desempenho ambiental rios urbanos se iniciou há pelo menos 30 anos em países como o Reino Unido, Alemanha, França e Estados Unidos (ALVE, 2006), isto em razão da conscientização sobre a importância da água, não só do ponto de vista da saúde do ecossistema, mas também sobre os aspectos sociais, culturais, econômicos e espirituais (ESPANHA, 2007).

Atualmente, a gestão de recursos hídricos inclui, obrigatoriamente, os usos múltiplos da água. Para este fim, revitalizar rios é fundamental, para que haja

possibilidade de outros usos serem (re)introduzidos e não apenas utilizá-los como meio drenante e de transporte de esgotos, lixo e das águas de enchentes (SELLES et al., 2001).

As ações têm sido voltadas para melhorias pontuais em um sítio ou em pequena escala para uma abordagem holística da bacia ou ecossistema, tentando compreender os problemas originadores da degradação, visando a conservação e recuperação das áreas de inundação através de obras hidráulicas adaptadas à natureza (BINDER, 1998) e promovendo maior conectividade⁷ entre a planície de inundação e outros processos (WOHL et al., 2015).

Neste sentido, a conservação e revitalização de cursos d'água, em áreas urbanas e rurais, em conjunto com a proteção de águas subterrâneas, se constituem em instrumento integral da Gestão de Recursos Hídricos (SELLES et al., 2001).

3.4 RESTAURAÇÃO FLUVIAL E OUTROS CONCEITOS BÁSICOS

Atualmente, há uma ampla diversidade de terminologias no tocante a ações que visam melhoria das condições dos cursos d'água e áreas ripárias, entretanto, segundo Cardoso (2012), observa-se significativa falta de consenso acerca desses conceitos, escopo e abrangência, ampliando as divergências quanto suas aplicabilidades. As terminologias mais empregadas foram compiladas de artigos, livros, teses e manuais e expostas ao longo deste tópico.

Apesar do extenso glossário de termos que definem as características das diversas atividades, na prática, tendem a ser resumir como “Restauração” (SMITH et al., 2016).

⁷ Práticas que aumentam a frequência das inundações, magnitude ou duração das áreas de inundação e/ou que promovam os fluxos dos organismos e material entre o canal e as áreas de inundação (WOHL et al., 2015).

3.4.1 Restauração

‘Restauração’ é um dos termos mais empregados no meio técnico e científico internacional. Conforme Cardoso (2012), até meados do ano 2000, sua definição estava bastante atrelada à busca do retorno do sistema fluvial à suas condições originais anteriores aos distúrbios. Contudo, o termo sofreu uma evolução, de modo que os autores mais recentes sugerem seu emprego para retratar um processo que incorpora novas variáveis que levem o sistema à autossustentabilidade através de processos holísticos e integrados, tornando-o mais realista frente às transformações ocorridas na bacia e no sistema fluvial.

Para Brookes e Shields (1996), a restauração compreendida como o retorno completo à situação inicial é raramente praticada, isto porque os ecossistemas fluviais são naturalmente dinâmicos: primeiramente é impossível estabelecer exatamente qual era sua condição primária; em segundo, a restauração significaria modificar as características físicas e biológicas - forma do canal, comunidades biológicas, etc.- para que assim o estado original fosse recriado. Isto envolve mudar todas as entradas e saídas (*inputs* e *outputs*) – quantidade e qualidade da água, sedimentos e organismos - de montante, jusante e zona ripária do estado anterior ao distúrbio do local. Devido às conexões entre rio e bacia hidrográfica, isto seria possível apenas se toda a rede fluvial e grande parte da bacia fossem também restaurados. Claramente, isto não é possível. Mesmo se essa tentativa fosse realizada, as mudanças ocorridas nos últimos 200 anos podem ser tão intensas a ponto de alterar o sistema fluvial irremediavelmente (RUTHERFURD, 2000).

Atualmente, o termo é abordado como o processo de alteração intencional do curso d’água para sua forma natural através de procedimentos e intervenções que levem a restabelecer a relação de sustentabilidade e saúde entre o ambiente natural e o urbano, sendo indispensável uma abordagem integrada e abrangente (RILEY, 1998).

De acordo com National Research Council- NCR (1992), implica no restabelecimento da estrutura e funcionamento do ecossistema tanto em nível local quanto em um contexto mais amplo, como em escala de bacia. É um processo

holístico que não pode ser alcançado através da manipulação de elementos individuais.

Nesse contexto, medidas passivas e ativas podem ser distinguidas. No caso da restauração ativa, medidas estruturais diretas são realizadas, no intuito de obter a capacidade original ecológica e funcional. A restauração passiva exclui as atividades antrópicas, que são responsáveis pela degradação do ecossistema ou que evitam sua regeneração.

Restaurando as condições naturais, assegura-se a resiliência dos sistemas fluviais e promove-se a estrutura para o uso sustentável e multifuncional de estuários, rios e córregos (ECCR).

O Quadro 01 apresenta algumas definições para o termo segundo diversos autores.

Quadro 1 - Definições para ‘Restauração’ de acordo com diversos autores

Restauração (<i>Restoration</i>)	
Conceito	Fonte
Processo de recuperação que visa estabelecer o retorno do ecossistema para que suas características se assemelhem à de áreas adjacentes não afetadas – estabilização do ecossistema a uma taxa muito mais rápida que a natural.	Gore, 1985 <i>apud</i> Brookes e Shields, 1996
Recriação do estado físico, químico e biológico primário dos rios. Significa um retorno completo ao estado da estrutura e função pré-distúrbio.	Cairns, 1991 <i>apud</i> Brookes e Shields, 1996; Wade <i>et al.</i> , 1998 <i>apud</i> Urbem, 2004; Lovett e Edgar, 2008
Retorno do ecossistema ao mais próximo de sua condição pré-distúrbio.	NRC, 1992
Ampla gama de ações e medidas projetadas para permitir a recuperação do equilíbrio dinâmico e do funcionamento de cursos de água até um limite de autos sustentabilidade, reestabelecendo a estrutura, função e dinâmicas. Leva o ecossistema a condições e funcionamento mais próximos ao anterior às perturbações.	FISRWG, 2001
Processo que visa alcançar um estado do corpo d'água próximo ao natural e que entendemos como um bom estado ecológico, onde só se admitem baixos níveis de distorção por atividades humanas, dando ênfase no resultado final que se conhece ou se define baseado em referências concretas.	González Del Tánago e García de Jalón, 2007
Retorno de um habitat ou sistema aquático a seu estado original, pré-distúrbio. Pode ser chamado de “Restauração completa” e pode ser dividida entre “Passiva” (prevenção ou remoção das atividades antrópicas para permitir a recuperação, através de leis, regulamentos, práticas de uso da terra) e “Ativa” (manipulações ativas para recuperar condições ou processos).	RONI, 2013

Fonte: Organizado pela autora a partir das fontes apresentadas.

3.4.2 Reabilitação

Embora a restauração seja um o processo complexo e de difícil alcance, não significa que um sistema degradado não possa ser melhorado. De acordo com Lovett e Edgar (2008), a reabilitação é o objetivo mais comum no compromisso dos projetos individuais ou em grupo dos rios.

É possível constatar certa divergência quanto ao objetivo pretendido da 'Reabilitação'. Alguns autores afirmam ser necessário o retorno parcial à condição anterior ao distúrbio do sistema fluvial, enquanto outros acreditam que tais condições nem sempre devem ser almejadas ou consideradas referência.

Entretanto, existe uma uniformidade no pensamento quando se afirma que a reabilitação não restabelece o estado original em sua totalidade, assim como busca a melhoria de aspectos particulares do curso de água – biológicos, hidrogeomorfológicos, físico-químicos, etc. – ou da sua combinação (URBEM, 2004), visando benfeitorias nos aspectos mais importantes do ambiente fluvial degradado, conforme apresenta o Quadro 02.

Ela recria processos essenciais e elementos e melhora a condição de degradação do habitat. O objetivo dessa medida não é remediar os sintomas - ex. comunidade reduzida de peixes -, mas sim agir diretamente nas causas - ex. reduzida diversidade de habitat, reduzida conectividade (WOOLSEY et al., 2005) e deve reconhecer no sistema degradado, como citam González Del Tánago e García de Jalón (2007) certas limitações impostas pelas pressões existentes.

Quadro 2 - Definições para 'Reabilitação' de acordo com diversos autores

Reabilitação (<i>Rehabilitation</i>)	
Conceito	Fonte
Retorno parcial da estrutura e função do curso d'água a uma condição de pré-distúrbio.	Cairns, 1991 <i>apud</i> Brookes e Shields, 1996
Melhorias da natureza visual ou recursos naturais, voltando a boas condições ou em condições de utilização.	NRC, 1992
Mudança de um rio para uma condição desejada, que não necessariamente seja a de pré-distúrbio.	Blacklow et al., 2001
Gera importantes melhorias nos aspectos do ecossistema degradado, mas não faz com que ele retorne ao estado original.	Bradshaw 1996; Roni 2005 <i>apud</i> Woolsey <i>et al.</i> , 2005
Retorno parcial da função e/ou estrutura a uma condição antiga ou primária do rio ou levá-lo a um bom funcionamento.	URBEM, 2004
Melhoria dos aspectos mais importantes do ambiente fluvial, criando um corpo d'água que, embora parecido com a condição original, é, todavia uma melhoria no sistema degradado.	Lovett e Edgar, 2008
Restabelecimento parcial da estrutura e/ou comportamento. A condição de pré-distúrbio nem sempre é considerada como referência, assim, o sistema fluvial pode assumir novas feições e dinâmicas.	Baptista e Cardoso, 2013
Ações que possibilitem o retorno parcial das condições biológicas e físicas do rio à sua condição original.	Garcias e Afonso, 2013

Fonte: Organizado pela autora a partir das fontes apresentadas.

3.4.3 Remediação

Em alguns casos, nem a reabilitação é possível em razão de profundas e irreversíveis mudanças geradas no sistema fluvial. Nessas situações, pode-se dizer que o estado original não é mais apropriado para esse rio porque as entradas (*inputs*) do reservatório nunca mais sustentarão essa condição (LOVETT; EDGAR, 2008).

Emprega-se, com maior frequência, em casos onde se parte de um nível de degradação bastante intenso e quando se reconhece que o processo de recuperação possui poucas possibilidades de melhorias em curto prazo, dando uma maior importância ao processo em si, ou seja, ao fato de se desejar caminhar em direção a uma recuperação, mais que aos resultados alcançados, que são incertos e não permitem prever o estado futuro, sendo ele desconhecido (GONZÁLEZ DEL TÁNAGO; GARCÍA DE JALÓN, 2007), conforme definições contidas no Quadro 03.

Quadro 3 - Definições para 'Remediação' de acordo com alguns autores

Remediação (<i>Remediation</i>)	
Conceito	Fonte
O objetivo da remediação é melhorar a condição ecológica do rio, mas não é necessário que se alcance o estado original. Reconhece que o rio sofreu tantas modificações que não é mais possível reproduzir seu estado original e objetiva uma condição totalmente nova. Pode não ser possível prever qual será o resultado final.	Rutherford, 2000; Lovett e Edgar, 2008
Ocorre em situações nas quais os impactos ambientais constatados foram muito intensos, sendo, desta forma, inviável o retorno do rio às suas condições originais. Nesse caso, a recuperação ocorre por meio da formação de um novo ambiente modificado.	Findlay, 2006 <i>apud</i> Garcias e Afonso, 2013

Fonte: Organizado pela autora a partir das fontes apresentadas.

3.4.4 Revitalização

Quadro 4 - Definições para 'Revitalização' de acordo com alguns autores

Revitalização (<i>Revitalization</i>)	
Conceito	Fonte
Compreende o processo de recuperação, de conservação e de preservação ambiental, por meio da implementação de ações integradas e permanentes, que promovam o uso sustentável dos recursos naturais, a melhoria das condições socioambientais, o aumento da quantidade e a melhoria da qualidade da água para usos múltiplos.	MMA/FNMA, 2005
Recuperação, melhoria dos atributos estruturais ou funcionais eventualmente não presentes no sistema natural.	CIRF, 2006 <i>apud</i> Veról, 2013
Consiste na preservação, conservação e na recuperação ambiental dos rios, por meio de ações integradas que proporcionem a melhoria da qualidade da água para os usos múltiplos, bem como a melhoria das condições ambientais e o uso sustentável dos recursos naturais.	Garcias e Afonso, 2013

Fonte: Organizado pela autora a partir das fontes apresentadas.

3.4.5 Renaturalização

Para Saunders e Nascimento (2006) apud Garcias e Afonso (2013) a renaturalização não significa a volta a uma paisagem original não influenciada pelo homem, mas corresponde ao desenvolvimento sustentável dos rios, da paisagem e das bacias hidrográficas, de acordo com as necessidades urbanas e conhecimentos contemporâneos.

Percebe-se que o termo 'Renaturalização' possui algumas definições que podem ser confundidas com 'Restauração' e também 'Revitalização', conforme apresenta o Quadro 05.

Quadro 5 - Definições para 'Renaturalização' de acordo com alguns autores

Renaturalização (<i>Renaturalization</i>)	
Conceito	Fonte
Recuperar o curso d'água de modo que a biota se reestabeleça da forma mais próxima ao que era antes da degradação.	Binder, 1998
É o modo natural de levar o ecossistema do rio de volta ao estado natural, mas sem necessidade de ser idêntico ao estado primário (estado pré-distúrbio).	Mendiondo 1999 <i>apud</i> Urbem, 2004
Consiste na recuperação de rios por meio de manejo regular, evitando os usos antrópicos que inviabilizam as suas funções, de modo a regenerar o ecossistema, buscando o restabelecimento da sua biota natural, bem como a conservação das áreas naturais de inundação (BINDER, 2001). Torna-se importante citar que a renaturalização não significa a volta a uma paisagem original não influenciada pelo homem, mas corresponde ao desenvolvimento sustentável dos rios, da paisagem e das bacias hidrográficas, de acordo com as necessidades urbanas e conhecimentos contemporâneos (SAUNDERS; NASCIMENTO, 2006).	Garcias e Afonso, 2013
Fonte: Organizado pela autora a partir das fontes apresentadas.	

3.4.6 Naturalização

Quadro 6 - Definições para 'Naturalização'

Naturalização (<i>Naturalization</i>)	
Conceito	Fonte
Restabelecimento dos processos naturais do curso de água, mesmo que esses não sejam os originais.	Vide, 2002 <i>apud</i> Cardoso, 2012
Fonte: Organizado pela autora a partir das fontes apresentadas.	

2.4.7 Melhoria

Quadro 7 - Definições para ‘Melhoria’

Melhoria (<i>Enhancement</i>)	
Conceito	Fonte
Qualquer melhoria na qualidade do ambiente. Não é utilizado para referir-se à condição de “pré- alteração”.	Brookes e Shields, 1996
Melhoria no estado atual do rio e entorno. Objetiva uma valorização geral das propriedades ecológicas, sociais, econômicas e estéticas.	URBEM, 2004
Qualquer melhoria nos atributos estruturais ou funcionais de um curso de água.	NRC, 1992
Adição de elementos estruturais para melhorar a diversidade física do habitat.	Sear et al., 2009
Melhoria da qualidade do habitat através de manipulações diretas (ex. adição de estruturas, adição de nutrientes). Às vezes considerado melhoria de habitat, às vezes considerado como “Restauração Parcial” ou Reabilitação.	Roni, 2013

Fonte: Organizado pela autora a partir das fontes apresentadas.

3.4.8 Criação

Quadro 8 - Definições para 'Criação' de acordo com alguns autores

Criação (Creation)	
Conceito	Fonte
Desenvolvimento de um recurso que não existia previamente no local.	Brookes e Shields, 1996
Criação de novos ecossistemas ou <i>habitats</i> que não existiam antes da perturbação de origem antrópica.	Ollero <i>apud</i> Cardoso, 2012
Construção de um novo habitat ou ecossistema onde antes não existia. É parte de ações mitigadoras.	Roni, 2013

Fonte: Organizado pela autora a partir das fontes apresentadas.

3.4.9. Mitigação

Quadro 9 - Definições para 'Mitigação' de acordo com alguns autores

Mitigação (Mitigation)	
Conceito	Fonte
Ação tomada no sentido de evitar, reduzir ou compensar os efeitos de danos ambientais.	Holmes, 1998 <i>apud</i> Gregory e Chin, 2002 <i>apud</i> Cardoso, 2012
Ações tomadas para evitar, reduzir ou compensar os efeitos dos danos ambientais. Entre as ações possíveis, são aquelas que restauram, melhoram, criam ou substituem ecossistemas danificados.	NCR, 1992
Ações que compensem efeitos em habitats aquáticos modificados ou extintos devido a ações humanas (ex. criação de novos habitats para substituir outros extintos pelo desenvolvimento de uma região).	RONI, 2013

Fonte: Organizado pela autora a partir das fontes apresentadas.

3.4.10 Recuperação

Quadro 10 - Definições para ‘Recuperação’ de acordo com alguns autores

Recuperação (<i>Reclamation/Recovery</i>)	
Conceito	Fonte
Adaptação de um recurso natural para servir propósitos humanos. Transformar um recurso natural a um novo ou alterado uso. Muitas vezes utilizado para referir-se a um processo que destrói ecossistemas nativos e converte-os a usos urbanos ou agrícolas.	NRC, 1992
Conceitua como o manejo de um rio ou do ecossistema fluvial que implica no retorno deste às condições anteriores ao distúrbio, consistindo na estabilização do desenvolvimento de habitat e colonização a uma taxa mais rápida que a dos processos naturais físicos e biológicos. A recuperação considera aspectos hidrológico e ecológico, qualidade da água, estética, além de uma visão integradora do projeto sustentável de recuperação.	Cunha, 2003 <i>apud</i> Veról, 2013
Ampliação dos processos existentes para encorajar a recriação de habitats físicos.	Sear <i>et al.</i> , 2009
Retorno de uma área para seu tipo de habitat anterior, mas não necessariamente restaurar totalmente todas as funções (ex. remoção de uma barreira para permitir a inundação periódica de uma área alagável historicamente).	RONI, 2013

Fonte: Organizado pela autora a partir das fontes apresentadas.

3.5 POR QUE RESTAURAR?

Conforme Quintas e Curado (2010), os sistemas urbanos são dinâmicos, abertos e encontram-se conectados com outros elementos exteriores. Para que esses sistemas alcancem o equilíbrio, e desse modo proporcionem benefícios ambientais, econômicos e sociais, é fundamental que a estrutura ecológica das cidades esteja também em harmonia. Dessa forma, a melhoria físico-morfológica e bioquímica dos corpos hídricos urbanos degradados deve ser almejada.

Esses esforços colaboram para a retomada da visão inicial dos corpos hídricos urbanos como elementos de referencial espacial para os cidadãos e os reestabelecem como macro elementos estruturadores da malha urbana, sendo objeto de valorização da paisagem urbana e também de identidade das cidades (MELLO, 2005).

3.6 BENEFÍCIOS DA RESTAURAÇÃO

Para O'Neil (2006), a restauração de corpos hídricos urbanos proporciona melhorias em diversos aspectos no curso d'água e áreas adjacentes:

- Qualidade da água;
- Economia - Menores investimentos em proteção contra enchentes, menores investimentos no tratamento da água para abastecimento;
- Biodiversidade – Nutri novos habitats;
- Maior proteção contra enchentes - Restabelecendo as planícies de inundação, há um aumento na capacidade de armazenamento do fluxo de água e redução em seu volume e velocidade, aumentando a probabilidade de melhor mitigação de riscos de enchentes pela malha urbana;
- Qualidade de vida - Reconecta a natureza ao homem e possibilita novas oportunidades de recreação;
- Identidade da cidade – um bom projeto de restauração pode agregar valor à imagem da cidade, melhorando inclusive a economia local.

E ainda segundo Restore (2013), a restauração acarreta em:

- Melhorias no transporte sustentável, como pistas para caminhada e ciclovias;

- Oportunidades para educação e aprendizado informal sobre o meio ambiente.

A reintrodução da vegetação nas áreas ripárias ainda proporciona a melhoria do clima local (temperatura, proteção contra chuva, vento e insolação, purificação do ar), atenuação de ruídos e proporciona a permeabilidade do solo. Dessa forma, há uma maior possibilidade na regulação dos ciclos hidrológicos e no equilíbrio do balanço hídrico, permitindo maior disponibilidade de água (QUINTAS e CURADO, 2010).

3.7 PRINCÍPIOS E PRÁTICAS DA RESTAURAÇÃO

Para González Del Tánago e García de Jalón (2007), a restauração de rios deve estar fundamentada em conhecimentos teóricos, que sintetizam os conhecimentos científicos dos sistemas fluviais em princípios práticos, avaliados pela experiência. Trata-se de restaurar (e não de alterar) a estrutura dos rios quanto a sua:

- Morfologia - perfil longitudinal, transversal, traçado;
- Tipo de solo - granulometria, formas do leito, estabilidade do leito e margens;
- Condições hidráulicas da corrente - velocidade, tensão de arraste, rugosidade do solo;
- Comunidades biológicas do rio - populações de algas, macrófitas, macro invertebrados, peixes, aves aquáticas;
- Planícies de inundação - mata ciliar, zonas aquáticas formadas pelos meandros, fauna associada;

E de restaurar as funções de cada um dos componentes desta estrutura, permitindo inter-relações mútuas dentro do próprio rio, e este entre sua planície de inundação. É necessário compreender os seguintes aspectos:

- Conexão do rio com a bacia - O regime de fluxos que circula por uma trama de rios é consequência do comportamento hidrológico da bacia hidrológica. Ele é o fator chave do ecossistema fluvial;
- A morfologia do canal é a resposta do rio para o comportamento hidrológico de sua bacia e aos processos fluviais de erosão e sedimentação;

- A biodiversidade do rio é o produto de uma heterogeneidade de habitats e uma conectividade funcional entre eles;
- Individualidade dos sistemas fluviais - Cada rio apresenta características distintas e próprias atendendo a condições hidrológicas de sua bacia vertente e à história das atividades humanas exercidas nela. Estes princípios são aplicáveis a qualquer curso fluvial, porém o desenho será distinto diante de problemas similares, atendendo à morfologia, intensidade dos processos e objetivos de restauração;
- Atuar a favor da natureza, com seus próprios meios, é mais econômico e eficaz que atuar contra.

Sakai e Frota (2014) defendem o curso d'água como promotor da qualidade ambiental e qualidade de vida da sociedade. O restabelecimento e proteção das Áreas de Preservação Permanente (APPs) urbanas aliadas a intervenções sustentáveis no curso d'água vão gerar a construção de paisagens que representem positivamente o rio para a sociedade. Cada cidade deve desenvolver uma estratégia que possibilite a valorização do solo baseado na melhoria da qualidade mananciais e suas margens através de análises físicas, ambientais e culturais relativas ao local.

Para isso, O'Neil (2006) propõe primeiramente o estabelecimento dos objetivos desejados, que podem ser focados em diferentes áreas:

- Acesso e recreação;
- Espaços verdes;
- Biodiversidade;
- Ambiente através do patrimônio e cultura;
- Educação;
- Gerenciamento de riscos de enchentes naturais;
- Custos para manutenção;

Esses objetivos serão alcançados através de ações incisivas, como (GARCIAS; AFONSO, 2013):

- Corte das fontes pontuais de poluição;

- Recuperação da mata ciliar⁸;
- Promoção da drenagem sustentável das águas pluviais;
- Conservação e/ou recuperação das áreas de inundação);
- Gestão de resíduos sólidos, evitando a sua entrada nos rios;
- Recomposição dos aspectos morfológicos dos rios (margens e substrato)⁹;
- Recomposição da biota aquática; e, por fim,
- Participação social em todas as ações.

Eles irão influenciar diretamente em ações como: a melhora na qualidade da paisagem e malha urbana; melhora no transporte sustentável (pistas de caminhada, ciclovias); criação de oportunidades para a educação ambiental participativa; geração de impactos positivos sobre a saúde e bem estar das pessoas; melhora climática e redução de risco de enchentes; melhora no curso d'água e integração entre espaços verdes; aumento ao acesso à natureza e recreação; aumento da biodiversidade; direcionamento de drenagem de água e qualidade (O'NEIL, 2006).

É necessária a utilização de uma abordagem comunitária para planejamento: Compreender as necessidades dos moradores locais e envolvê-los no planejamento do projeto é vital para seu sucesso (utilização e manutenção pelos cidadãos, corroborados pelo sentimento de pertencimento a nova área¹⁰) (O'NEIL, 2006).

Para Pereira (2011), o monitoramento antes e durante o a implantação do projeto é crucial para constatar se os objetivos estão sendo atingidos, caso contrário, alguns ajustes no devem ser feitos. O processo de monitoramento e ajuste é conhecido como manejo adaptativo.

⁸ Em áreas urbanas, não é possível manter uma extensa faixa de vegetação, porém sua presença é indispensável (BERNHARDT e PALMER, 2007).

⁹ A forma ideal deveria levar em consideração condições de referência naturais, porém, na prática, a forma do canal pode ser baseada nos que os projetistas consideram ser o mais natural ou puramente baseada em formas que controlem a erosão e a movimentação dos meandros através de cálculos e modelos (BERNHARDT e PALMER, 2007).

¹⁰ Os espaços das margens desempenham melhor sua função ecológica quando é permitida sua utilização pela comunidade, já que barreiras visuais geram insegurança, assim, as margens tornam-se espaços de depósito de lixo, desvalorizados e degradados (MELLO, 2005).

3.8 DESAFIOS DA RESTAURAÇÃO

Para Baptista e Cardoso (2013), ainda existem muitas incertezas inerentes ao processo de restauração. Os corpos hídricos são naturalmente dinâmicos em termos fluviais e urbanísticos, o que acaba por dificultar questões de planejamento, políticas públicas e institucionais.

Além do mais, as restrições impostas pela infraestrutura urbana fazem com que os canais representem desafios substanciais para a restauração dos rios urbanos (WOHL et al., 2015), exigindo múltiplas demandas urbanísticas, ambientais e sociais e conseqüentemente, uma nova postura dos governantes, planejadores e cidadãos (BAPTISTA; CARDOSO, 2013).

Dentro da comunidade de profissionais e pesquisadores do assunto, existem muitas divergências sobre o que podem ser consideradas abordagens aceitáveis para a restauração (BENNETT et al., 2013).

Segundo Brookes e Shields (1996), grande parte dos projetos tende a ser por tentativa e erro, e como resultado, a restauração de corpos hídricos continua a ser um processo de aprimoramento ao invés de um processo orientado.

Os profissionais aprendem primeiramente a partir de experiências diretas e troca de informações com outros profissionais, embora praticamente não existam registros, além do mais, poucos especialistas fornecem a transmissão de seus métodos e procedimento - esta falta de transmissão de tecnologia utilizada é parcialmente gerada devido à competitividade entre o setor privados das empresas (BENNETT et al., 2013).

Ainda para Bennett et al. (2013) conflitos existem até mesmo dentro da comunidade científica, onde engenheiros hidráulicos preocupam-se com a hidromorfologia do canal, ecologistas com os habitats, e assim por diante.

Para melhorar a prática futura, é necessário aprender pela experiência coletiva. Isto irá requerer melhor documentação dos projetos e seus efeitos físicos e ecológicos (custos também), entretanto, muitas fontes não documentam o planejamento do projeto, resultados finais completos ou estatísticas.

Para Kondolf et al.(2007), os projetos deveriam incluir análises pós-implantação baseadas em dados sistematicamente conduzidos dentro de um período suficiente de conclusão para que a área tenha experienciado altas vazões capazes de alterar o canal. Esse é um problema que afeta não somente a atividade de restauração no Brasil, como em todo o mundo.

Outro obstáculo à atividade da restauração, ainda segundo Kondolf et al.(2007), é falta de objetivos claros, critérios de sucesso e a padronização de práticas de monitoramento, que limitam a habilidade de avaliar projetos concluídos para a melhoria do design de novos projetos.

A falta de metodologias de abordagem para orientar o poder público e atores locais para a gestão integrada e sustentável dos espaços de beira-d'água também é uma questão necessária a ser abordada (MELLO, 2005).

Com o intuito de sanar essa dificuldade, Baptista e Cardoso (2013) propõem uma metodologia que contribui para a análise do potencial de Restauração de um curso d'água. Trata-se de uma escala indicativa da viabilidade de restauração de um curso d'água de acordo com seu estado de deterioração e com as imitações importas pelo meio.

Outro aspecto relevante discutido por Junker et al. (2007) é acerca da participação pública. Embora esta represente uma chance de promover não somente aprendizado ambiental, mas também de aumentar a conscientização local da responsabilidade das pessoas pelo ambiente onde vivem e aumentar sua identificação com o mesmo, os argumentos mais comuns contra o envolvimento público nos projetos de restauração são a falta de conhecimento técnico e falta de interesse participativo.

Um número maior de agentes envolvidos no processo é visto como um fator mais encarecedor e complicador. Além disso, os responsáveis acreditam conhecer as necessidades e interesses locais e que irão representa-los da melhor maneira.

Estudos confirmam que a interferência no espaço onde as pessoas vivem sem envolvimento público, leva à sua alienação, assim como gera um sentimento de falta de responsabilidade pelas mudanças na paisagem de seu cotidiano. Já a

participação pública ajuda os cidadãos a se identificarem mais com o espaço onde vivem e a estreitar a coesão social.

Para esclarecer quais objetivos são relevantes na participação pública na restauração dos corredores fluviais e quais grupos seriam melhor incluídos nas tomadas de decisões, é necessário compreender qual relevância social aquele espaço fluvial - se a população enxerga esses espaços apenas de maneira funcional ou se os percebem como parte da paisagem (JUNKER et al., 2007).

Rios são sistemas complexos, vivos e muito dinâmicos. Cada um possui sua própria história e futuro. Projetos meticulosos de engenharia não garantem o sucesso do projeto. Um projeto guiado por um conhecimento básico da ciência de restauração e do contexto futuro do rio dentro da bacia possui maiores chances de ser bem sucedido (PALMER et al., 2007).

3.9 PERSPECTIVAS PARA O BRASIL

A escolha da alternativa de restauração de rios urbanos é recente no Brasil e ainda não representa a opção da maioria das intervenções estabelecidas para os corpos hídricos urbanos brasileiros (MACEDO et al., 2011).

As primeiras experiências brasileiras a respeito de intervenções não estruturais em cursos d'água ocorreram em Curitiba-PR, na década de 1970, todavia, os parques criados ao longo do rio Barigüi não possuem preocupação ecológica, de urbanização ou de integração do rio a cidade, mas de apenas atenuar as cheias. Entretanto, o governo municipal se aproveita dessas intervenções, utilizando-as como *city marketing*, atribuindo valor de uso a estes parques (MACEDO et al., 2011).

Atualmente um pequeno número de cidades brasileiras já possuem experiências seguindo a tendência mundial que evita canalizações e busca a inclusão dos cursos de água na paisagem urbana (MACHADO et al., 2010), conforme será mostrado neste estudo. Muito embora, o pensamento sanitarista está ainda muito arraigado na tomada de decisões acerca da drenagem urbana brasileira. Nossos corpos hídricos continuam invisíveis aos olhos da sociedade e do poder público, sendo marginalizados, utilizados como despejo de esgotos e lembrados

apenas nos períodos de cheias, época quando transbordam e causam diversos danos à sociedade e cidade.

Para Macedo et al. (2011), recuperação de rios urbanos no Brasil é tecnicamente e ambientalmente viável, e deve ser incentivada. Em bacias menores essa situação é mais facilmente alcançada, já que em sua maioria, não existem intervenções com estruturas artificiais. Nas grandes bacias, onde já existem intervenções estruturais (como canais e avenidas), sua remoção ou relocação ainda não é financeiramente viável no contexto econômico brasileiro.

Para a realidade brasileira, sugere-se que a recuperação dos rios urbanos contemple a implantação de um sistema de drenagem sustentável adaptando-o a cada bacia hidrográfica urbana. Dentro desse contexto, devem ser contempladas ações de saneamento e relocação das famílias que habitam áreas irregulares. Em um segundo momento, soluções ecomorfológicas devem ser implementadas para que a restauração da integridade ecológica também possa ser alcançada no futuro (MACEDO et al., 2011).

4 METODOLOGIA

O procedimento metodológico utilizado para a elaboração do estudo aqui apresentado foi, a princípio, uma revisão da literatura com base nos temas relacionados aos impactos da urbanização sobre os cursos de água e o ciclo hidrológico, com foco em propostas de intervenções visando a melhoria em cursos d'água, sobretudo aqueles inseridos em contexto urbano.

Posteriormente, para a avaliação dos estudos de caso, foram selecionados vinte e um projetos no âmbito nacional, executados ou a serem ainda implantados. Alguns deles foram escolhidos devido à sua divulgação midiática enquanto outros foram selecionados devido à disponibilidade e acessibilidade de informações. O material utilizado para a elaboração dessa etapa foi coletado em documentos disponíveis nos sites das prefeituras, escritórios responsáveis pelos projetos, jornais, em projetos executivos e também em trabalhos acadêmicos.

A avaliação dos estudos de caso consistiu na caracterização da área/bacia hidrográfica afetada pela degradação e grau de urbanização, soluções buscadas pelos projetos e quais foram os resultados obtidos com cada intervenção.

Além das informações técnicas expostas, buscou-se evidenciar nos resultados obtidos a visão e o sentimento dos usuários em relação a algumas das intervenções expostas, através de pesquisa em blogs, jornais e vídeos. Questões sobre segurança e limpeza foram muito levantadas pela população.

A sistematização partiu da identificação de parâmetros, viabilizada ao final da coleta dos dados e da avaliação dos estudos de caso, assim como baseado na bibliografia consultada para a realização do trabalho, buscando visualizar as principais metas visadas em projetos dessa natureza. Foram identificados, dessa forma, os cinco objetivos que mais se destacaram nas obras consultadas e seis ações principais que possibilitam a viabilização dos mesmos. Com isso, foi possível averiguar quais desses parâmetros constam em cada intervenção avaliada.

Também foram utilizados critérios de classificação das intervenções de acordo com sua proporção (se de dimensão Micro, Média ou Macro – até 1km, de

1,1km a 6km, e acima de 6 km) e influência (Local ou Regional, relativo à dimensão do projeto). Critérios esses, gerados a partir da comparação entre a proporção dos vinte e um casos avaliados, visando obter um padrão.

Ao identificar o porte das obras realizadas no panorama nacional, é possível averiguar a proporção dos impactos positivos gerados por essas intervenções na qualidade de vida dos cidadãos, na qualidade ambiental, e/ou aspectos da drenagem urbana.

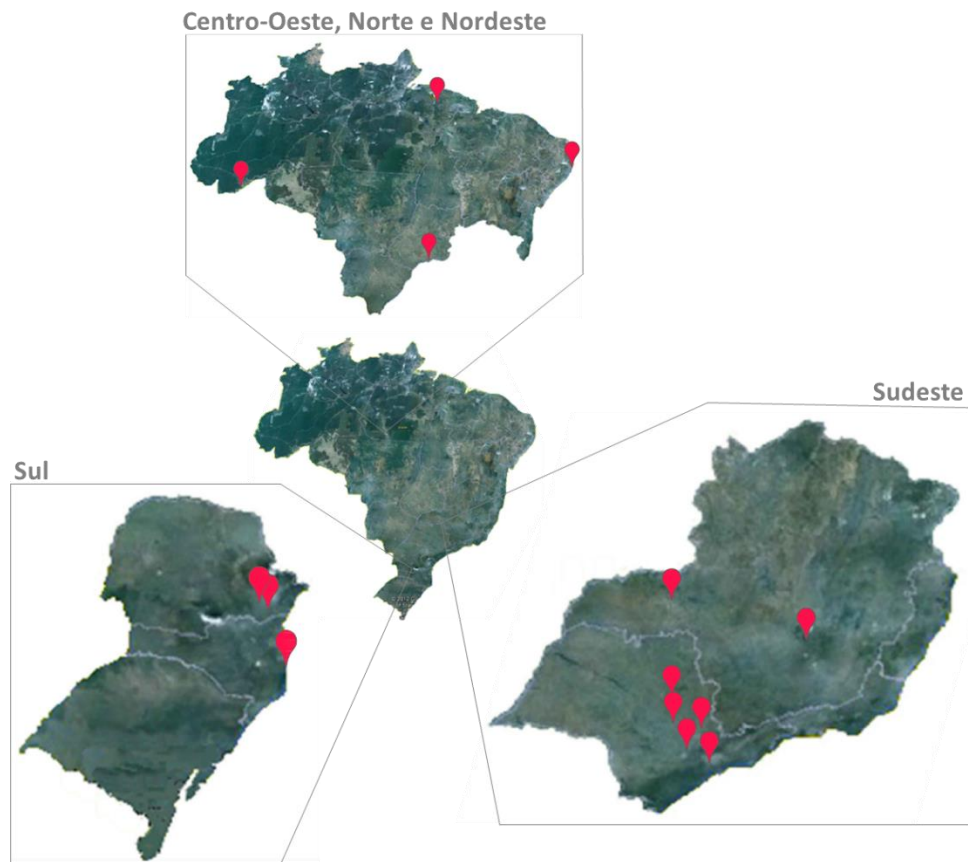
A partir dessas informações, foi elaborado um quadro comparativo contendo os estudos de caso e que possibilitou avaliações subsequentes acerca dos aspectos considerados na execução dessas intervenções, para, dessa maneira, obter uma visão da complexidade e plenitude dos projetos realizados e verificando a real relevância empregada a esse tipo de intervenção no panorama nacional.

5 ESTUDOS DE CASO AVALIADOS

Foram levantadas, reunidas e organizadas informações sobre vinte e uma intervenções dentro do contexto urbano brasileiro e separadas pelo *status* do andamento das obras:

- **Concluídas:** Quatro intervenções inseridas no estado de Minas Gerais: três delas realizadas pelo Programa Drenurbs - Parque da sub-bacia do córrego 1º de Maio, Parque da sub-bacia do córrego Nossa Senhora da Piedade, Parque da sub-bacia do córrego da Avenida Baleares, em Belo Horizonte, e Parque Linear do Rio Uberabinha em Uberlândia; Quatro inseridas no estado de São Paulo: Projeto Beira-Rio, em Piracicaba, Projeto Pró-Tijuco, em São Carlos, Parque Ecológico do Tietê e Parque das Corujas, ambos em São Paulo; Uma inserida no estado do Pará: Parque Mangal das Garças, em Belém; e uma no Acre: Parque do Conjunto Manoel Julião, em Rio Branco.
- **Em implantação:** Uma intervenção em Minas Gerais, continuidade do Programa Drenurbs - Bacia do Córrego Bonsucesso, em Belo Horizonte; Uma em Goiás: Projeto de Revitalização da Orla do Rio Paranaíba, em Itumbiara; Cinco no estado de São Paulo: duas delas realizadas pelo Programa 100 Parques para São Paulo-SP - Parque Linear Água Podre, e Parque Cantinho do Céu, Parque Linear Ribeirão das Pedras, em Campinas e Programa de Revitalização do Rio Sorocaba, em Sorocaba; Duas no estado do Paraná: Parque Linear do Rio Ressaca, em São José dos Pinhais e Projeto Viva Barigui, em Curitiba; Uma em Santa Catarina: Parque Linear do Córrego Grande, em Florianópolis.
- **A serem implantadas:** Uma intervenção inserida no estado de São Paulo: Programa Várzeas do Tietê, no município de São Paulo; e uma no Pernambuco: Parque Capibaribe, em Recife.

Figura 3 – Localização das intervenções apresentadas no estudo



Fonte: Google Earth (2012). organizado pela autora.

5.1 INTERVENÇÕES CONCLUÍDAS

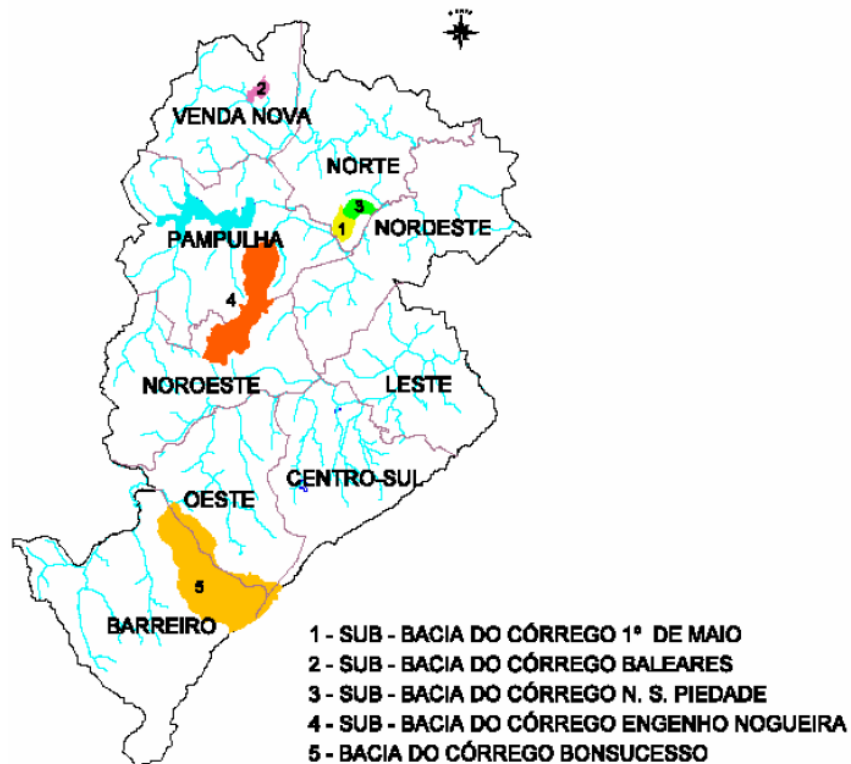
5.1.1 Programa denurbs, Belo Horizonte/MG

O Programa Drenurbs - Programa de Recuperação Ambiental do Município de Belo Horizonte, iniciado em 2001, é o primeiro programa resultante do Plano Diretor de Drenagem (PPD) de Belo Horizonte (MACHADO, 2010) e propõe o tratamento integrado dos problemas sanitários, ambientais e sociais nas bacias hidrográficas cujos cursos de água - embora degradados pela poluição e pela invasão de suas margens - ainda se conservem em seus leitos naturais, visando a integração das águas existentes ao cenário urbano e melhoria da qualidade de vida da população (COSTA et al., 2008).

Nesse contexto, serão expostas intervenções realizadas em quatro das cinco sub-bacias que correspondem à primeira fase do projeto DRENURBS (Figura 03):

- Sub-bacia do córrego Primeiro de Maio;
- Sub-bacia do córrego Nossa Senhora da Piedade;
- Sub-bacia do córrego Baleares;
- Bacia do córrego Bonsucesso (em fase de implantação).

Figura 4 - Localização das áreas de intervenção do Programa DRENURBS



Fonte: SMURBE/UEP-DRENURBS (200-).

5.1.1.1 Parque do Córrego 1º de Maio, Belo Horizonte/MG

Caracterização da Área:

Localizada na Regional Norte e parte da Regional Pampulha, a sub-bacia do córrego 1º de Maio possui área de 0,48 km², população de 2.983 habitantes e curso d'água com extensão de 0,44 km (BELO HORIZONTE, 2011).

Sua nascente situa-se em área pouco habitada, sofrendo processos de degradação resultantes de deposição de lixo, entulhos e dos lançamentos de esgoto. A maior parte da sua extensão do córrego encontrava-se em leito natural, enquanto pequena parte em canal revestido e fechado.

A sub-bacia apresentava grande foco erosivo, instabilidade dos taludes e grande quantidade de sedimentos. Não havia interceptores e a rede coletora, existente em praticamente todas as vias (96% de cobertura), lançava seus esgotos na calha natural do córrego. Depoimentos de moradores indicavam a existência de grande volume de lixo depositado no corpo d'água, oriundos de bairros localizados em níveis mais altos, tornando a ocorrência de inundações sempre constantes em épocas de chuva. A degradação e abandono ali existentes tornavam a área propícia à marginalidade (BELO HORIZONTE, 2001).

Figura 5 – Vista do Córrego 1º de Maio antes das intervenções



Fonte: Barbosa (2011).

Figura 6 – Vista do Córrego 1º de Maio antes das intervenções



Fonte: Barbosa (2011).

Resultados Obtidos:

Destacam-se a melhoria efetiva do índice de qualidade das águas do córrego, a redução dos riscos de inundações, a melhoria das condições ambientais e sanitárias da região, a melhoria da acessibilidade e a retirada das famílias ocupantes de áreas de risco. A implantação do projeto ainda proporcionou meios de lazer e recreação para a população local, que carecia de equipamentos urbanos com estas finalidades (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA CIMENTO PORTLAND- ABCP, 2013).

Figura 8 – Parque Ecológico 1º de Maio - Obras concluídas



Fonte: Belo Horizonte (2011).

5.1.1.2 Parque do Córrego Nossa Sra. da Piedade, Belo Horizonte/MG

Caracterização da Área:

Localizada na Regional Norte, a sub-bacia do córrego da Av. Nossa Senhora da Piedade possui área de 0,73 km², população de 6.713 habitantes e curso d'água com extensão de 1,12 km (0,64 km em leito natural e 0,48 km canalizado) (BELO HORIZONTE, 2003).

A ocupação da área já era bastante consolidada, sendo que grande parte das famílias residiam há mais de vinte anos no local. No vale do Córrego Av. Nossa Senhora da Piedade verificava-se que a maior parte dos focos de produção de sedimentos estava ligada às atividades antrópicas de descartes de materiais terrosos e restos de construção. Ao longo do córrego observavam-se lançamentos

de entulhos diretamente em suas margens e a vegetação primitiva havia sido removida.

A população localizada nas proximidades do córrego não era atendida em sua totalidade pelos serviços de esgotamento sanitário, que eram lançados diretamente no córrego, pois não havia sistema de interceptação implantado (OLIVEIRA, 2011).

Figura 9 – Vista do Córrego da Av. Nossa Senhora da Piedade antes das intervenções



Fonte: Belo Horizonte (2003).

Descrição do Projeto:

O início das obras ocorreu em fevereiro de 2007 com conclusão em maio de 2008. Para a execução das intervenções fez-se necessária a desapropriação de 175 famílias.

As intervenções realizadas consistiram em: Implantação de Parque Urbano; Tratamento de fundo de vale e contenção de margens; Implantação de bacia de controle de cheias; Recuperação de nascentes; Implantação de interceptores de esgoto e complementação da rede coletora; Tratamento de focos erosivos; Implantação de sistema viário e melhoria do já existente no entorno; Recomposição de taludes; Desapropriação, indenização e remoção de famílias; e implantação dos Programas de Educação Ambiental e de Mobilização Social junto à comunidade residente na sub-bacia (BELO HORIZONTE, 2011).

Figura 10 – Projeto do Parque da Sub-Bacia do Córrego Nossa Senhora da Piedade



Fonte: Belo Horizonte (2003).

Resultados Obtidos:

Com as intervenções, os problemas relacionados à inundação foram mitigados. A qualidade das águas do Córrego da Av. Nossa Senhora da Piedade, antes do início das obras, apresentavam estado “muito ruim” e “ruim”, enquanto que após a conclusão das obras, agora figuram entre o estado “bom” e “excelente” (OLIVEIRA, 2011).

Houve melhoria na qualidade de vida e das condições de salubridade dos habitantes (representada pela eliminação dos problemas de inundação, da interceptação dos esgotos e da redução de deposição irregular de lixo nos cursos d’água) e também do padrão de habitabilidade de grande parte das famílias indenizadas, que foram retiradas das áreas de risco de inundação (BELO HORIZONTE, 2009).

Figura 11 – Vista 01 do Parque Nossa Senhora da Piedade- Obras concluídas



Fonte: Belo Horizonte (2003).

Figura 12 – Vista 02 do Parque Nossa Senhora da Piedade- Obras concluídas



Fonte: Belo Horizonte (2003).

5.1.1.3 Parque do Córrego da Avenida Baleares, Belo Horizonte/MG

Caracterização da Área:

A área em estudo abrange uma área de 0,43 km², população de 3.868 habitantes e curso d'água com extensão de 1,37 km (BELO HORIZONTE, 2011).

A maior parte do córrego da Avenida Baleares encontrava-se em leito natural, enquanto que pequeno trecho em canal revestido fechado. Em um determinado trecho foi construída uma escada dissipadora de energia.

As margens do córrego apresentavam-se desprovidas de vegetação arbórea, sendo sua cobertura vegetal representada por plantas invasoras e pouquíssimas

árvores isoladas situadas na margem direita ou associadas às residências aí existentes.

Os níveis de atendimento pela rede esgotamento sanitário como também de coleta de lixo eram elevados, porém, qualitativamente a situação era bem diferente: o saneamento ambiental da área encontrava-se deficiente e as condições sanitárias em que viviam muitos moradores da sub-bacia eram inadmissíveis (BELO HORIZONTE, 2011).

Figura 13 – Vista do Córrego Baleares antes das intervenções



Fonte: Belo Horizonte (2003).

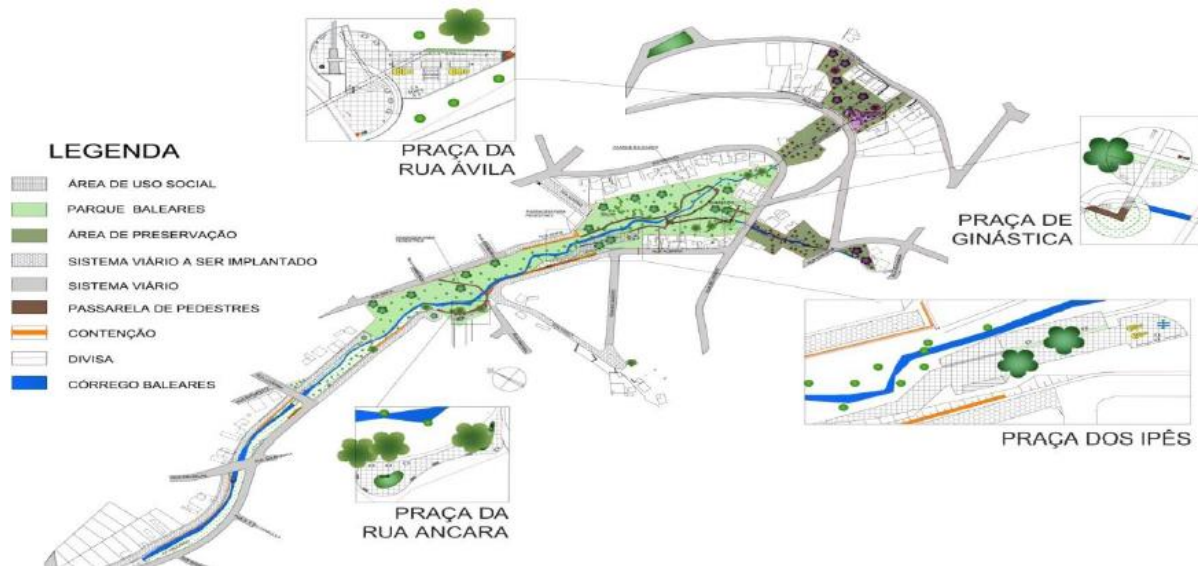
Descrição do Projeto:

O início das obras ocorreu em fevereiro de 2007 com conclusão em maio de 2008. Para a execução das intervenções fez-se necessária a remoção de 88 famílias do local, que foram totalmente ou parcialmente indenizadas (BELO HORIZONTE, 2008).

As intervenções realizadas consistiram em: Tratamento de fundo de vale e contenção de margens; Implantação do Parque Urbano Baleares; Recuperação de nascentes; Implantação de pista veicular marginal; Implantação de travessia sobre o curso d'água; Implantação de redes coletoras e interceptores de esgotos; Pavimentação de vias; Implantação de áreas de uso e convívio social (praças); Implantação do sistema de drenagem e melhoria do já existente; Desapropriação, indenização e remoção de famílias; Tratamento de focos erosivos; Recomposição e tratamento de taludes; e implantação dos Programas de Educação Ambiental e de

Mobilização Social junto à comunidade residente na sub-bacia (BELO HORIZONTE, 2011).

Figura 14 – Projeto do Parque Urbano Baleares

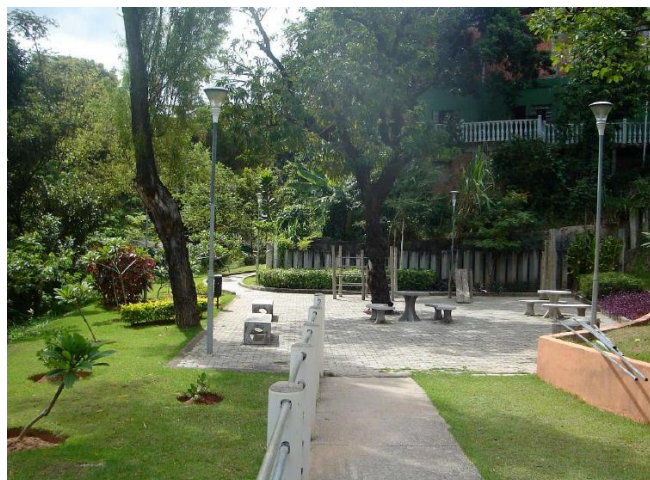


Fonte: Belo Horizonte (2003).

Resultados Obtidos:

Assim como nos demais projetos do Programa Drenurbs, houve a melhoria no índice de qualidade das águas do córrego, a redução dos riscos de inundações, a melhoria das condições ambientais e sanitárias da região. A implantação do projeto ainda proporcionou meios de lazer e recreação para a população local, que carecia de equipamentos urbanos com estas finalidades (ABCP, 2013).

Figura 15 – Parque Urbano Baleares - Obras concluídas



Fonte: Belo Horizonte (2003).

Figura 16 – Córrego Baleares - Obras concluídas



Fonte: Belo Horizonte (2003).

5.1.2 Parque Linear do Rio Uberabinha, Uberlândia/MG

Caracterização da Área:

O rio Uberabinha tem sido parte importante no desenvolvimento de Uberlândia durante toda sua história. É utilizado para a criação de animais, plantações, atividades industriais e é o principal manancial utilizado para o abastecimento de água de Uberlândia.

Suas nascentes estão localizadas no município de Uberaba, à cerca de 96km ao sul da cidade de Uberlândia, próximo ao distrito de Tapuirama. A área total da bacia hidrográfica é de 2000 km², possuindo 49 afluentes.

Antes da implantação do parque, aquele trecho das margens estava abandonado, gerando um espaço de insegurança para a população, e a mata ciliar havia sido suprimida (UBERLÂNDIA, 2016).

Descrição do Projeto:

O Parque Linear do Rio Uberabinha está localizado na margem esquerda do rio, no Bairro Jaraguá, setor oeste da cidade de Uberlândia. Este espaço possui 1.150 m de extensão e uma área de 100.000 m², entre as avenidas Getúlio Vargas e Brigadeiro Sampaio.

O parque nasceu de uma ideia de projeto elaborado há 20 anos, mas sua implantação completa ocorreu apenas em 2012, com o objetivo de revitalizar o Rio

Uberabinha na área urbana de Uberlândia. A demora justifica-se pelo fato de a Prefeitura não ter recursos disponíveis para indenizar os terrenos que seriam desapropriados (MOREIRA et al., 2011).

Segundo informações da Prefeitura de Uberlândia (2012), a infraestrutura do parque conta com: uma pista de caminhada; uma ciclovia; cinco pequenos lagos artificiais; calçamento; bancos; lixeiras de coleta seletiva para lixo seco e úmido; posto de apoio com bicicletário; telefones públicos; equipamentos para ginástica; bebedouros e mapa de localização do parque. Ainda foram plantadas 800 mudas de espécies arbóreas nativas do Cerrado para tentar reconstituir a paisagem natural.

Figura 17- Extensão do Parque Linear do Rio Uberabinha



Fonte: Uberlândia (2016).

Resultados Obtidos:

O parque promoveu uma mudança na paisagem da região. Moradores que foram entrevistados vivenciaram a implantação do mesmo e as mudanças que nele ocorreram.

Segundo um levantamento feito por Moreira et al. (2011), parte dos usuários do parque detectou grandes problemas como a falta de manutenção, principalmente da capina, que sofre atraso no período das chuvas, e a falta de segurança no local.

Para o autor, o parque ainda não possui todas as opções de lazer necessárias à demanda da população e, por essa razão, sua utilização se restringe à caminhada e à observação da natureza. Como sugestão, os moradores apontaram a necessidade de infraestrutura para práticas esportivas diversas.

Figura 18 - Trecho do Parque Linear do Rio Uberabinha



Fonte: O melhor de Uberlândia (2012).

Figura 19 - Equipamentos para ginástica no do Parque Linear do Rio Uberabinha



Fonte: O melhor de Uberlândia (2012).

Figura 20 - Plantio de mudas nas margens do rio Uberabinha



Fonte: O melhor de Uberlândia (2012).

Figura 21- Falta de manutenção do Parque Linear do Rio Uberabinha



Fonte: Correio de Uberlândia (2014).

5.1.3 Projeto Beira-Rio, Piracicaba/SP

Caracterização da Área:

A cidade de Piracicaba se estabeleceu em torno do rio Piracicaba, preservando, de certa forma, suas margens e o traçado do curso original. Todavia, apesar de o rio possuir importante valor simbólico para a cidade, suas águas não se prestavam ao abastecimento hídrico devido ao alto nível de poluição gerado pelo despejo de esgoto sem tratamento dos municípios vizinhos (OTERO, 2012).

Figura 22 – Trecho Urbano do rio Piracicaba



Fonte: Gorski (2010).

Descrição do Projeto:

O Beira-Rio é um projeto de requalificação desenvolvido desde 2001 e se constitui em ações focadas na legitimação, recuperação e potencialização da relação identitária entre a cidade e o famoso corpo d' água (PORTAL VITRUVIUS, 2005). No início identificou-se que a qualificação da relação entre a cidade e o rio deveria ser mais que um projeto meramente paisagístico, definindo ações integradas e abrangentes, uma vez que o rio é indissociável da identidade local.

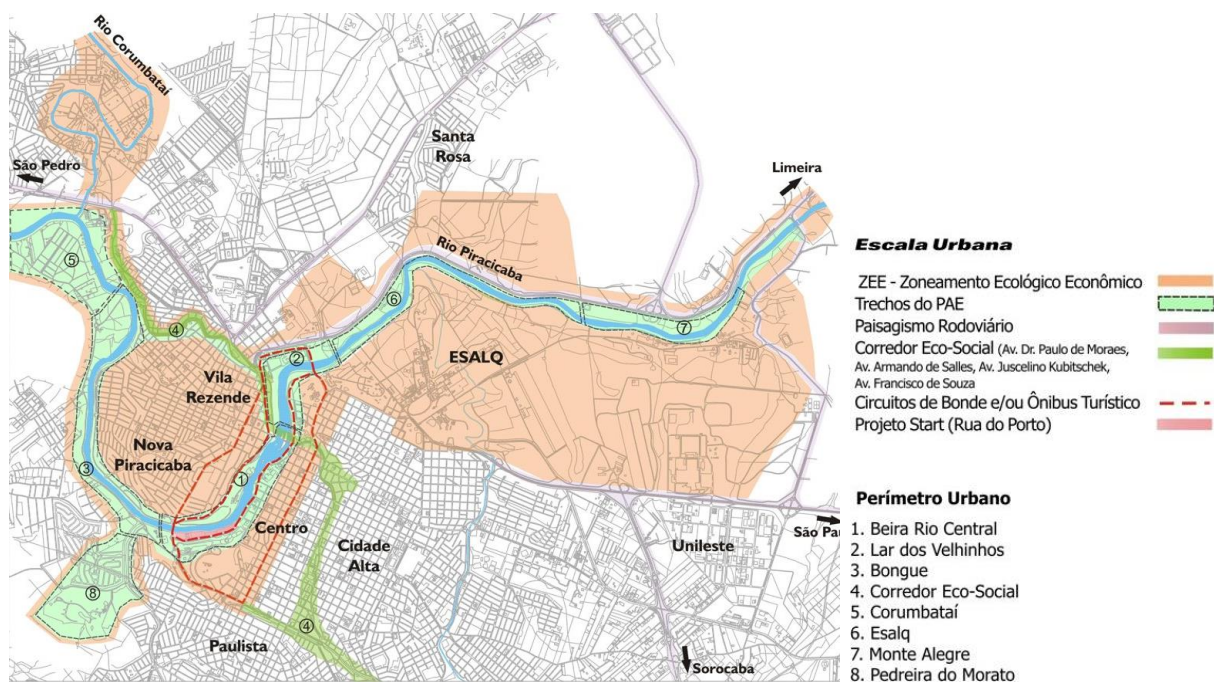
Dentre as diretrizes estabelecidas para o projeto estão: 1) a prevalência do pedestre; 2) o tratamento da margem como espaço público; 3) a preservação e a valorização do patrimônio cultural (comportando o natural e o construído); 4) a manutenção dos usos consolidados; 5) a integração com o entorno e a revegetação da mata ciliar (OTERO, 2012).

Isto vem sendo traduzido sob a forma de uma série de pequenas intervenções de caráter público e interesse coletivo, como: Alteração dos acessos e consequente melhor definição das relações entre o Calçadão da Rua do Porto e o parque lindeiro; Melhoria da acessibilidade dos pedestres e pessoas com necessidades especiais; Reforma, criação ou ampliação de estruturas de apoio (sanitários, vestiários, área de lazer e equipamentos urbanos); Incremento de vagas de estacionamento;

Substituição e melhora dos sistemas de esgoto, drenagem e iluminação pública; Elaboração e implementação de extenso projeto de paisagismo das áreas verdes e de recuperação da margem com vegetação nativa (antes dominada por espécies invasoras); e construção de uma passarela de pedestres ao longo de arrimo existente, associada a uma estrutura de concreto que se comporta como banco, palco e mirante (PORTAL VITRUVIUS, 2005).

A orla urbana do Piracicaba foi dividida em oito trechos, cada um contando com diferentes diretrizes e propostas, de acordo com suas características específicas.

Figura 23 – Escala Urbana do Projeto Beira-Rio



Fonte: Otero (2012).

Resultados Obtidos:

As intervenções, em graus variados, alcançaram ações de melhorias urbanísticas e ambientais, ampliando o acesso e a utilização dessas áreas pela população. (OTERO, 2012). As casas da orla foram reformadas e algumas quadras tombadas. As palafitas dos restaurantes que haviam se apropriado da orla foram removidas e um deque comum a todos os restaurantes as substituiu, permitindo o acesso por toda a população. Comportas ao longo do rio foram implantadas,

melhorando o controle de enchentes e o tronco coletor de esgoto permitiu uma melhora na qualidade das águas.

Entretanto, mesmo que o foco do projeto seja a requalificação urbana, é necessária uma reflexão acerca dos reais impactos obtidos no rio e em suas áreas lindeiras. Nos locais onde houve a remoção de edificações, não foram realizadas ações de reflorestamento da vegetação ciliar, mas sim tratamentos urbanísticos onde simplesmente o solo foi impermeabilizado.

Figura 24 – Rua do Porto antes das obras de requalificação



Fonte: Otero (2012).

Figura 25 – Intervenções nas margens do rio Piracicaba



Fonte: Portal Vitruvius (2005).

5.1.4 Projeto Pró-Tijuco, São Carlos/SP

As informações aqui contidas referem-se essencialmente ao autor Barbosa et al. (2005).

Caracterização da Área:

O córrego Tijuco Preto é um curso d'água perene, estritamente urbano e é um dos afluentes de pequeno porte do rio do Monjolinho, que nasce no mesmo município (São Carlos). Possui uma extensão de 2,9 km e larguras entre 0,5 e 10 metros.

A bacia do Tijuco Preto apresentava, até o final do ano de 2003, cerca de 95% de impermeabilização, sofrendo, ao longo dos anos crescente processo de degradação ambiental em torno do córrego, com destaque para canalização e tamponamento dos corpos d'água, poluição e assoreamento, supressão de vegetação nativa, ocupação das Áreas de Preservação Permanente (APPs), risco de alagamento, depósito de resíduos e entulho e lançamento de esgoto.

Descrição do Projeto:

O início das obras ocorreu em 2005 com conclusão em 2007, em uma extensão de aproximadamente 2 km do córrego.

O projeto de recuperação visou: A complementação do sistema de drenagem; Destamponamento do córrego; Implantação de biomanta no canal; e construção do Parque Linear do Tijuco Preto com equipamentos urbanos (calçada para caminhada e de uma ciclovia, iluminação e o paisagismo do local).

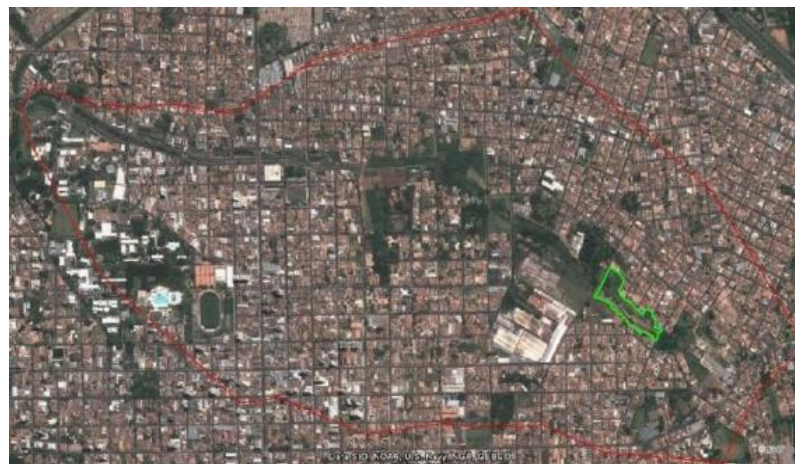
Havia a necessidade de manter a comunicação entre o canal e o lençol freático durante todo o percurso do rio, utilizando materiais que permitissem dar estabilidade ao fundo do canal, portanto foi proposto o uso de madeiras (em paliçada) juntamente com gabiões, formando arranjos versáteis em hidráulica estética e funcionalidade.

Figura 26 – Início das obras do Projeto Tijuco Preto



Fonte: Ribeiro (2007).

Figura 27 – Localização da microbacia e do Parque Linear do Tijuco Preto



-  Limite da microbacia do Tijuco Preto
-  Limite do Parque Linear do Tijuco Preto

Fonte: Barbosa et al., 2014.

Resultados Obtidos:

As obras geraram melhoria nas propriedades morfológicas e bioquímicas do canal e proporcionam alternativas de lazer para a população. Entretanto, a manutenção e conservação do local não têm sido realizadas por parte dos usuários e prefeitura (G1, 2014), fator que gera sentimento de insegurança na utilização dos espaços e não possibilita a despoluição completa do córrego.

Figura 28 – Etapas da Recuperação do Tijuco Preto – 1ª foto tirada em jan de 2006 e 3ª foto em jul de 2007



Fonte: Ribeiro, 2007.

Figura 29 – Falta de Manutenção Depósito de lixo nos Arredores do córrego Tijuco Preto



Fonte: G1 (2014).

5.1.5 Parque Ecológico do Tietê, São Paulo/SP

Caracterização da Área:

Já nas primeiras décadas do século XX, eram relatados constantes processos de inundação das áreas de várzeas do rio Tietê, crescentemente ocupadas pelos habitantes da cidade de São Paulo.

Com o objetivo de sanar este tipo de problemas, foram realizados estudos que concluíram pela retificação de aproximadamente 30 km de trecho urbano do Tietê, concluída em 1941. Esta, atrelada à ocupação indiscriminada das áreas marginais, apenas serviu para atenuar o problema ambiental e das enchentes na região (DEPETRI, 2010).

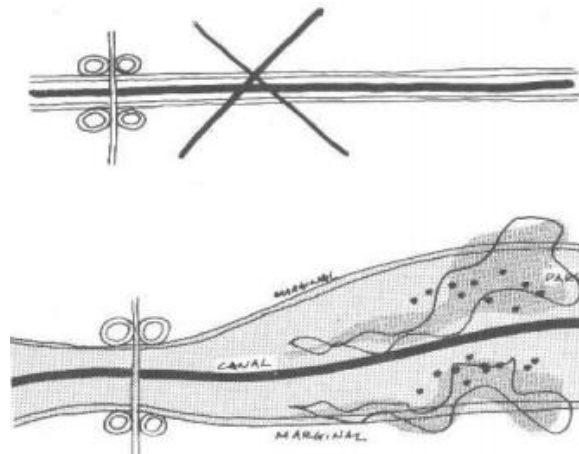
Descrição do Projeto:

A ideia de implantação de um grande parque ecológico nas várzeas do rio Tietê surgiu em meados de 1975, no contexto das obras e serviços de combate a inundações, diante da necessidade de conservação imediata da área. Pretendeu-se manter a capacidade de amortecimento das cheias, nas várzeas do rio, e, como subproduto, aproveitar as áreas lindeiras para atividades de lazer, esporte, cultura e para a preservação da fauna e flora.

O Parque Ecológico do Tietê (PET) – Leste foi inaugurado em 14 de março de 1982, após 4 anos de obras, com uma área de aproximadamente 14,1 milhões m², equivalendo a 5 Central Parks ou a 11 Ibirapueras.

O projeto arquitetônico e paisagístico foi confiado ao arquiteto Ruy Othake e previu-se a preservação de uma faixa relativamente larga de várzea - em torno de 800 metros -, de modo que abrigasse todos os meandros do rio. A equipe projetou o traçado das marginais com amplas curvas criando perspectivas e paisagens ao longo do Parque, sendo a faixa criada por essas avenidas a base para sua concepção (SÃO PAULO ESTADO, 2016).

Figura 30 – Projeção das avenidas marginais



Fonte: Ecotietê (1976).

O parque conta com uma vasta quantidade de opções de lazer aos visitantes, como: trilhas de caminhada; campos de futebol e quadras poliesportivas; quiosques com churrasqueiras; um conjunto aquático com piscina para adultos e crianças; *playgrounds*; aluguel de bicicletas e pedalinhos; um Centro de Educação Ambiental; o Museu do Tietê e um Centro de Recepção de Animais Silvestres.

É considerado uma das grandes reservas ambientais do estado e parte de sua área também serve como bacia de acumulação de água, para que não ocorram enchentes na Marginal Tietê e região.

Figura 31 - Localização do Parque Ecológico do Tietê



Fonte: Ecotietê (200-).

Em 2004, o Governo do Estado iniciou uma obra de revitalização do Parque Ecológico do Tietê e atualmente o parque está subdividido em dois núcleos: Engenheiro Goulart e Vila Jacuí (DEPETRI, 2010).

Resultados Obtidos:

O parque, além de obter sucesso na realização da função de preservação da fauna e da flora local, consegue proporcionar uma série de atividades culturais, educacionais aos seus usuários. Ainda, contribui como bacia de retenção de água do Rio Tietê, mitigando a frequência das ocorrências de enchentes.

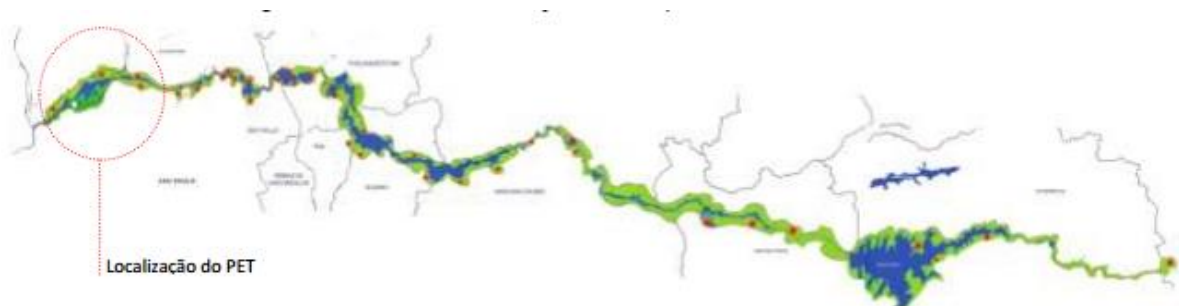
Figura 32 – Vista aérea da Inserção do Parque na cidade de São Paulo



Fonte: Ecotietê (200-).

O parque foi inserido no projeto lançado em 2010 pela Prefeitura do Município de São Paulo, o Parque Várzeas do Tietê, concebido para devolver as várzeas naturais ao rio Tietê e que será posteriormente explanado neste trabalho.

Figura 33 – Localização do Parque Ecológico do Tietê dentro da Área de Intervenção do Parque Várzeas do Tietê



Fonte: Portal do Departamento de Águas e Energia – DAEE(200-)

5.1.6 Parque das Corujas, São Paulo/SP

Caracterização da Área:

Nascendo próximo ao chamado espigão da Avenida Paulista, na zona oeste da cidade de São Paulo, o Córrego das Corujas separa os bairros de Vila Madalena e Vila Beatriz. Após percorrer cerca de 2.800 metros, deságua no Rio Pinheiros.

A região circunscrita por sua bacia hidrográfica é caracterizada por baixa verticalização, vias arborizadas, calçamento irregular, topografia por vezes acidentada, sobretudo nas imediações da Avenida Heitor Penteado. De perfil residencial, o “Vale das Corujas” é habitado, majoritariamente, pela classe média alta (OLIVEIRA et al., 2012).

O Córrego das Corujas foi retificado na década de 40 e hoje se encontra totalmente tamponado, exceto em um pequeno trecho em que o ribeirão “banha” a Praça Dolores Ibarruri e o Parque das Corujas, parque linear adjacente, de 2.000 m², entregue pela subprefeitura de Pinheiros em dezembro de 2011.

O parque teve como objetivo o uso de uma gleba remanescente e estreita, na qual o córrego permanecia a céu aberto, estendendo-se ao longo de cerca de 160m do curso d’água, a jusante da Praça Dolores Ibarruri.

Figura 34 – Imagem aérea da gleba remanescente antes da execução do Parque das Corujas



Fonte: Associação Toca das Corujas Vila Beatriz (2011).

Descrição do Projeto:

É um dos projetos concebidos de forma isolada em São Paulo, a partir da demanda de uma associação de moradores locais, e, portanto não possui ligação com outros programas ativos no município. As obras tiveram início em julho de 2011 e foram concluídas no início de dezembro do mesmo ano.

O projeto contempla usos múltiplos em seus objetivos: a melhoria da drenagem, evitando que as casas do entorno sofressem com enchentes nas fortes chuvas e o uso para lazer e circulação não motorizada no trecho, até então degradado e com aspecto de abandono.

O parque possui três acessos que levam a diferentes ruas do entorno e contempla alguns equipamentos para ginástica, brinquedos para crianças, painel para exposições de arte e horta comunitária, sendo também plenamente acessível a usuários de cadeiras de rodas e deficientes visuais. Foi construído ao longo do córrego um caminho adequado às normas de acessibilidade universal e uma calha utilizando gabião.

Figura 35 - Projeto apresentado pela subprefeitura de Pinheiros



Fonte: Associação Toca das Corujas Vila Beatriz (2011).

Resultados Obtidos:

Segundo Oliveira et al. (2012), houve a redução da velocidade da enxurrada em função do gabião, se comparado ao trecho onde a calha é de concreto. Notou-se, ainda, um melhor dimensionamento da calha do córrego.

O caminho de pedestres foi executado em piso impermeável, muito embora, pudesse garantir a percolação das águas pluviais se previsto em outro tipo de pavimento.

Outro ponto que se destaca negativamente neste projeto é a falta de arborização, excluindo a possibilidade do potencial corredor verde ao longo do curso d'água. No gramado ao longo do caminho, até o presente momento, encontram-se apenas (em um pequeno trecho) palmáceas arbustivas e exóticas e uma mangueira, ambas previamente existentes no local.

Embora se trate de um projeto de pequeno porte, onde a prioridade não foi a recuperação ambiental do córrego, é possível considerar que o impacto socioambiental da intervenção é claramente positivo para a região e moradores, representando avanços rumo a um desenvolvimento urbano mais sustentável.

Figura 36 – Vista 01 do Parque das Corujas



Fonte: Associação Toca das Corujas Vila Beatriz (2011).

Figura 37 – Vista 02 do Parque das Corujas



Fonte: Associação Toca das Corujas Vila Beatriz (2011).

Figura 38 – Situação de trecho do Córrego das Corujas



Fonte: Oliveira et al. (2012).

5.1.7 Parque Mangal das Garças, Belém/PA

Caracterização da Área:

O terreno abandonado às margens do rio Guamá estava em processo de degradação ambiental, inacessível à população e desvinculado do tecido urbano. Havia sofrido intervenções: a construção de um muro de contenção e um aterro, que dividiu a área em duas partes (a área aquém do muro, onde foi implantado o parque, onde antes era um imenso capinzal, e área além do muro, às margens do rio, com

predominância da vegetação típica de várzea fluvial, que sofria cortes frequente, degradando e desestabilizando o equilíbrio ecológico local) (GORSKI, 2010).

Figura 39 – Localização do rio Guamá em relação à cidade de Belém



Fonte: Gorski (2010).

Figura 40 – Área antes da intervenção



Fonte: Gorski (2010).

Figura 41 – Corte da vegetação nativa



Fonte: Gorski (2010).

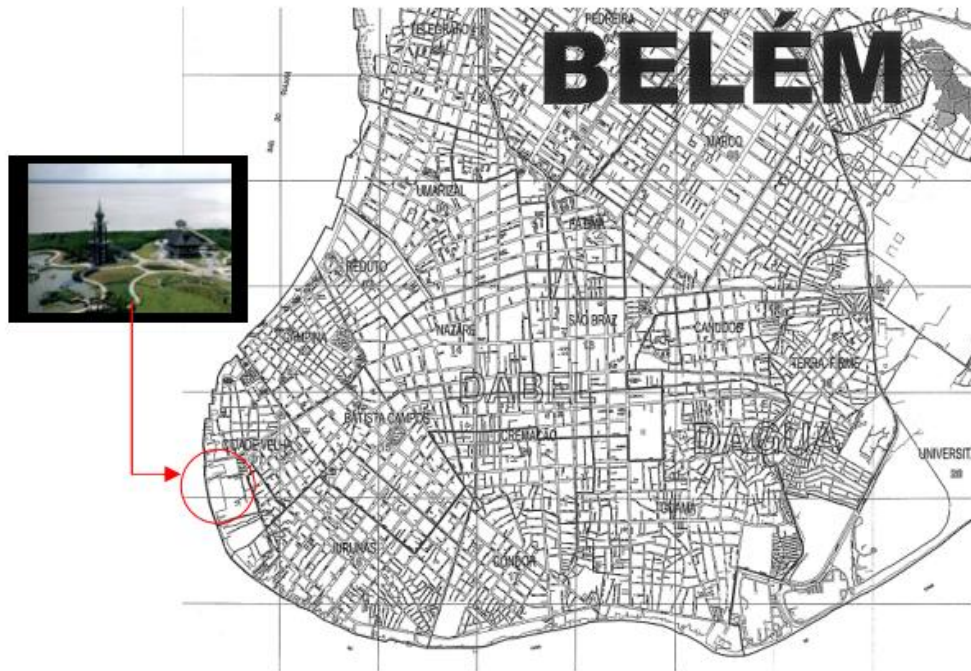
Descrição do Projeto:

Implantado em uma área de aproximadamente 35.000 m² e inaugurado em janeiro de 2005, o projeto se desenvolveu com a finalidade de promover o turismo na cidade e no Estado, resgatar a morfologia vegetal de Belém - transformada ao longo dos anos pela urbanização da cidade - e reaproximar a população ao rio e ecossistema amazônico (MERGULHÃO, 2009).

É um complexo de lazer, turismo, cultura e resgate do meio ambiente, sendo tematizado pela representação da vegetação natural do Estado do Pará e suas macrorregiões florísticas, onde recriaram três modelos: as florestas de terra firme, os campos e as florestas de várzea – promovendo a recuperação do aningal à beira rio (SANTOS; MEDEIROS, 2015).

Sua dinâmica é dada a partir da água, elemento conduzido desde fontes e cascatas até os lagos do parque, fluindo por linhas d'água. Além de uma bela vista do rio Guamá, o parque possui elementos de animação como borboletário, aviário, mirante, restaurante, memorial, ponte, pergolado e orquidário.

Figura 42 – Localização do Parque mangal das garças em Belém-PA



Fonte: Mergulhão (2009).

Figura 43 - Implantação do Parque Mangal das Garças



- | | |
|------------------------------------|--|
| 1. Estacionamento | 8. Viveiro das aningas |
| 2. Armazém do Tempo | 9. Quiosques e recantes |
| 3. Fonte dos Caruanas | 10. Restaurante / Memorial Amazônico da Navegação |
| 4. Praça do Murmúrio das Águas | 11. Farol de Belém |
| 5. Lago do Cavername | 12. Mirante do rio Guamá |
| 6. Lago da Ponta | 13. Viveiro Natural de aningas, recuperação da vegetação de mangue |
| 7. Borboletário (com beija-flores) | |

Fonte: Gorski (2010).

Resultados Obtidos:

A proposta representou contribuições paisagísticas e ecológicas para Belém, além de auxiliar o desenvolvimento turístico da cidade, acrescentando um aporte econômico à cidade e proporcionando empregos diretos e indiretos aos moradores.

Entretanto, a intenção proposta pelo projeto sobre uma reestruturação de forma mais ampla do tecido urbano não foi completamente alcançada, visto que as intervenções foram pontuais na região da orla (MERGULHÃO, 2009).

Figura 44 - Vista do Parque Mangal das Garças



Fonte: Gorski (2010).

Figura 45 – Vista do Parque Mangal das Garças



Fonte: Gorski (2010).

5.1.8 Parque do Conjunto Manoel Julião, Rio Branco/AC

As informações aqui contidas referem-se essencialmente AO INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO DE PIRACICABA- IPPLAP (2014).

Caracterização da Área:

A área correspondente ao atual Parque do Conjunto Manoel Julião, trata-se, de uma Área de Preservação Permanente (APP) existente dentro do Conjunto Habitacional Manoel Julião, construído no final dos anos 1980, em Rio Branco, com a finalidade de proteger a nascente do igarapé que leva o mesmo nome que o conjunto habitacional e o parque.

Entretanto, a área estava abandonada e degradada, sendo utilizada como depósito para lixo e descarte de garrafas pet, além de estar sujeita a ocupações irregulares.

Figura 46 – Margens da nascente do igarapé Manoel Julião no período de cheias antes da implantação do parque linear



Fonte: IPPLAP (2014).

Descrição do Projeto:

A ideia de implantar o parque linear surgiu em meados de 2007, a partir da necessidade da urbanização e requalificação daquele espaço de área verde. Com baixo investimento, o Parque Linear Manoel Julião foi implantado na área de nascente do Igarapé Manoel Julião, com mais de 15 mil m² de área.

O parque possui uma pista de caminhada circular, cercada com milhares de garrafas pet, bancos de praça, playground infantil, academia aberta com estrutura fixa e campo de vôlei. Para a circulação, o parque possui três pontes de madeira sobre o igarapé para fazer a ligação entre suas margens.

O poder público local conta com a participação e colaboração da comunidade utilizando materiais concebidos através de doação e recicláveis. Para a construção da trilha de 380 metros foram reaproveitadas cerca de 20 mil garrafas pet, que antes causavam doenças e transtornos à população. As garrafas demarcam, de forma criativa e lúdica, as trilhas e pistas de caminhadas do parque.

Diversos bancos são de castanheira e de outras madeiras da região, fruto de apreensões realizadas pelo Instituto de Meio Ambiente do Acre (Imac) e pelo Instituto de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), posteriormente doadas ao poder público local para utilização no parque linear.

Resultados Obtidos:

Apesar da simplicidade dos equipamentos e da estrutura geral do parque, sua implantação contribuiu para a melhoria da degradação de uma área de preservação, para a conscientização dos moradores locais sobre a importância da conservação dos recursos naturais e da reciclagem como um todo, assim como para o lazer dessa população.

Figura 47 – Parque do Conjunto Habitacional Manoel Julião



IPPLAP (2014).

5.2 INTERVENÇÕES EM IMPLANTAÇÃO

5.2.1 Programa Drenurbs - Bacia do Córrego Bonsucesso, Belo Horizonte/MG

Caracterização da Área:

Localizada nas Regionais Barreiro e Oeste, a bacia do córrego Bonsucesso possui área total de 11,77 km², população de 42.213 habitantes e talvegue com extensão de 22,60 km (BELO HORIZONTE, 2011; EVANGELISTA, 2011).

O córrego apresentava-se em sua maioria em leito natural com presença de vegetação em parte das áreas adjacentes ao rio, porém com problemas de lançamento de esgoto, focos erosivos e de assoreamento, lançamento de resíduos sólidos e ocupação da planície de inundação por algumas casas.

Figura 48 – Vista do Córrego Bonsucesso antes das intervenções



Fonte: Belo Horizonte (2011).

Descrição do Projeto:

O início das obras ocorreu em agosto de 2008 com conclusão da primeira etapa em dezembro de 2011 - ainda estão sendo executadas obras complementares, com previsão de conclusão para 2017. Foram efetuadas desapropriações e indenizações de 957 famílias.

As intervenções realizadas na 1ª etapa consistiram na: Construção de 440 unidades habitacionais; Implantação de bacia de retenção de cheias; Implantação de área de convívio social – campo de futebol e equipamento de apoio; Implantação

de redes coletoras nos bairros Hosana/Liberdade; e desapropriação, indenização e remoção de famílias.

As intervenções em andamento suplementares à 1ª Etapa são: Tratamento de fundo de vale e contenção de margens; Implantação de áreas de uso e convívio social; Tratamento de focos erosivos; Implantação de redes coletoras e interceptores de esgotos; Complementação do sistema de micro drenagem; Implantação e melhorias no sistema viário; e também desapropriação, indenização e remoção de algumas famílias.

Resultados Obtidos:

Ainda não é possível dar um parecer completo sobre os resultados dessa intervenção, visto que as obras não foram todas concluídas, porém pode-se afirmar que houve melhoria na qualidade de vida e das condições de salubridade dos habitantes e também do padrão de habitabilidade das famílias indenizadas e relocadas para as novas unidades habitacionais.

Figura 49 – Vista do Conjunto Habitacional R4 - Obra concluída



Fonte: Belo Horizonte (2011).

Figura 50 – Vista da bacia de retenção de cheias - Obra concluída



Belo Horizonte (2011).

Figura 51 – Vista do campo de futebol - Obra concluída



Fonte: Belo Horizonte (2011).

Figura 52 – Estabilização das margens de trecho do Córrego Bonsucesso – Obras em andamento (Fase II)



Fonte: da própria autora (2015).

5.2.2 Projeto de revitalização da orla do Rio Paranaíba, Itumbiara/GO

Caracterização da Área:

O município de Itumbiara está inserido na bacia hidrográfica do rio Paranaíba, integrante da Região Hidrográfica Paraná-Paraguai, tendo o rio Paranaíba como seu corpo hídrico principal, que banha a região sul da cidade definindo a divisa dos estados de Goiás e Minas Gerais.

A bacia vem sendo impactada pelas usinas hidrelétricas, atividades agropecuárias que poluem as águas, efluentes não tratados (ou não devidamente tratados - de atividades industriais, domésticas, de mineração) e depósitos de resíduos sólidos urbanos, desmatamento das margens e pela drenagem urbana que resulta dos altos índices de impermeabilidade do solo.

O Rio Paranaíba é um marcante elemento referencial urbano, sendo utilizado principalmente para atividades esportivas, de recreação e lazer, entretando, o tratamento urbanístico e paisagístico existente não valoriza e nem potencializa suas qualidades, onde a Av. Beira Rio, implantada ao longo da orla do rio vem recebendo edificações que tendem a “sufocar” sua área de domínio.

Descrição do Projeto:

O projeto de revitalização da orla, além de atender à demanda funcional, propôs-se a estabelecer alguns elementos referenciais na paisagem urbana, tanto para o usuário de terra quanto para o usuário da água. Foi desenvolvido por uma equipe composta de urbanistas, arquitetos e arquitetos paisagistas junto à Secretaria Municipal de Planejamento no período de 2005 a 2006 (GORSKI, 2007).

A proposta foi de recuperar o rio e sua orla, gerando ainda uma negociação da prefeitura de Itumbiara com a administração estadual de Minas Gerais com a finalidade de criar um parque estadual na margem direita do rio, mineira, atualmente uma fazenda de propriedade privada, que como ainda não é uma área urbanizada, apresenta um potencial paisagístico de grande interesse para Itumbiara.

Ao dar início ao projeto, verificou-se que área existente entre o leito do rio e a avenida Beira Rio apresenta declividade variável, sem remanescentes da mata ciliar

original, com a presença de vegetação arbórea disposta em manchas esparsas e forração de gramíneas.

Nos trechos mais planos havia a presença de algumas edificações invadindo as áreas de APP. A intervenção proposta previu a remoção destas edificações, respeitando os parâmetros definidos pela APP que balizaram o desenvolvimento do projeto ao estabelecer os limites de permeabilidade do solo na faixa lindeira ao rio e a característica dos equipamentos possíveis de serem implantados.

Conceitualmente buscou identificar alguns elementos referenciais na paisagem urbana, que marcariam a excelência do lugar. Esses elementos são: farol com 26m de altura; centro gastronômico sob lona tensionada; repuxo d'água dentro do Rio Paranaíba; deck para atividade náutica; praça das águas.

O projeto prevê ainda construção de calçadão, casa de apoio para barcos, píer/deck, ciclovia, praia, estacionamento, pavimentação, passarela, quadra poliesportiva, quiosques, quadras esportivas, pista de skate, academia, posto de abastecimento, banco, heliponto, banheiros e arborização com árvores de pequeno, médio e grande porte, palmeiras, grama e arbustos.

Figura 53 – Perspectiva Parcial 01 do Projeto da Orla do Rio Paranaíba



Fonte: Grupo Quatro (200-).

Figura 54 – Perspectiva Parcial 02 do Projeto da Orla do Rio Paranaíba



Fonte: Grupo Quatro (200-).

Resultados Obtidos:

As obras foram iniciadas em 2011, entretanto ocorreram diversas paralisações até o momento. Segundo as informações disponíveis, o trecho onde está prevista a construção do píer será retomado ainda esse ano, mas não existem maiores informações sobre a situação geral das obras.

Figura 55 – Obras concluídas da Revitalização do Rio Paranaíba



Fonte: Jornal do Estado (200-).

5.2.3 Programa 100 parques para São Paulo, São Paulo/SP

Descrição do Projeto:

O Programa 100 Parques para São Paulo, lançado em 2008 pela Secretaria do Verde e do Meio Ambiente (SVMA) busca integrar as propostas de implantação de novos parques (urbanos, lineares e naturais¹¹) para a cidade, que já estavam sendo desenvolvidas, porém de forma fragmentada, pelo Programa de Parques Lineares, formulado em 2005, e algumas propostas de implantação de parques urbanos e naturais isoladas.

O Programa 100 Parques possui diversos objetivos, destacando:

- Recuperação e proteção das áreas de preservação permanente (APPs);
- Combate às enchentes;
- Recuperação da função de drenagem natural dos fundos de vale;
- Implantação de áreas de lazer;
- Adaptação ao novo cenário de mudanças climáticas.

Além disso, o programa busca, apesar de todas as limitações devido à inexistência de áreas livres para a implantação desses espaços, distribuir de forma mais equitativa as áreas verdes na cidade. Por esse motivo, todas as trinta e uma subprefeituras possuem pelo menos um parque implantado, em implantação ou em projeto. A meta é que, no futuro, cada um dos noventa e seis distritos da cidade de São Paulo tenha ao menos um parque (LUZ, 2013).

Desta forma, buscando alcançar estes objetivos, foram selecionadas três áreas prioritárias para a implantação de parques: Borda da Serra da Cantareira; áreas de mananciais da represa Billings e Guarapiranga e nascentes do Rio Aricanduva. A partir da definição dessas três áreas prioritárias, foram elencados trinta e três parques lineares que, em decorrência de seu papel estratégico na

¹¹ Carneiro e Mesquita (2000, p. 20) definem Parque Urbano como um espaço livre público com função predominante de recreação inserido na malha urbana, em geral apresentando componentes da paisagem natural, vegetação, topografia, elemento aquático, como também edificações destinadas a atividades recreativas, culturais e/ou administrativas. Já a Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente do Município de São Paulo, define Parque Linear como um espaço destinado a respeitar áreas de APP, evitar ocupação em áreas de risco, ajudar no combate às enchentes, ser uma opção de cultura e lazer para a população do entorno, além de recuperação das margens do córrego do local; e os Parques Naturais como áreas fora da área urbana, protegidas por lei, onde indústrias e residências são proibidas e que visam à preservação da biodiversidade.

retenção de água, deveriam (mas não foram) ser implantados até o final do ano de 2012.

Segundo a SVMA (2005), havia na cidade de São Paulo apenas trinta e quatro parques; após a formulação do Programa de Parques Lineares e posteriormente do Programa 100 Parques, foram criados sessenta e um projetos de parques, totalizando noventa e cinco parques, entre lineares, urbanos e naturais, em funcionamento hoje na cidade.

Essa ampliação demonstra a retomada da política de implantação de parques na cidade, que durante anos ficou paralisada, tendo em vista que entre os anos de 1992 e 2004, somente um parque foi implantado (ISA, 2008).

Ao longo dos onze anos de vigência do Programa de Parques Lineares e do 100 Parques para São Paulo (2005-2016), a listagem inicial de parques lineares foi constantemente alterada, com inclusão e exclusão de parques lineares previstos. Nesse contexto, quarenta e três parques lineares foram previstos para o município, os quais vinte e quatro deles estão implantados.

Quadro 11 - Parques lineares implantados e previstos pelos Programas de Parques Lineares e 100 Parques para São Paulo

Parque Linear	Região	Subprefeitura	Área (m²)	Situação Atual (2016)	Ano de Abertura
1. Eng. Werner Eugênio Zulaf (Tiquatira)	Leste	Penha	320.000	Implantado	2007
2. Ipiranguinha	Leste	Aricanduva/Vila Formosa	24.905	Implantado	2007
3. Parelheiros	Sul	Parelheiros	18.076	Implantado	2007
4. Aricanduva	Leste	Aricanduva	63.224	Implantado	2008
5. São José (Orla da Represa Guarapiranga)	Sul	Capela do Socorro	94.987	Implantado	2008
6. Fogo	Norte	Pirituba	35.445	Implantado	2008
7. Itaim	Leste	Itaim Paulista	68.155	Implantado	2008
8. Rapadura	Leste	Aricanduva	63.224	Implantado	2008
9. Consciência Negra	Leste	Cidades Tiradentes	162.678	Implantado	2009
10. Água Vermelha	Leste	Itaim Paulista	126.634	Implantado	2009
11. Sapé	Oeste	Butantã	26.240	Implantado	2009
12. Canivete	Norte	Freguesia do Ó	46.000	Implantado	2010
13. Zilda Arns (Integração)	Leste	Vila Prudente/Sapopemba	224.000	Implantado	2010
14. Parque Jacuí - Núcleo Engº Antonio Arnaldo de Queiroz e Silva	Leste	São Miguel	171.000	Implantado	2010
15. Mongaguá Francisco Menegolo	Leste	Ermelino Matarazzo	60.000	Implantado	2010

Parque Linear	Região	Subprefeitura	Área (m²)	Situação Atual (2016)	Ano de Abertura
16. Guaratiba	Leste	Guaianazes	29.000	Implantado	2010
17. Castelo (Orla da Represa Guarapiranga)	Sul	Capela do Socorro	60.000	Implantado	2011
18. Cantinho do Céu (Orla da Represa Billings)	Sul	Capela do Socorro	104.647 (Fase I)	Implantado	2011
19. Feição da Vila	Sul	Campo Limpo	27 560	Implantado	2015
20. Nove de Julho (Orla da Represa Guarapiranga)	Sul	Capela do Socorro	537.514	Implantado	S.I.
21. Caulim	Sul	Parelheiros	3.213.000	Implantado	S.I.
22. Cocaia	Sul	Capela do Socorro	1.261.566	Implantado	S.I.
23. Rio Verde	Leste	Itaquera	734.670 (Fase I)	Implantado	S.I.
24. Invernada	Sul	Santo Amaro	4.000	Implantado	S.I.
25. Taboão	Leste	Aricanduva	70.000	Obras	-
26. Água Podre/Esmeralda	Oeste	Butantã	20.968	Obras	-
27. Bispo	Norte	Casa Verde	1.209.604	Obras	-
28. Oratório	Leste	Vila Prudente/ Sapopemba	35.000	Obras	-
29. Cabuçú de Cima	Norte	Jacaná	17.000	Obras	-
30. Itapaiúna	Sul	Campo Limpo	S.I.	Obras	-
31. Cipoaba	Leste	São Mateus	70.000	Projeto	-
32. Itararé	Oeste	Butantã	35.000	Projeto	-
33. Nascentes do Aricanduva	Leste	Cidades Tiradentes	350.000	Projeto	-
34. Charque Grande	Oeste	Butantã	S.I.	Projeto	-
35. Corveta Camacua	Oeste	Butantã	S.I.	Projeto	-
36. Limoeiro	Leste	São Mateus	S.I.	Projeto	-
37. Nascentes do Jaguaré	Oeste	Butantã	S.I.	Projeto	-
38. Pires	Oeste	Butantã	76.000	S.I.	-
39. Perus	Norte	Perus	1.712.744	S.I.	-
40. Ponte Rasa	Leste	Penha	S.I.	S.I.	-
41. Caxingui	Oeste	Butantã	125.470	S.I.	-
42. Freitas	Sul	M'Boi Mirim	S.I.	S.I.	-
43. Recanto dos Humildes	Norte	Perus	S.I.	S.I.	-
*S.I. – Sem Informação					

Fonte: Própria autora. A partir de ISA (2008), Luz (2013) São Paulo (Cidade) (2016).

Resultados Obtidos:

O Quadro 11 mostra dificuldades no cumprimento dos prazos para entrega da grande parte das obras previstas no programa. Apesar de constarem nos documentos e sites oficiais da Prefeitura do Município de São Paulo, e até mesmo segundo informações oficiais dos funcionários das secretarias encarregadas pelas intervenções, com *status* “Em obras” ou “Concluído”, muitos parques não se apresentam como tal, fato que torna ainda mais difícil o levantamento real dos dados. Muitas das intervenções concluídas não possuem infraestrutura básica para

sua utilização pela população ou permanecem com os portões fechados para que não haja visitação.

Não existem previsões para o início das obras dos parques que se encontram em fase de projeto nem para a conclusão daqueles em fase de obras. Também não foi possível encontrar informações a respeito das etapas em que se encontram outros seis projetos (se em fase de licitação, projeto ou obras), nem a data em que foram inaugurados cinco dos parques que constam como implantados.

Independentemente das complicações citadas, é inegável a melhoria, mesmo que pontual, nas áreas de intervenção. Dentre elas, podemos destacar o restabelecimento de condições favoráveis ao desenvolvimento do meio ambiente, conscientização ambiental e lazer para a população, assim como a valorização das áreas adjacentes aos parques, implicando na diminuição da insegurança e violência das mesmas.

A seguir, serão apresentadas duas das intervenções previstas no programa: o Parque Cantinho do Céu, às margens da represa Billings, da qual a primeira etapa foi concluída, e o Parque Linear Água Podre, localizado na região oeste do município e cujas obras tiveram início, porém encontra-se em desenvolvimento lento.

5.2.3.1 Parque Cantinho do Céu, Grajaú, distrito de São Paulo/SP

Caracterização da Área:

O Cantinho do Céu é um assentamento estabelecido às margens da represa Billings, no distrito do Grajaú, zona sul de São Paulo. É caracterizado por ocupações irregulares e condições extremamente precárias de infraestrutura urbana.

A vegetação nativa das Áreas de Preservação Permanente (APPs) do local foi completamente removida, dando lugar a edificações expostas a situações de risco e fragilizando as condições ambientais da área.

Figura 56 – Vista do assentamento Cantinho do Céu antes das intervenções



Fonte: Archidaily (2013).

Figura 57 – Falta de infraestrutura urbana e invasão das margens do reservatório



Fonte: Archidaily (2013).

Descrição do Projeto:

O projeto é resultado do Programa Mananciais, fazendo parte do Programa 100 Parques para São Paulo, idealizado pela Prefeitura de São Paulo, e visa a preservação dos mananciais da cidade.

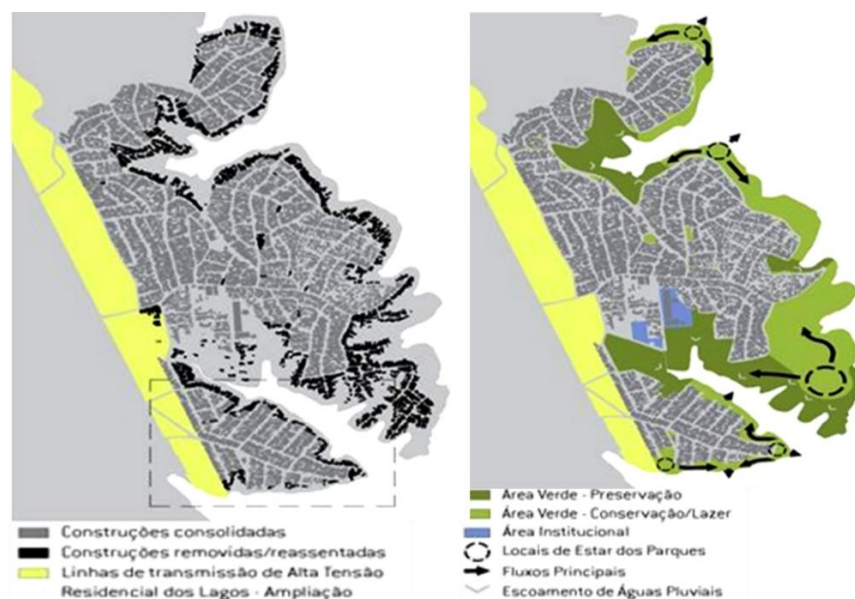
A primeira fase (2008-2011) constituiu na reurbanização e revitalização do assentamento, e que, por consequência, acabou por restabelecer as relações dos moradores com a água e melhorar a qualidade ambiental como um todo. A área contemplada é de 150 hectares, onde aproximadamente dez mil famílias foram beneficiadas.

Foram consideradas um conjunto de estratégias relacionadas a (ARCHIDAILY, 2013):

- Desapropriações (Foram previstas de 20 a 30%, definidas por situações de impossibilidade de implantação do esgoto sanitário, liberação das linhas de drenagem, complementação do sistema viário e supressão de áreas de risco). Esta alternativa possibilitou a conformação de uma área de aproximadamente 7 km de extensão, onde o projeto do Parque Linear (1,5 km de extensão) foi desenvolvido, constituindo um conjunto de espaços públicos abertos;
- Complementação e adequação da infraestrutura urbana, com melhorias sanitárias, ambientais e de mobilidade em todo o assentamento;
- Universalização do acesso à infraestrutura e aos serviços urbanos e provisão adequada de equipamentos comunitários e áreas de lazer e esportes;
- Adequação urbanístico-ambiental do assentamento e das novas intervenções ao bairro como um todo;
- Geração de condições necessárias para a regularização fundiária do parcelamento do solo.

Agora em uma nova fase do programa (início em 2014), as intervenções urbanísticas no local estão sendo retomadas e o projeto da etapa 2 do parque está inserido neste primeiro conjunto de ações.

Figura 58 – Comparação da situação anterior e posterior à intervenção



Fonte: ABCP (2013). adaptado pela autora.

Figura 59 - Implantação do Parque Cantinho do Céu



Fonte: ABCP (2013).

Resultados Obtidos:

Apesar do caráter urbanístico da intervenção, ela apresentou melhora na qualidade das águas da represa, visto que o sistema de esgoto foi implementado. Entretanto, ações mais incisivas para a reconstituição das espécies vegetais nativas das margens poderiam ter sido previstas.

Notou-se a ampliação das relações de sociabilidade e de contato entre a população com o lugar onde vivem (o parque é utilizado não somente pelos moradores locais, mas por famílias de ocupações distantes que vem ao Cantinho do Céu desfrutar das atividades oferecidas) e também a valorização da paisagem urbana.

A manutenção se mantém como um dos principais desafios após a execução das obras. Ela precisa ser realizada tanto pela comunidade, através da conservação, como pelo poder público, que deve fazer as manutenções periódicas necessárias.

Figura 60 – Margens da represa Billings antes e depois de intervenção



Fonte: Archidaily (2013).

Figura 61 – Intervenções no Cantinho do Céu



Fonte: ABCP (2013).

Figura 62 – Intervenções no Cantinho do Céu



Fonte Archidaily (2013).

Figura 63 – Intervenções no Cantinho do Céu



Fonte: ABCP (2013).

5.2.3.2 Parque Linear Água Podre, São Paulo/SP

Caracterização da Área:

O Córrego Água Podre é um afluente do Jaguaré, localizado no distrito Rio Pequeno, Subprefeitura Butantã, região oeste do município de São Paulo. Trata-se de um curso d'água de pequena escala, com 1,8 km lineares, cuja configuração morfológica varia entre trechos encaixados e terraços bem pronunciados, tendo sua bacia-hidrográfica cerca de 1,2 km² (SILVA-SÁNCHEZ, 2007).

A conformação do bairro próximo ao córrego Água Podre, predominantemente horizontal, marcado por habitações unifamiliares, acentua o relevo acidentado e define a linha do córrego como um elemento estrutural, mesmo nos trechos canalizados.

Existem focos de despejo de resíduos em grande concentração nas encostas e próximos ao córrego, misturando lixo doméstico com entulhos. São inexistentes elementos da infraestrutura como coletores de esgoto e de uma melhor definição do sistema de drenagem, especialmente nos pontos de descarga. Em análise preliminar, constataram-se processos erosivos sobre os aterros e solo superficial ao longo das bordas do setor escolhido (SILVA-SÁNCHEZ, 2007).

A vegetação existente, em sua totalidade exótica, traduz a manifestação da população no tratamento da área como um jardim coletivo, lugar de plantio de diversas espécies conforme demonstra o levantamento arbóreo realizado.

O entorno conta com uma ampla rede de equipamentos e de serviços públicos bem distribuídos, além das linhas de transporte coletivo nas principais vias arteriais e secundárias.

Figura 64 – Imagem aérea destacando a bacia hidrográfica do Córrego Água Podre



Fonte: Parque linear do Córrego Água Podre (200-).

Figura 65 – Despejo de esgoto clandestino no Córrego Água Podre



Fonte: Parque linear Água Podre (2011).

Figura 66 – Edificações irregulares às margens do Córrego Água Podre



Fonte: Parque linear Água Podre (2011).

Descrição do Projeto:

Essa intervenção objetiva a recuperação do córrego Água Podre e seu entorno, no entanto, ainda está em fase de obras.

Tendo a participação pública como pressuposto, as discussões técnicas foram iniciadas em 2006, com a presença de diversos órgãos da municipalidade. Desse debate foram definidas algumas premissas que passaram a nortear o

planejamento do projeto, onde o córrego foi subdividido em sete setores, definidos a partir de contextos diferenciados da bacia, permitindo a elaboração de projetos específicos, a serem implementados segundo cronograma estratégico definido no Plano de Referências.

Foi escolhido um setor para iniciar a implantação do parque linear (setor Esmeralda), tendo dimensão intermediária entre um pequeno parque, com 20.698m², e uma praça ampla distribuída nos diversos platôs sobre o vale encaixado do Água Podre, medindo cerca de 342 metros lineares entre as duas transposições existentes.

Os projetos executivos e informações técnicas do projeto não estão disponibilizados, entretanto, segundo notícias fornecidas pelo blog Parque Linear Água Podre (parqueaguapodre.blogspot.com.br), página criada pela associação de moradores da região com a finalidade de apresentar o processo de implantação do mesmo, são idealizados para a área, inicialmente, a remoção das edificações irregulares, construção de moradias populares, implantação de sistema coletor de esgoto ao longo de todo o córrego, reposição da mata ciliar, assim como implantação de áreas de lazer e equipamentos de uso público.

Segundo Silva-Sánchez (2007), é notável a constatação do número de fragmentos de áreas públicas no quadrante da bacia, sobretudo próximas ao trecho Esmeralda, permitindo, assim, idealizar um sistema de conexões entre equipamentos e os caminhos de amarração do bairro, integrando as porções isoladas e dando significado aos percursos e lugares referenciais.

Resultados Obtidos:

Apesar da discussão por mais de 10 anos sobre o projeto e de sua aprovação por parte dos órgãos competentes, a única etapa concluída da obra até o momento foi a desapropriação das edificações irregulares. As obras de instalação do tronco coletor de esgoto e canalização (uso de gabião) do córrego foram iniciadas, porém ainda não concluídas.

Figura 67 – Trecho desapropriado e já canalizado do Córrego Água Podre



Fonte: Parque linear Água Podre (2011).

Figura 68 – Obras de estruturação do sistema viário adjacente ao Córrego Água Podre



Fonte: Parque linear Água Podre (2011).

5.2.4 Parque Linear Ribeirão das Pedras, Campinas/SP

Caracterização da Área:

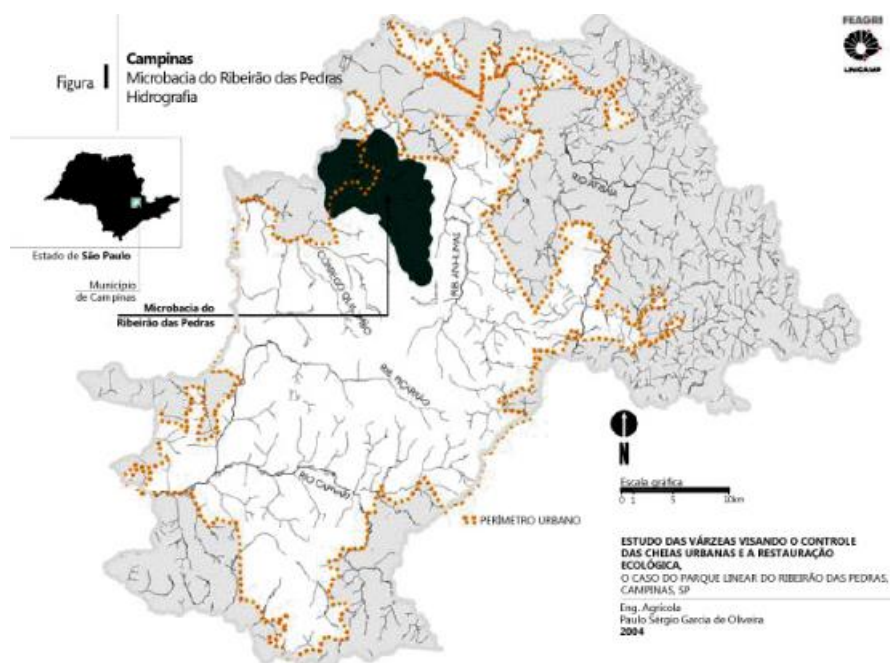
A microbacia do Ribeirão das Pedras está localizada na região Norte do Município de Campinas- SP e possui uma área total de 29,75 km². Nela verifica-se região bastante antropizada, ocorrendo áreas densamente urbanizadas, como a

região dos bairros Alto Taquaral, Santa Genebra, o Distrito de Barão Geraldo, e universidades como a UNICAMP e a PUCCAMP, abrangendo população superior a 60.000 habitantes.

O Ribeirão das Pedras é afluente da margem esquerda do Ribeirão das Anhumas, o qual é afluente do Rio Atibaia, que por sua vez vai se constituir num dos formadores do Rio Piracicaba, na bacia do Rios Tietê e Paraná.

A situação ambiental da microbacia do Ribeirão das Pedras era de alta degradação, onde ocorria a utilização das áreas marginais para deposição clandestina de resíduos sólidos urbanos, lançamento de esgotos sem tratamento, a ocupação urbana das planícies de inundação e insuficiência da infraestrutura, favorecendo a ocorrência de alagamentos e a inexistência de matas ciliares (CAMPINAS, 2010).

Figura 69 - Localização da Microbracia do Ribeirão das Pedras no município de Campinas-SP



Fonte: Campinas (2010).

Descrição do Projeto:

O Parque Linear do Ribeirão das Pedras configura um projeto desenvolvido pela Prefeitura de Campinas, envolvendo parcerias com diversos agentes como as

universidades, sociedade civil, iniciativa privada e Ministério Público, idealizado para garantir a recuperação ambiental e inserção da área verde em contexto de intensa urbanização.

O projeto apresentou seis aspectos principais: a recuperação das matas ciliares; o envolvimento da comunidade com atividades de educação ambiental; os cuidados com a fauna silvestre; o controle das enchentes; o saneamento da bacia e a implantação da ciclovia/pista de caminhada e áreas verdes de usufruto da população. Todos esses aspectos visaram a formação de um corredor ecológico com 10 km de extensão, atravessando 23 bairros do município.

Foram definidos cinco trechos de implantação e dezoito subtrechos. Em 1998 deu-se início às obras, que previam no primeiro subtrecho a implantação de ciclovia, *playground* e o plantio de mudas de árvores nativas (CAMPINAS, 2010).

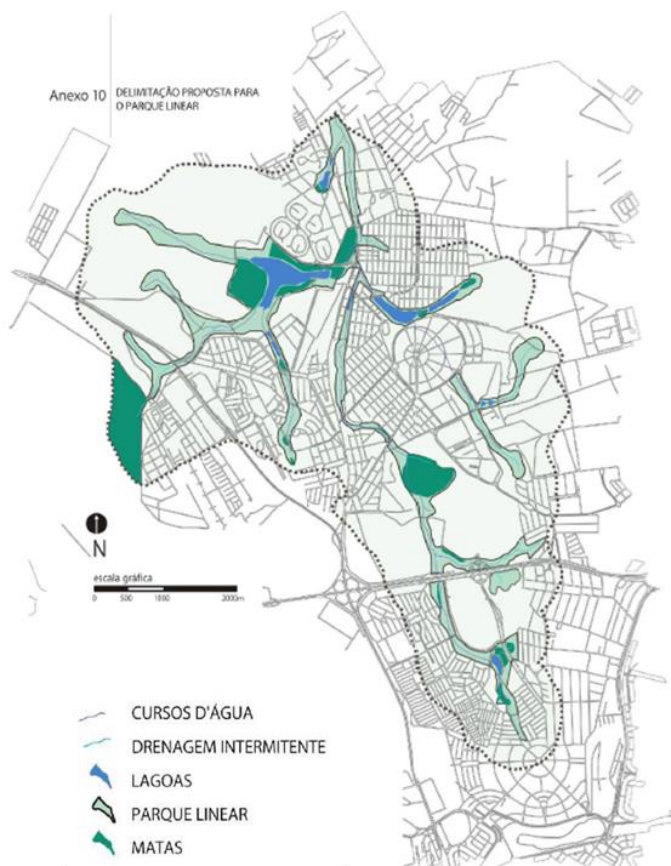
Em 1999 foi recuperada a área da nascente do ribeirão e a partir de então passaram a ser desenvolvidos projetos para outros três subtrechos do parque linear, tendo sua implantação iniciada em 2001.

O projeto ainda previa a implantação de uma lagoa de controle de cheias no interior do parque linear, possibilitando a retenção das águas das chuvas e evitando que as mesmas escoem rapidamente e causem o agravamento das enchentes.

Além disto, eram previstas obras de saneamento, incluindo emissários de esgotos, estações elevatórias e da Estação de Tratamento de Esgotos ETE Barão Geraldo, possibilitando a coleta e tratamento dos esgotos urbanos na bacia do Ribeirão das Pedras, e obras de macrodrenagem com a ampliação de travessias do sistema viário (CAMPINAS, 2010).

No tocante à fauna silvestre, foram projetadas passagens e rampas para a fauna, e a criação da lagoa teve também a finalidade de atrair espécies migratórias. Como medidas para melhorar as condições para a avifauna foi implantada uma ilha, visando a nidificação das aves, através de monitoramento por bióloga especializada. O povoamento de peixes da lagoa foi outro aspecto visado, na intenção de aumentar a disponibilidade de alimentos para espécies migratórias, contribuindo também para a recuperação de espécies do ecossistema aquático da bacia do rio Atibaia.

Figura 70- Proposta para Parque Linear Ribeirão das Pedras



Fonte: Campinas (2010).

Resultados Obtidos:

O projeto do Parque Linear do Ribeirão das Pedras foi vencedor do prêmio de Melhor Prática em Gestão Ambiental Urbana de 2010, conferido pelo Ministério do Meio Ambiente e pelo Ministério das Cidades.

Sua implantação ao longo de 10 anos possibilitou a recuperação ambiental de áreas anteriormente degradadas, formando um corredor ecológico urbano, a formação de áreas verdes urbanas de usufruto da população, requalificando o fundo do vale e a qualidade de vida de população estimada em cerca de 60.000 habitantes.

Foi possível obter uma regulação hídrica e controle da drenagem urbana e formação de áreas de lazer para a população, além da criação de condições de estímulo para o uso da bicicleta através da implantação da ciclovia (2,7 km) ao longo da área verde formada.

Foram cerca de 50.000 mudas de árvores plantadas, de 110 espécies nativas diferentes. Áreas que se encontravam totalmente degradadas hoje se encontram com matas recuperadas e vegetação arbórea diversificada, garantindo também uma melhoria das condições de oferta de alimentos, abrigo e deslocamento da fauna silvestre.

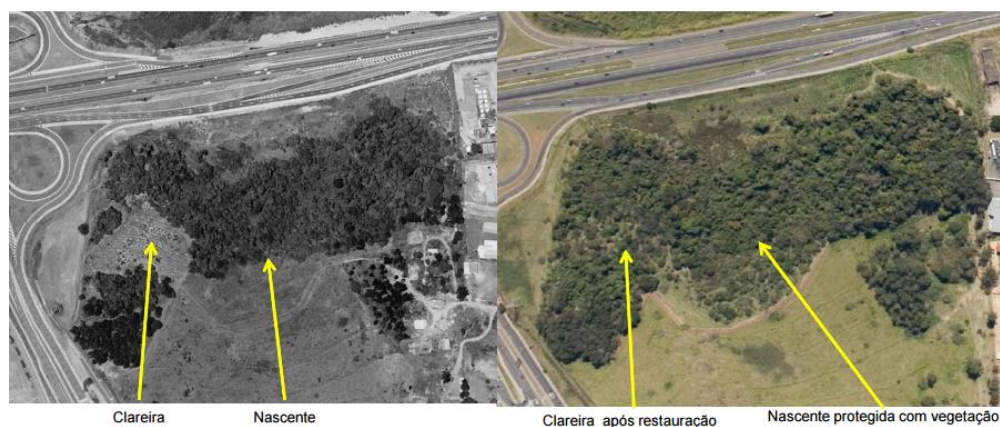
No tocante ao controle da erosão urbana, a implantação da lagoa de controle de cheias permitiu que houvesse a retenção dos sedimentos, evidenciando a ocorrência de processos erosivos na bacia e permitindo a rápida identificação dos empreendimentos responsáveis por obras de terraplenagem que causavam o assoreamento da bacia.

Com base na metodologia desenvolvida e na experiência de implantação do Parque Linear do Ribeirão das Pedras, foram desenvolvidos diversos planos e projetos na região de Campinas.

Apesar de todos os aspectos positivos gerados pelo desenvolvimento do projeto, a área encontra-se sem manutenção, tornando-a vulnerável à violência. Encontra-se no local muito lixo acumulado, entulho e mato alto, impossibilitando sua utilização pelos usuários.

Outro aspecto a ser ressaltado é a falta de informações sobre as próximas etapas do projeto. A Prefeitura Municipal de Campinas informou na documentação que as obras do trecho 2 teriam início no ano de 2011, mas não há informações conclusivas que comprovem o mesmo.

Figura 71- Antes e depois da restauração da vegetação no local da nascente do afluente do Ribeirão das Pedras, nos anos de 2001 e 2008



Fonte: Campinas (2010).

Figura 72- Antes e depois do trecho inicial do Parque Linear do Ribeirão das Pedras, nos anos de 2001 e 2008



Fonte: Campinas (2010).

Figura 73- Trecho do parque linear durante a construção de ponte para a ciclovia e a situação após a restauração da mata ciliar do ribeirão das Pedras



Fonte: Campinas (2010).

Figura 74- Vista geral da lagoa ecológica de controle de cheias



Fonte: Campinas (2010).

5.2.5 Programa de revitalização do Rio Sorocaba, Sorocaba/SP

Caracterização da Área:

O rio Sorocaba nasce em Ibiúna e desemboca no rio Tietê – ao longo desse trajeto, percorre outras oito cidades. O rio possui importância histórica, ambiental e social para toda região.

Seu trecho que corta a cidade de Sorocaba, localizada a 90 km de São Paulo, já foi, até meados da década de 60, o principal espaço de lazer da cidade, todavia, num passado muito recente, encontrava-se em situação problemática, onde a crescente poluição pelos despejos domésticos e industriais gerou problemas como a perda de habitats e da biodiversidade, sua retificação e a ocupação da planície de inundação causava enchentes e riscos para a população, sem contar o mau cheiro e abandono de toda a área.

Descrição do Projeto:

Desde o ano 2000 a cidade de Sorocaba tem desenvolvido um programa de ações integradas com o objetivo de requalificar os espaços públicos urbanos e contribuir para a melhora da qualidade de vida da população.

O programa “Despoluição e Revitalização do Rio Sorocaba”, de responsabilidade do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Sorocaba (SAAE), buscou revitalizar e recuperar a qualidade das águas do rio Sorocaba, bem como dos vários outros córregos inseridos no município (bacias do rio Sorocaba e Médio Tietê).

Seus principais objetivos são: alcançar a despoluição e revitalização do Rio Sorocaba, principalmente, por meio do tratamento de todo o esgoto da cidade e por eliminação do processo de degradação hídrica do rio, e atingir o tratamento de 100% dos esgotos na cidade.

Fazem parte do programa ações como: coleta e tratamento de esgotos domésticos, recomposição de margens, recuperação de mata ciliar, proteção e recuperação de nascentes, construção de bacias de contenção e de parques em áreas alagáveis e degradadas, construção de parques lineares, remoção de famílias de áreas de risco, construção de ciclovias conectando todos os parques e parques

lineares, produção de mudas, priorização de plantio priorizando a interatividade com a comunidade e alunos de escolas públicas, além de programas educativos (SOROCABA, 2009).

Resultados Obtidos:

Desde o estabelecimento do projeto, foram implantados em Sorocaba sete estações de tratamento de esgoto (as quais tratam 100% do esgoto gerado na cidade), 17 estações elevatórias de esgoto e 28 km de interceptores de esgoto ao longo das duas margens do rio Sorocaba. Segundos especialistas, o rio é considerado 100% despoluído desde 2009. Entre os anos de 2008 e 2011, foram recuperados 21 córregos urbanos (PROGRAMA CIDADES SUSTENTÁVEIS, 2013).

Devido a essas ações, foram gerados diversos benefícios ambientais, sociais e econômicos, como: o fim do processo de degradação ambiental da bacia do Rio Sorocaba; ressurgimento de espécies de peixes e aves aquáticas; redução significativa das doenças de veiculação hídrica; possibilidade de múltiplos usos do rio: lazer, turismo, transporte, reurbanização da região; atração de novos investimentos, em Sorocaba e nos arredores.

Cerca de 7.000 pessoas que ocupavam áreas irregulares, nas margens alagáveis do rio Sorocaba, foram transferidas para conjuntos habitacionais que contam com sistemas de aquecimento solar e de água.

A cidade recebeu dois prêmios ambientais pelo programa “Pacto das Águas”, obtendo o melhor desempenho entre os 94 municípios paulistas com mais de 20 mil habitantes. Conquistou também o segundo lugar na categoria Mobilização Regional do Comitê de Bacias Hidrográficas do Rio Sorocaba e Médio Tietê. Em 2012 foi destaque no 6º Fórum Mundial da Água, em Marselha, na França, obtendo o título de “Cidade Campeã das Águas” e a primeira cidade brasileira a entrar para o Conselho Mundial da Água (PROGRAMA CIDADES SUSTENTÁVEIS, 2013).

Como resultado dessas ações, a paisagem da cidade vem se modificando, ao mesmo tempo em que a qualidade das águas vem se recuperando. Dessa maneira também são criados espaços de lazer, recreação e cultura para a população que passa a valorizar mais o espaço urbano, vivenciando-o de forma mais intensa.

Também como consequência há que se registrar o aumento da biodiversidade desses sistemas, como a volta dos peixes e de animais de vida aquática ao rio Sorocaba. Atualmente a população possui uma visão mais crítica e atenta ao meio ambiente em que vive (SOROCABA, 2009).

Figura 75 – Parque Linear do Rio Sorocaba: antes e depois



Fonte: Cidades Sustentáveis (2009).

Figura 76 – Parque da Vila Formosa: antes e depois



Fonte: Cidades Sustentáveis (2009).

Figura 77 – Parque Kasato Maru: antes e depois



Fonte: Cidades Sustentáveis (2009).

5.2.6 Parque Linear do Rio Ressaca, São José dos Pinhais/PR

Caracterização da Área:

Fronteiriça à Curitiba, São José dos Pinhais, com aproximadamente 273 mil habitantes, é uma cidade atraente aos trabalhadores do Paraná e região, mas nem todos podem arcar com os custos de moradia no centro, em local de infraestrutura instalada.

As margens do rio Ressaca, área inundável e por isso preterida pelo mercado, foram então ocupadas ao longo dos anos por uma população sem muitos recursos financeiros. Assim, com 6,3 km de passagem por área urbana, com 13 km² de área e população de 26 habitantes por hectare, o Ressaca se transformou em um problema urbanístico e social para o município ao longo da década de 1980 e 1990.

Além dos alagamentos, que atingiam aproximadamente 2,5 mil casas em até 60 metros das margens, o rio constituía um entrave para integração entre Curitiba e São José dos Pinhais, e à mobilidade urbana entre a área central e a região Norte do município. A isso se somava os riscos à saúde, a degradação ambiental e as perdas constantes para as famílias que ali moravam (INFRAESTRUTURA URBANA, 2013).

Figura 78 – Trecho do rio Ressaca antes da implantação do parque



Fonte: Infraestrutura Urbana (2013).

Descrição do Projeto:

Em 2009, a Prefeitura do Município de São José dos Pinhais contratou o projeto executivo de controle de cheias em busca da melhor solução para as enchentes do rio Ressaca.

As obras de drenagem foram previstas para serem realizadas em três anos e três etapas, o que incluía a remoção de residentes e reassentamento; a instalação decenal do parque linear urbano ao longo do leito, para que o rio voltasse a ser encarado como bem natural coletivo e, neste processo, constituir um sistema permanente de monitoramento e manejo do espaço do rio.

O primeiro trecho, cujas obras de drenagem já foram concluídas, compreende 500,5 metros de canal fechado e 1.327,4 metros de canal aberto. A segunda fase também já foi concluída e no final de 2015 as obras do trecho 3 tiveram início.

Nesta terceira etapa final estão sendo feitas basicamente as mesmas intervenções do trecho 1 e 2: as famílias de área de risco já foram realocadas nas etapas anteriores e agora máquinas realizam o trabalho no local colocando as placas cimentícias no fundo para reordenar o curso do Rio e conter a erosão, além de realizar obras na rede de drenagem do entorno da área do rio. Outra obra que acontece em paralelo é a instalação do Parque Linear às margens do curso do Rio. Até agora 14% deste projeto já foi efetivamente realizado (SÃO JOSÉ DOS PINHAIS, 2016).

Figura 79 – Divisão em três trechos do projeto para o Parque Linear do Rio Ressaca



Fonte: São Jose dos Pinhais (2016).

O projeto contempla um sistema de drenagem constituído pelo canal do rio, pela complementação da microdrenagem que aflui ao canal, pela adequação das seções das pontes existentes, pelo dimensionamento de novos bueiros e pela drenagem localizada, a ser executada na área de intervenção, possibilitando a implantação do Parque Linear do Rio Ressaca (PITA, 2014).

Para tornar o projeto economicamente viável, optou-se por manter 70% do rio em canal aberto e 30% fechado, e trabalhar com um perímetro de interferência da largura do canal de 8 m (no mínimo) a partir da margem futura, considerando variações para mais, ao longo do leito. As áreas em que o canal é fechado são justamente aquelas onde o custo de desapropriação superaria as possibilidades do município.

A prefeitura optou por avançar no paisagismo e equipamentos urbanos como forma de revitalizar o uso do parque. A ideia é que nem todos os usos sejam pré-definidos em projeto, mas que ao longo do tempo a própria população sugira os equipamentos que entende necessários. O projeto de paisagismo também considerou o entorno do parque e prevê o plantio de vegetação também nessas áreas como forma de integrar o parque. (INFRAESTRUTURA URBANA, 2013)

No ano de 2010, diversos decretos e leis foram aprovados pelo município de São José dos Pinhais para a execução das obras e reassentamento da população afetada, considerando a necessidade de construção de 250 novas moradias.

Como São José dos Pinhais não dispunha de uma única área que comportassem as 250 famílias foram selecionados vários lotes em região urbana e próxima à bacia. A construção de apartamentos foi descartada porque foi identificada a cultura de pequenas hortas entre as famílias da região e a adaptação poderia ser difícil.

Figura 80 – Obras no trecho III do Parque Linear do Rio Ressaca



Fonte: Sial Engenharia e Construção (200-).

Figura 81 – Projeto para trecho III do Parque Linear do Rio Ressaca, onde trincheira conectaria usuários do parque a outras vias



Fonte: Infraestrutura Urbana (2013).

As obras de drenagem e a instalação do parque linear no rio Ressaca são consideradas como espécie de piloto para formatação de um modelo cujos

procedimentos e rotinas possam ser utilizados também nas bacias de outros rios do próprio município, como o Avariú e as dos baixos Itaqui, Pequeno e Miringuava (PITA, 2014).

Resultados Obtidos:

As etapas I e II do projeto já trazem benefícios para a população local em relação à diminuição de prejuízos causados por enchentes e tem sido amplamente utilizada para o lazer.

Em dezembro de 2015 a Prefeitura de São José dos Pinhais recebeu o Prêmio de Melhores Práticas da Caixa Econômica Federal, pelo projeto do Parque Linear do Rio Ressaca. O objetivo do prêmio é o reconhecimento e valorização das experiências bem-sucedidas na melhoria da qualidade de vida das pessoas.

Figura 82 - Fase I do Parque Rio Ressaca



Fonte São José Dos Pinhais (2016).

Figura 83 - Fase II do Parque Rio Ressaca



Fonte: São José Dos Pinhais (2016).

Figura 84 - Moradias populares com lotes de 200 m² para a população realocada



Fonte: Infraestrutura Urbana (2013).

5.2.7 Projeto viva Barigui, Curitiba/PR

Caracterização da Área:

O rio Barigui tem 60 quilômetros de extensão. Nasce em Almirante Tamandaré, a 15 quilômetros de Curitiba, e atravessa a capital do Paraná até desaguar no rio Iguaçu, na divisa com Araucária. Percorre 45 quilômetros em Curitiba. Dentro do município, a bacia do Barigui banha 144 quilômetros quadrados do território em 25 de seus 75 bairros. Ao longo da bacia do Barigui vivem 30% da população de Curitiba (457.571 habitantes).

Assim como outras bacias urbanas, a do rio Barigui também sofre desequilíbrios ambientais, consequência dos processos de urbanização e ocupação desordenada do seu território, como despejo de dejetos, invasão das APP's, remoção da vegetação nativa e enchentes.

Descrição do Projeto:

O plano de revitalização da bacia do Rio Barigui (Viva Barigui) se constitui em um instrumento de planejamento estratégico da Prefeitura Municipal de Curitiba que estabelece diretrizes com ações imediatas e de médio e longo prazo.

Com este instrumento, são priorizados recursos para investimentos em obras de infraestrutura, ações de fiscalização e de educação ambiental, buscando o envolvimento da população no processo de revitalização da Bacia do Rio Barigui. O projeto tem por objetivo reverter situações de degradação da bacia, adotando

medidas para preservação de nascentes, conservação de ambientes naturais ainda existentes na região e reordenamento das áreas de ocupação irregular às margens do rio.

Todas estas ações serão acompanhadas da recomposição da vegetação nativa e, conseqüentemente, melhoria da qualidade hídrica da bacia. São previstas obras de infraestrutura interligando parques, bosques e áreas de lazer já existentes com novas unidades de conservação a serem instaladas. Ao longo desse extenso parque linear, serão aproveitados trechos do sistema viário existente e criadas novas ligações, incluindo pistas de caminhadas e ciclovias, formando a Via Parque, que delimitará as áreas de preservação, evitando ocupações irregulares ao longo das margens.

As obras de drenagem incluem alargamentos da calha do rio e recomposição dos taludes e margens, com plantio de grama e mudas, recompondo sua mata ciliar. As obras de infraestrutura para este grande projeto incluem as seguintes ações: regularização fundiária; reassentamento da população localizada em áreas sujeitas à inundação; obras de alargamento do rio; rebaixamento e desassoreamento de seu leito; construção de bacias de contenção e retenção, minimizando os efeitos das inundações; implantação de saneamento básico; e implantação de novas Unidades de Conservação para a complementação do Parque Linear do Barigui (CURITIBA, 2014).

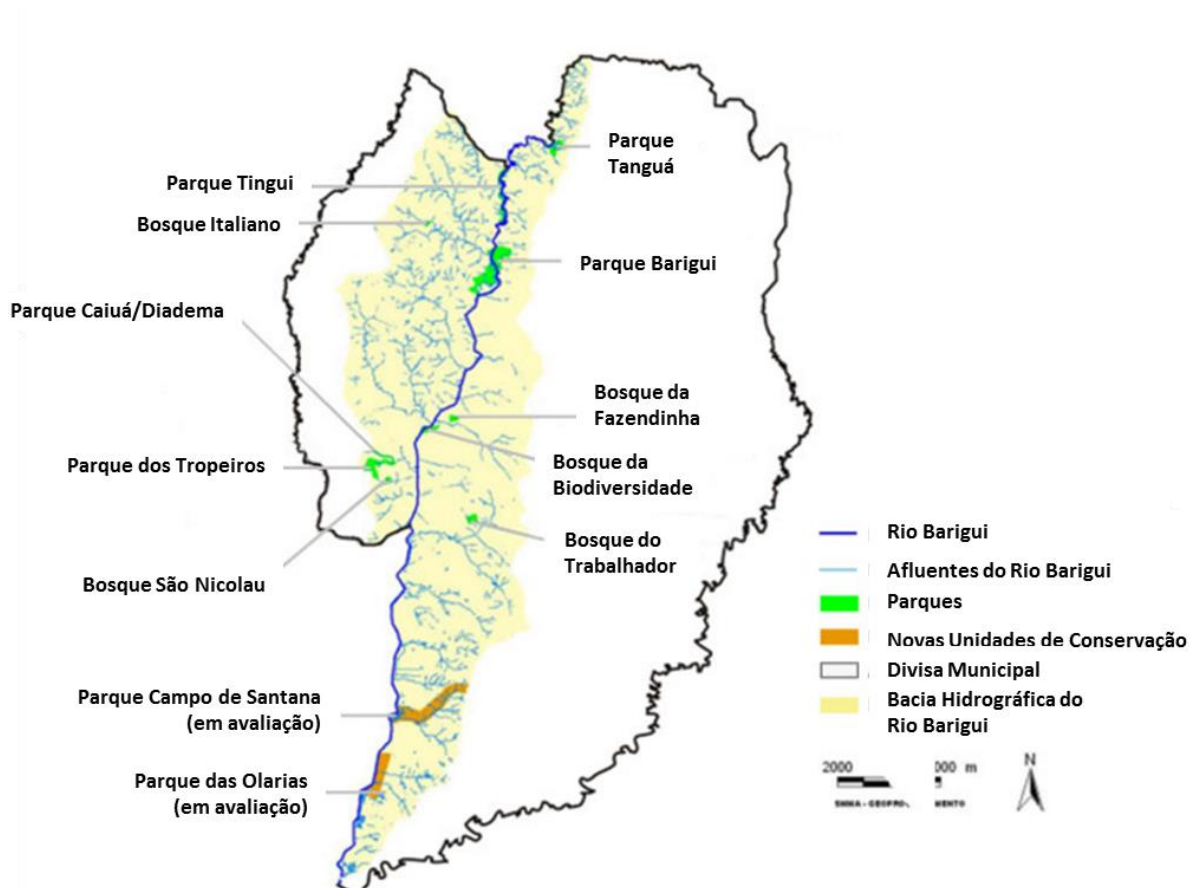
Pelas características de uso e ocupação, o Planejamento Estratégico da Bacia do Rio Barigui foi Dividido em três trechos:

- Primeiro trecho – Vai da divisa com Almirante Tamandaré, onde o rio entra em Curitiba, até o parque Barigui. Nesse Trecho serão incorporadas novas áreas aos parques Tanguá, Tingui e Barigui para a integração entre os mesmos, oferecendo mais espaço de preservação ambiental e de lazer para a população;
- Segundo trecho – Vai do parque Barigui até a rua Ciro Correia Pereira, no bairro CIC. É o perímetro mais urbanizado. Nele foi implantado o bosque da Biodiversidade Urbana, em 2010, Fazendo parte do Parque Linear do Rio Barigui. Também há previsão para revitalização de áreas de lazer, como o

parque Mané Garrincha. Serão feitas lagoas de acumulação, para diminuir os riscos de inundações;

- Terceiro trecho – O menos urbanizado da bacia, vai da rua Ciro Correia Pereira até onde o rio Barigui desagua no rio Iguaçu, Será criados dois novos parques, que além de serem integrados aos Parque Linear do Rio Barigui, contribuirão para a preservação das margens do rio e conservação de maciços florestais ainda existentes nesse trecho.

Figura 85 – Bacia do Rio Barigui e Unidades de Conservação



Fonte: Curitiba (200-). adaptado pela autora.

Resultados Obtidos:

O projeto encontra-se em fase de implementação, sem uma data prevista para conclusão. Até o momento foram concluídas algumas obras como implantação de Bosques de Conservação da Biodiversidade Urbana - o primeiro deles concluído em 2010-, desassoreamento do lago do parque Barigui e de alguns trechos do rio Barigui, relocação de centenas de famílias e edificações situadas em áreas de risco

para áreas urbanizadas com a devida infraestrutura e também a limpeza dessas áreas lindeiras ao rio para início das próximas etapas do projeto.

5.2.8 Parque Linear do Córrego Grande, Florianópolis/SC

Caracterização da Área:

No início da década de 2000, o bairro do Córrego Grande, localizado no município de Florianópolis e onde está inserida a sub-bacia do Córrego Grande, já enfrentava sérios problemas.

A comunidade local cobrava providências ao Ministério Público de Santa Catarina em relação à degradação generalizada que ocorria na região: construções em áreas de preservação permanente (no interior do Parque Municipal do Maciço da Costeira e em encostas dos morros), acúmulo de lixo em áreas desocupadas, lançamento de esgoto sem tratamento no rio, problemas de mobilidade e a verticalização do bairro. Era evidente que a infraestrutura não estava acompanhando o crescimento (CARDOSO NETO, 2006).

Figura 86 - Inserção do Córrego Grande na malha urbana - ano de 2012



Fonte: Souza (2014).

Descrição do Projeto:

O projeto, sancionado em janeiro de 2014, possui área aproximada de 170 km² e extensão de 3,2 km, (totalizando 5km, incluindo a área de manguezal e costeira).

O objetivo principal do parque é recuperar a qualidade da água, mas insere-se nesta proposta a criação de um corredor verde de lazer ao longo de toda a extensão do rio Córrego Grande, conectando dois ecossistemas que compõem as áreas de preservação do município de Florianópolis: o Parque Municipal do Maciço da Costeira, onde se situam as nascentes do rio e o Parque Municipal do Manguezal do Itacorubi, onde se localiza a sua foz.

Três pontos nodais destacam-se no desenho linear do parque, por serem os únicos trechos com margens desocupadas com 30 metros de largura ou mais, possibilitando a inserção de elementos construtivos e equipamentos (SOUZA, 2014).

Para esses trechos são previstos: pórtico de entrada; equipamentos urbanos; ciclovia; trilha para caminhada; banheiros públicos; mirantes; espaços para exposição obras de arte; projeto paisagístico e plantio de vegetação nativa; horta comunitária; e área institucional, onde serão ministradas oficinas de educação ambiental e correto manejo do parque.

Algumas dessas obras serão feitas como medidas compensatórias advindas de um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC), devido à instalação da estação elevatória naquela área em outra área do município (SOUZA, 2014).

Figura 87- Três Trechos do Parque Linear do Córrego Grande



Fonte: Parque Lineares (200-).

Resultados Obtidos:

Os três trechos estão hoje em diferentes estágios, desde fase de estudos preliminares até os já abertos ao uso público: o Sertão do Córrego Grande, onde já estão implantados praça, creche, quadras de esporte e área de estacionamento; a trilha para acesso à cachoeira do Poção foi entregue à comunidade em março de 2015. Uma área ainda está em fase de projeto paisagístico.

5.3 INTERVENÇÕES A SEREM IMPLANTADAS

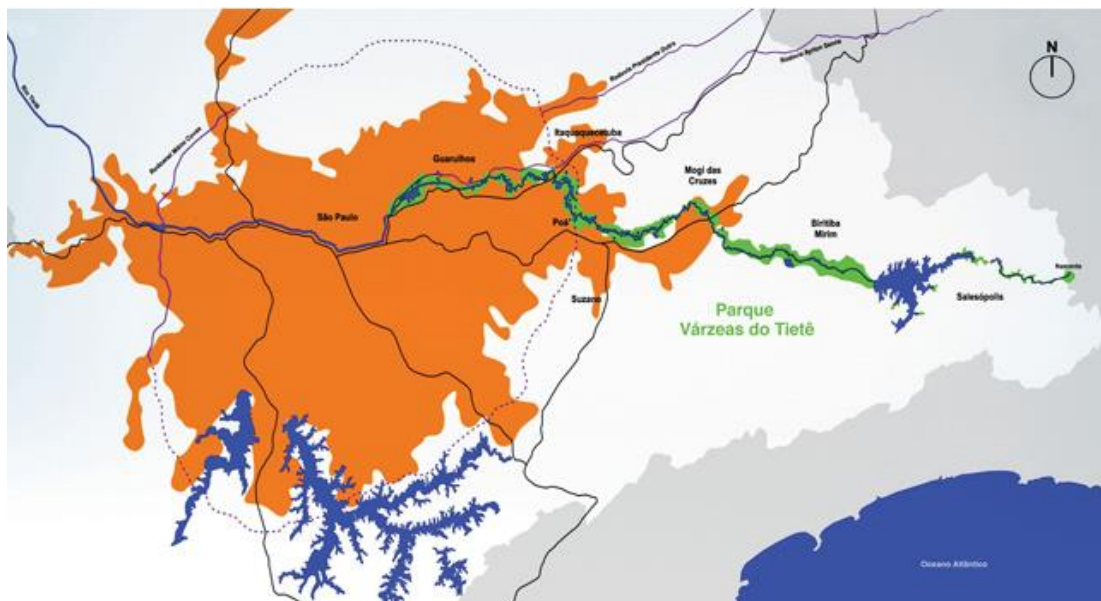
5.3.1 Programa Várzeas do Tietê, São Paulo/SP

Descrição do Projeto:

O Programa Várzeas do Tietê visa implementar o Parque Linear do Tietê como uma medida compensatória ambiental em virtude dos danos ambientais causados pela ampliação da marginal do Rio Tietê.

Com 75 km de extensão e 107 km² de área, o Parque Várzeas do Tietê será o maior parque linear do mundo. Implantado ao longo do rio Tietê, unindo o Parque Ecológico do Tietê (localizado na Penha) e o Parque Nascentes do Tietê (localizado em Salesópolis), o projeto foi apresentado pelo DAEE em 20 de julho de 2010.

Figura 88 – Abrangência do Parque Varzeas do Tietê no município de São Paulo



Fonte: Departamento de Águas e energia Elétrica- DAEE (2014).

Paralelo ao Projeto Várzeas do Tietê ainda existem outros para a contribuição na melhoria da qualidade das águas do rio Tietê, como o projeto Tietê e projeto Mananciais (DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA-DAEE, 2014).

Na primeira fase, entre 2011 e 2016, o parque deveria ter sido implementado ao longo dos 25 quilômetros entre o Parque Ecológico do Tietê e a divisa de Itaquaquecetuba. A segunda fase tem 11,3 quilômetros e inclui a várzea do rio em Itaquaquecetuba, Poá e Suzano. Seu término está previsto para 2018. E a última, de 38,7 quilômetros, vai de Suzano à nascente do rio Tietê. A previsão de conclusão é para o ano de 2022 (REDE BRASIL ATUAL-RBA, 2015).

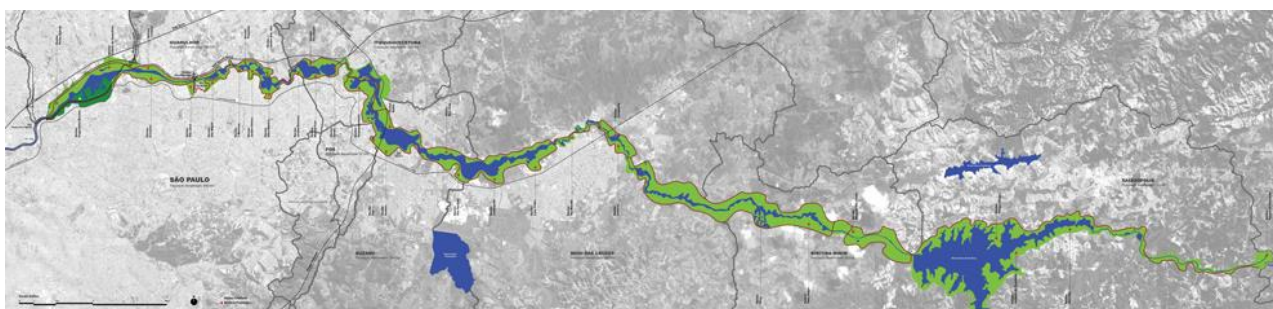
Os principais objetivos do Programa são: recuperar, reordenar e proteger as várzeas do rio; controlar enchentes, em nível de risco adequado; viabilizar e recuperar a qualidade das águas e condições ambientais, por meio da eliminação das descargas de águas residuárias sem tratamento e da melhoria pela elevação do nível de cobertura de coleta de esgoto; assegurar a sustentabilidade das melhorias ambientais e urbanas; criar núcleos de lazer, esporte, educação, turismo e cultura; desenvolvimento econômico e social para todas as cidades envolvidas.

As ações necessárias se dirigem para o resgate das áreas ocupadas, indispensáveis para o controle das enchentes, que passam pelos aspectos de

urbanização e habitação, pelos aspectos técnicos de engenharia de infraestrutura sanitária e viária, pelos aspectos de recuperação ambiental, e pela avaliação e controle de impactos no meio ambiente. (DAEE, 2014).

Ao todo, se somarão 33 núcleos de lazer, cultura e esporte, 230 quilômetros de ciclovia e Via Parque, os 77 campos de futebol e 129 quadras poliesportivas. A ocupação das margens será reordenada com a transferência de famílias de áreas de risco para moradias seguras.

Figura 89 – Implantação do Parque Varzeas do Tietê no município de São Paulo



Fonte: Departamento de Águas e energia Elétrica- DAEE (2014).

Nas várzeas do Alto do Tietê, nos períodos chuvosos, serão formadas grandes piscinas naturais, que amortecerão as cheias e serão fundamentais para complementar o efeito das obras de aprofundamento da calha do Tietê (41 quilômetros) desde a Barragem da Penha até a Usina Edgard de Souza, em Santana de Parnaíba, além das constantes obras de desassoreamento (DAEE, 2014).

Figura 90 - Núcleo Jardim Jacy, em Guarulhos, que ficará às margens do Tietê



Fonte: Departamento de Águas e energia Elétrica- DAEE (2014).

Resultados Obtidos:

De acordo com informações sobre os resultados da execução dos programas aprovados no Plano Plurianual 2012-2015, das quatro metas, apenas uma foi realizada até 2014: a análise crítica do projeto básico, elaboração do programa executivo e assistência técnica à obra de três núcleos do Várzeas do Tietê, que deveria ocorrer em 2015 (RBA, 2015).

5.3.2 Parque Capibaribe, Recife/PE**Caracterização da Área:**

A cidade do Recife, localizada no Nordeste brasileiro, nasce e se desenvolve em meio às águas, de forma que toda a sua planície é permeada por rios e riachos, tendo como destaque o Rio Capibaribe - o principal curso de água da bacia hidrográfica e, portanto, o sistema hídrico mais importante do Recife.

Atualmente, boa parte das margens desse rio encontra-se degradada, com interface de fundos de lotes e restritos acessos às margens, além da ocupação irregular de sua área de preservação permanente, enfraquecendo o corredor ambiental que configura. (SILVA, et al., 2014).

Descrição do Projeto:

Em abril de 2014 foi lançado o Projeto Parque Capibaribe, fruto do convênio entre a Prefeitura da Cidade do Recife (PCR) e a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Trata-se de uma Pesquisa Aplicada, de característica transdisciplinar, que tem como visão, conceber um plano de resgate ambiental e de articulação urbanística do território do Rio Capibaribe na cidade, com base na visão de “Recife Cidade Parque”, até o ano de 2037, quando a cidade completa 500 anos (PARQUE CAPIBARIBE, 2014).

O objetivo principal é integrar a cidade ao rio, recuperando as margens e fazendo com que avancem sobre o tecido urbano, através de um projeto que prevê a criação de 12 pontes para pedestres, além da implantação de oito parques temáticos, explorando as potencialidades existentes em cada polo. Os parques próximos já existentes passam a ser integrados ao rio através de ruas-parque, que seriam vias

verdes, muito arborizadas, de forma a melhorar a oxigenação da cidade. O corredor terá ao todo 30,64km de extensão, passando por 21 bairros.

São previstas obras para implantação, recuperação e ampliação de parques, implantação de macro sistema de água, esgoto e macro drenagem, reassentamento de habitações que ocupam as margens do rio em condições inadequadas e de risco, assim como obras de acessibilidade e mobilidade urbana, que objetivam facilitar a mobilidade local dando acesso às duas margens, ao rio Capibaribe através de vias marginais, ponte e ligação aos equipamentos urbanos (PESQUISA E INOVAÇÃO PARA AS CIDADES-INCITI, 2014).

A ideia também é que se desenvolvam dispositivos de conhecimento para diálogo com a população para a construção de uma conscientização coletiva, colaborativa e democrática, verificando assim se as ideias propostas têm aderência ao que a população das margens e arredores do Capibaribe realmente necessita (PARQUE CAPIBARIBE, 2014).

O projeto foi subdividido em pelo menos três etapas: a primeira, tendo início em 2016, prevê a construção do Parque do Futuro, enquanto a segunda (conclusão até 2020) e terceira (2037) preveem a implantação dos parques Meio do Mundo e da Cultura, respectivamente.

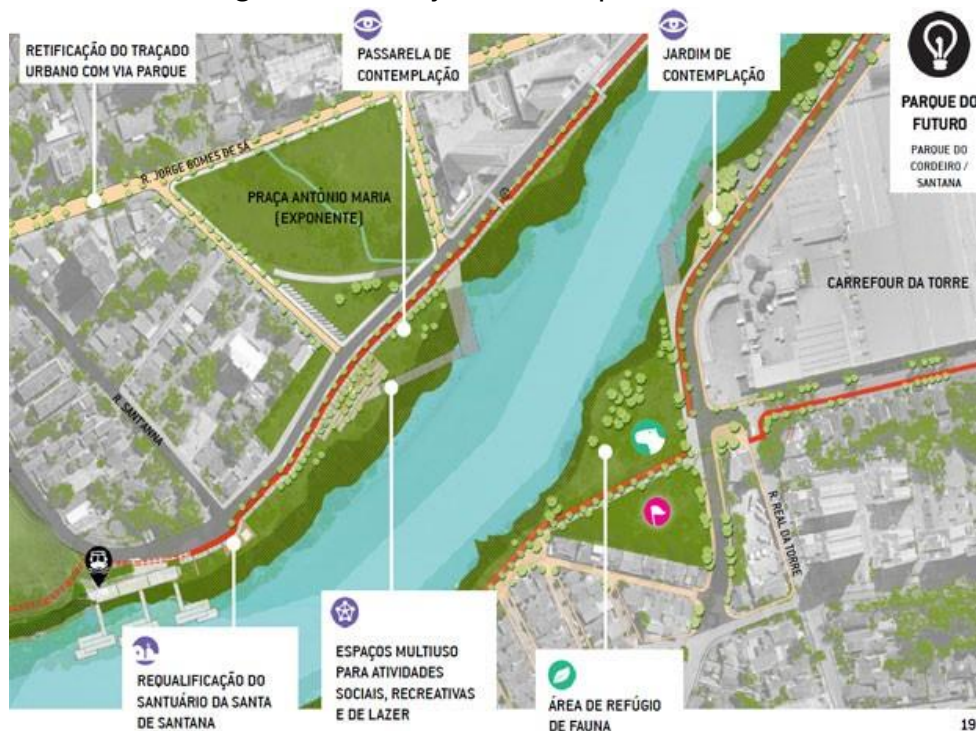
Figura 91 – Abrangência do Projeto Parque do Capibaribe



Fonte: PCR (2014).

Parque do Futuro (início em 2016): Parques já existentes serão integrados ao projeto, onde também serão construídas ciclovias, áreas de contemplação e trilhas. Estão previstas para o local centro de treinamentos esportivo, centros de educação ambiental e incremento da economia criativa.

Figura 92 – Projeto do Parque do Futuro



Fonte: G1 (2014)

Parque Meio do Mundo (conclusão em 2020): Uma passarela vai ligar um parque existente na região (Parque da Jaqueira) ao futuro complexo de lazer da antiga Fábrica da Torre. Passeios públicos e ciclovias farão a conexão do parque com a futura área de lazer no entorno da Ponte D'Uchoa, também interligada por uma passarela ao bairro da Torre. A proposta para esta região é o lazer, a relação do homem com a natureza e acesso direto ao Capibaribe.

Figura 93 – Intervenção para o Parque Meio do Mundo



Fonte: PCR (2014).

Parque da Cultura (conclusão em 2037): A ideia é estimular a criação de espaços culturais e transformar o lugar em ponto de convergência, com acessos facilitados aos museus da região, entre outros pontos de interesse. A nova via terá apenas duas faixas, para dar espaço para a ciclovia, passeios públicos e jardins.

É importante salientar que o Parque Capibaribe trata de um conjunto de intervenções de caráter urbanístico, ambiental e social, promovendo a requalificação ambiental da bacia do Capibaribe, no perímetro do projeto, e a redução da vulnerabilidade urbana e social da população.

Resultados Obtidos:

Apesar de o projeto executivo ter sido entregue em 2015 e a previsão para início das obras serem em 2016, ainda não há indícios do início de nenhuma das etapas citadas anteriormente.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Por meio da revisão bibliográfica realizada ao longo do trabalho e das avaliações caso a caso dos vinte e um projetos de recuperação em cursos hídricos urbanos no contexto brasileiro apresentadas no Capítulo 5, foi possível realizar a sistematização de parâmetros relacionados aos principais objetivos visados e ações identificadas na implantação de intervenções dessa natureza:

Principais objetivos pretendidos:

- (a) Melhoria da situação ambiental (qualidade da água, vegetação ripária);
- (b) Estabilização de margens;
- (c) Controle de sedimentos;
- (d) Redução do risco de cheias;
- (e) Valorização do curso d'água e conectá-lo ao cidadão e à paisagem urbana.

Principais ações implementadas:

- (1) Restauração e conservação da vegetação ripária – A restauração dessa vegetação específica requer a análise prévia dos seguintes aspectos: a composição da vegetação local anterior à degradação, as condições atuais do solo e os fatores e grau de degradação. A conservação constitui num conjunto de diretrizes de modo a proteger a vegetação remanescente no local;
- (2) Alterações na morfologia do corpo d'água - Podem ocorrer pela implementação de diversos métodos construtivos, variando de acordo com as necessidades locais, tais como a modificação da rugosidade do canal, profundidade, sinuosidade, uso de materiais diversificados em taludes, encostas e margens de canais, como gabiões, enrocamentos e biomantas, etc.;
- (3) Remoção de edificações em margens – No Brasil, a legislação e fiscalização são muito brandas e facilitam a instalação de edificações de todos os tipos de uso (residencial, comercial, industrial, institucional, misto,

etc.,) em áreas de risco, como as lindeiras aos cursos d'água, podendo até mesmo estarem em situação regularizada;

- (4) Implantação de sistema de esgotos sanitários e coleta de lixo – A situação ideal, tanto para a preservação de nossos recursos hídricos, quanto para a saúde da população, seria que em todas as edificações, não importando o uso, houvesse redes coletoras dos esgotos que os encaminhassem até uma estação de tratamento, cuja missão é devolver a água em boas condições ao meio ambiente ou reutilizá-la para fins não potáveis, isto aliado a uma eficiente coleta e destinação final do lixo, que não permitisse a entrada de grandes quantidades de resíduos sólidos nas águas;
- (5) Implantação e integração de espaços de convívio social – Este tipo de ambiente deve proporcionar à população o lazer, indispensável para uma qualidade de vida adequada, por meio de praças, pistas de caminhadas, quadras esportivas, ciclovias, *playgrounds*, etc.;
- (6) Realização de obras de macro e microdrenagem - A microdrenagem inclui a coleta e afastamento das águas superficiais ou subterrâneas através de pequenas e médias galerias, fazendo ainda parte do sistema todos os componentes do projeto para que tal ocorra. A macrodrenagem inclui, além da microdrenagem, as galerias de grande porte (dimensões acima de 1,5m) e os corpos receptores, tais como canais, parques lineares e suas áreas inundáveis, bacias de retenção, lagos e rios.

É importante ressaltar que os objetivos e ações a serem tomadas variam de acordo com o grau de degradação ambiental e os fatores condicionantes do tecido urbano da área onde é prevista a intervenção. Para todos os efeitos, esses parâmetros foram correlacionados, tendo em vista uma região de alto índice de degradação, para demonstrar todas as ações necessárias para alcançar cada meta proposta.

Quadro 12 – Correlação entre ações necessárias para alcançar cada meta proposta, para um quadro de alto índice degradação

OBJETIVO	AÇÕES
(a) Melhoria da situação ambiental	(1) Restauração e conservação da vegetação ripária; (2) Alterações na morfologia do corpo d'água (variando de acordo com a situação existente); (3) Remoção de edificações em margens (quando existentes); (4) Implantação de sistema de esgotos sanitários e coleta de lixo;
(b) Estabilização de margens	(1) Restauração e conservação da vegetação ripária; (2) Alterações na morfologia do corpo d'água; (3) Remoção de edificações em margens (quando existentes); (6) Realização de obras de macro e microdrenagem.
(c) Controle de sedimentos	(1) Restauração e conservação da vegetação ripária; (2) Alterações na morfologia do corpo d'água (variando de acordo com a situação existente); (4) Implantação de sistema de esgotos sanitários e coleta de lixo.
(d) Redução do risco de cheias	(1) Restauração e conservação da vegetação ripária; (2) Alterações na morfologia do corpo d'água (variando de acordo com a situação existente); (3) Remoção de edificações em margens (quando existentes); (6) Realização de obras de macro e microdrenagem.
(e) Valorização do curso d'água e conectá-lo ao cidadão e à paisagem urbana	(3) Remoção de edificações em margens (quando existentes); (4) Implantação de sistema de esgotos sanitários e coleta de lixo; (5) Implantação e integração de espaços de convívio social.

Fonte: Organizado pela autora.

As intervenções foram ainda classificadas de acordo com a proporção de cada uma em relação à:

- Dimensão – Critério relativo à dimensão espacial, linear, de cada projeto:

- Micro: intervenções pontuais, de pequeno porte e que abrangem um pequeno conjunto de quadras e lotes (até 10 quadras¹² - aproximadamente 1 km, margeando o curso d'água);

- Média: ainda intervenções pontuais, porém que já abrangem uma quantidade maior de quadras (entre 11 e 60 quadras - aproximadamente 1,1 km a 6 km, margeando o curso d'água);

- Macro: grandes intervenções, abrangendo uma boa parte da malha urbana (mais de 61 quadras, mais de 6 km, margeando o curso d'água).

- Influência – Critério relativo aos impactos positivos gerados pela intervenção na qualidade de vida dos cidadãos, na qualidade ambiental, e/ou aspectos da drenagem urbana:

- Local: Intervenções que influenciam apenas os bairros onde está inserida ou os bairros adjacentes a elas;

- Regional: Intervenções que influenciam diversos bairros ou uma parte considerável do município.

Figura 94 – Esquema demonstrativo dos critérios de Dimensão e Influência de uma intervenção em curso d'água inserido na malha urbana



Fonte: Maringá (1999). organizado pela autora.

Destacando que os dois parâmetros (dimensão e influência) estão diretamente ligados, onde a intervenção só poderá exercer uma influência regional em projetos de Média e Macro escala, já que estas estarão alterando as características de um trecho urbano mais amplo.

¹² Considerando que o tamanho médio de uma quadra seja de 100m (área de 10.000 m²).

Quadro 13 - Principais objetivos e intervenções realizados nos cursos d'água estudados - Concluídos

PROJETO	LOCALIZAÇÃO	DIMENSÃO	INFLUÊNCIA	OBJETIVOS	AÇÕES	INÍCIO/ CONCLUSÃO
Drenurbs	Sub-bacia do Córrego 1º de Maio, Belo Horizonte/MG	Média	Local	(a) (b) (c) (d) (e)	(1) (2) (3) (4) (5) (6)	2007-2008
Drenurbs	Sub-bacia do Córrego Nossa Sra. da Piedade, Belo Horizonte/MG	Média	Local	(a) (b) (c) (d) (e)	(1) (2) (3) (4) (5) (6)	2007-2008
Drenurbs	Sub-bacia do Córrego Baleares, Belo Horizonte/MG	Média	Local	(a) (b) (c) (d) (e)	(1) (2) (3) (4) (5) (6)	2007-2008
Parque Linear do Rio Uberabinha	Rio Uberabinha, Uberlândia/MG	Média	Local	(a) (e)	(1) (3) (5) (6)	2008-2012
Beira-Rio	Rio Piracicaba, Piracicaba/SP	Macro	Regional	(a) (b) (d) (e)	(1) (2) (3) (4) (5) (6)	2003 - 2012
Pró-Tijuco	Córrego do Tijuco Preto, São Carlos/SP	Média	Local	(a) (b) (d) (e)	(1) (2) (3) (5) (6)	2005-2007
Parque Ecológico do Tietê	Rio Tietê, São Paulo/SP	Macro	Regional	(a) (d) (e)	(1) (3) (5) (6)	1978-1982
Parque das Corujas	Córrego das Corujas, São Paulo/ SP	Micro	Local	(b) (d) (e)	(2) (4) (5) (6)	2011-2011
Parque Mangal das Garças	Margens do Rio Guamá, Belém/ PA	Média	Regional	(a) (e)	(1) (5) (6)	2003-2005
Parque do Conjunto Manoel Julião	Nascente do Rio Igarapé Manoel Julião, Rio Branco/AC	Micro	Local	(a) (b) (c) (d) (e)	(1) (4) (5) (6)	2010-2011

Objetivos: (a) Melhoria da situação ambiental; (b) Estabilização de margens; (c) Controle de sedimentos; (d) Redução do risco de cheias; (e) Valorização do curso d'água e conectá-lo ao cidadão e à paisagem urbana. **Ações:** (1) Restauração e conservação da vegetação ripária; (2) Alterações na morfologia do corpo d'água; (3) Remoção de edificações em margens; (4) Implantação de sistema de esgotos sanitários e coleta de lixo; (5) Implantação e integração de espaços de convívio social; (6) Realização de obras de macro e micro drenagem.

Fonte: Organizado pela autora.

Quadro 14 - Principais objetivos e intervenções realizados nos cursos d'água estudados - Em implantação

PROJETO	LOCALIZAÇÃO	DIMENSÃO	INFLUÊNCIA	OBJETIVOS	AÇÕES	INÍCIO/ CONCLUSÃO
Drenurbs	Bacia do Córrego Bonsucesso, Belo Horizonte/MG	Média	Local	(a) (b) (c) (d) (e)	(1) (2) (4) (5) (6)	2007-2011 (1ª etapa concluída)
Revitalização da Orla do Rio Paranaíba	Margens do Rio Paranaíba, Itumbiara/GO	Micro	Local	(a) (e)	(1) (3) (4) (5) (6)	2011-Em obras
Programa Mananciais: Cantinho do Céu	Margens da Represa Billings, Grajaú, São Paulo/SP	Média	Local	(a) (d) (e)	(1) (3) (4) (5) (6)	2008-2011 (1ª etapa concluída)
Parque Linear Água Podre	Córrego Água Podre, São Paulo/SP	Micro	Local	(a) (b) (c) (e)	(1) (2) (3) (4) (5) (6)	2008 - Em obras
Parque Linear Ribeirão das Pedras	Micro bacia do Ribeirão das Pedras, Campinas/SP	Macro	Regional	(a) (b) (c) (d) (e)	(1) (2) (3) (4) (5) (6)	1998-2010 (1ª etapa concluída)
Programa de Revitalização do Rio Sorocaba	Rio Sorocaba e outros córregos urbanos, Sorocaba/SP	Macro	Regional	(a) (d) (e)	(1) (2) (3) (4) (5) (6)	2000- Em obras
Parque Linear do Rio Ressaca	Rio Ressaca, São José dos Pinhais/PR	Média	Local	(a) (b) (c) (d) (e)	(1) (2) (3) (4) (5) (6)	2009-2015 (2ª etapa concluída)
Viva Barigüi	Bacia do Rio Barigüi, Curitiba/PR	Macro	Regional	(a) (b) (c) (d) (e)	(1) (2) (3) (4) (5) (6)	2007-2015 (1ª etapa concluída)
Parque Linear do Córrego Grande	Sub-bacia do Córrego Grande, Florianópolis/SC	Média	Local	(a) (b) (c) (d) (e)	(1) (2) (3) (4) (5) (6)	2014-Em obras

Objetivos: (a) Melhoria da situação ambiental; (b) Estabilização de margens; (c) Controle de sedimentos; (d) Redução do risco de cheias; (e) Valorização do curso d'água e conectá-lo ao cidadão e à paisagem urbana. **Ações:** (1) Restauração e conservação da vegetação ripária; (2) Alterações na morfologia do corpo d'água; (3) Remoção de edificações em margens; (4) Implantação de sistema de esgotos sanitários e coleta de lixo; (5) Implantação e integração de espaços de convívio social; (6) Realização de obras de macro e micro drenagem.

Fonte: Organizado pela autora.

Quadro 15 - Principais objetivos e intervenções realizados nos cursos d'água estudados - Ainda não implantados

PROJETO	LOCALIZAÇÃO	DIMENSÃO	INFLUÊNCIA	OBJETIVOS	AÇÕES	INÍCIO/ CONCLUSÃO
Várzeas do Tietê	Rio Tietê, São Paulo/SP	Macro	Regional	(a) (b) (c) (d) (e)	(1) (2) (3) (4) (5) (6)	A Ser Implantado
Parque Capibaribe	Rio Capibaribe, Recife/PE	Macro	Regional	(a) (b) (c) (d) (e)	(1) (2) (3) (4) (5) (6)	A Ser Implantado
Objetivos: (a) Melhoria da situação ambiental; (b) Estabilização de margens; (c) Controle de sedimentos; (d) Redução do risco de cheias; (e) Valorização do curso d'água e conectá-lo ao cidadão e à paisagem urbana. Ações: (1) Restauração e conservação da vegetação ripária; (2) Alterações na morfologia do corpo d'água; (3) Remoção de edificações em margens; (4) Implantação de sistema de esgotos sanitários e coleta de lixo; (5) Implantação e integração de espaços de convívio social; (6) Realização de obras de macro e micro drenagem.						

Fonte: Organizado pela autora.

A partir da comparação e avaliação dos dados expostos nos quadros que apresentam os principais objetivos e intervenções realizados nos cursos d'água estudados, foi possível verificar diversos aspectos aqui separados e discutidos por tópicos:

Localização:

Dos vinte e um estudos de casos analisados, quatorze deles se concentram na região Sudeste do país, fator que pode ser explicado por esta ser a região brasileira onde se concentram os maiores recursos financeiros (IBGE, 2014), e, conseqüentemente, onde existem mais investimentos em infraestrutura e em recursos ambientais. Três deles estão localizados na região Sul, a segunda região mais rica do país. Os demais se dividem entre as regiões Centro-oeste, Norte e Nordeste.

Quando avaliadas as localizações de cada intervenção dentro dos municípios estabelecidos, é possível verificar a propensão de instaurá-las em regiões com menores Índices de Desenvolvimento Humano (IDH), onde existem graves problemas de degradação, tanto ambiental como urbana, ocupações irregulares, processos de enchentes, etc., particularmente visando a implantação de obras de menor porte (“micro” e “média” dimensão). Projetos de “macro” dimensão abrangem essas regiões, mas também áreas mais nobres das cidades.

Dimensão dos Projetos e Influência:

A maior parte (dez) das intervenções apresentadas foi classificada como dimensão Média, enquanto sete classificadas como Macro e outras quatro como Micro. O fato da maioria das intervenções serem de maiores proporções demonstra a dimensão do problema (crescente) da degradação de áreas de preservação junto aos cursos d'água urbanos. Quanto maiores forem estas regiões, maiores deverão ser as proporções dos projetos, enquanto intervenções de Micro dimensões possuem a finalidade de conter somente questões localizadas.

O critério de influência mostra que de vinte e uma intervenções, oito delas geram impactos Regionais, isto é, influenciam na qualidade de vida dos cidadãos, na qualidade ambiental, e/ou em aspectos da drenagem urbana de diversos bairros ou

de uma parte considerável da cidade. A influência está diretamente ligada ao critério de dimensão, já que todos os projetos - salvo uma exceção, o Parque Mangal das Garças/PA -, de influência Regional foram classificados com Macro dimensão.

O caso do Parque Mangal das Garças, às margens do Rio Guamá, em Belém/PA, é uma exceção, visto que está classificado como “Média” dimensão, todavia, mesmo gerando melhorias ambientais pontuais, o local se transformou em um ponto turístico para toda a cidade, atraindo turistas de diversas regiões.

As demais intervenções possuem influência Local (treze delas), gerando impactos apenas no bairro onde estão inseridas e/ou alguns bairros adjacentes, já que percorrem trechos de menor extensão.

Objetivos Pretendidos:

A “melhoria da situação ambiental (a)” foi um objetivo que muito se repetiu nas intervenções (em vinte delas), com exceção do Parque das Corujas, onde o foco principal do projeto era a requalificação urbana e a diminuição de risco de enchentes. A frequente presença de ações para a melhoria da situação ambiental de um curso d’água e de seu entorno ocorre porque o estado de degradação desses ambientes encontra-se normalmente em estágio intermediário ou avançado. Caso contrário, não seria possível justificar uma intervenção visando a recuperação de um curso d’água.

A “estabilização de margens (b)” aparece em quinze das intervenções, sendo bastante visada em locais onde ocorrem o desmatamento, impermeabilização do solo e a urbanização de áreas de proteção, pois geram processos erosivos, solapamentos ou deslizamentos – que não podem ocorrer em um curso d’água onde se prevê trabalhos para sua melhoria.

A “Redução do risco de cheias (d)” também se repete quinze vezes, isto porque nessas intervenções, os cursos d’água foram suprimidos pela urbanização descontrolada, onde as áreas de inundações naturais foram impermeabilizadas, gerando o grave problema das enchentes em períodos chuvosos.

Já o “controle de sedimentos (c)”, presente em doze intervenções, não é um objetivo tão amplamente visado, visto que, de todos os problemas ocasionados em

bacia hidrográfica devido à urbanização, ele não é o que gera resultados mais visíveis e rápidos, não sendo assim, tratado com a devida importância por parte do poder público.

Por fim, “valorização do curso d’água e conectá-lo ao cidadão e à paisagem urbana (e)” é único objetivo a se repetir em todas as intervenções. As áreas escolhidas para a implantação dos projetos eram degradadas e abandonadas, gerando sérios problemas para a população local, como o despejo de lixo, ocupações irregulares e até mesmo violência. A melhor forma de sanar essas dificuldades é restabelecendo novos usos a esses locais. Em todas as intervenções foram implantados equipamentos para uso da população, que de fato, faz uso desses espaços quando bem conservados e com a manutenção em dia.

Ações Implementadas:

A “restauração e conservação da vegetação ripária (1)”, com maior ou menor ênfase, é uma das ações que mais se repetem nos casos reunidos (em vinte deles), já que essa é a primeira a ser devastada quando existe um processo de ocupação arbitrária das margens.

As “alterações na morfologia do corpo d’água (2)” realizadas, aparecendo em quinze intervenções, foram, na maior parte, pontuais e visando sanar processos erosivos existentes. Outro aspecto relevante constatado é a adoção de medidas como a canalização, que deveria ser evitada sempre que possível, como são os casos dos projetos de maior porte apresentados, onde se buscou manter as margens em seu estado natural, protegidas por bosques e parques. Em muitos dos canais alterados foi feito o uso do gabião, não sendo considerado o material mais apropriado para a melhoria de habitats e da biota natural, contudo, é mais eficiente e indicado que o concreto.

É muito comum que as áreas de preservação junto aos cursos d’água urbanos, quando degradadas e esquecidas, sejam ocupadas de forma arbitrária pela população. Para que os projetos de recuperação sejam viabilizados, a “remoção de edificações em margens (3)” se faz quase sempre necessária, mesmo sendo o procedimento de maior custo nesse tipo de intervenção.

A “implantação de sistema de esgotos sanitários e coleta de lixo (4)” deveria ser uma ação visada em todas as intervenções, já que não é possível alcançar a melhoria ambiental de um curso d’água e o bem estar da população sem a tomada dessas medidas, entretanto, possuem um alto custo de implantação e não apresentam resultados tão visíveis e rápidos como as demais ações, e por isso não está presente em todos os projetos (dezessete deles).

A ação contemplada em todos os projetos é a “implantação de espaços de convívio social (5)”, sejam eles parques lineares, praças, ciclovias, pistas de caminhada, etc., isto porque gera resultados visíveis e “embelezam” a intervenção. Mesmo que implantada, normalmente, devido a interesses, é um procedimento importante que reforça a necessidade da reinserção do corpo d’água no cotidiano da população, para que assim, haja maior engajamento em sua conservação.

Nem todos os projetos visaram ações de microdrenagem, entretanto, as próprias intervenções nos cursos d’água podem ser consideradas como ações de macrodrenagem, que contribuem para a coleta e transporte de águas pluviais, bem como no amortecimento de cheias.

Prazo de Execução das Obras:

Existe um longo período existente entre as datas de lançamento dos projetos, início das obras e conclusão. O processo de implantação é vagaroso, já que a execução tende a ser dividida em etapas e é comum a ocorrência de paralisações durante as obras, isto, geralmente, devido a problemas técnicos não previstos nos projetos, indisponibilidade de verba ou mesmo negligência do poder público em relação a essas intervenções.

Resultados das Intervenções:

O foco das intervenções avaliadas não foi exclusivamente a recuperação dos corpos d’água, mas também a qualificação urbana e social do entorno. Certamente, o enfoque exclusivo no corpo d’água, sem a consideração dos problemas que atingem as áreas circundantes, torna qualquer projeto altamente propenso a falhas. O corpo d’água, margens e estrutura urbana fazem parte de um sistema que deve

ser compreendido e analisado de forma integrada, já que sem melhorias nos três, as possibilidades de êxito no conjunto são pequenas.

Entretanto, os projetos avaliados mostram, preponderantemente, foco voltado para ações de melhorias em características urbanísticas e/ou estruturais das regiões onde foram implantados, e, o que são divulgados como projetos modificadores do espaço e do meio ambiente, acabam por gerar resultados meramente estéticos, não alterando de fato a qualidade ambiental.

Outro ponto a ser destacado é que, por vezes, os projetos executivos preveem a realização de obras, implantação de equipamentos ou uso de materiais que não são aplicadas *in loco*, tornando o resultado final uma “caixa de surpresas”, e assim, dificilmente atingem os resultados esperados.

A sistematização dos parâmetros permitiu identificar o que provavelmente pode ser a maior dificuldade existente em intervenções como as apresentadas ao longo do trabalho: a falta de padronização de práticas nos processos de recuperação de cursos fluviais urbanos nacionais, onde, durante o processo projetual avalia-se a caracterização da área e de sua situação ambiental, assim como define os objetivos para amenizar esses cenários de degradação. Entretanto, na grande parte dos estudos de caso expostos, percebe-se o emprego de ações pontuais, superficiais, incompletas e que não solucionam os distúrbios que afetam aquela área de maneira concreta e efetiva. Ou seja, são tomadas medidas para “maquiar” os reais problemas.

Como por exemplo, em uma situação de extrema degradação ambiental e de densa ocupação das áreas lindeiras ao curso fluvial, seria improvável obter a estabilização de margens em processos erosivos ou de deslizamentos sem as quatro ações conjuntas identificadas no início dos Resultados, visando a restauração e conservação da vegetação ripária; alterações na morfologia do corpo d'água; a remoção de edificações em margens e a realização de obras de macro e micro drenagem. Entretanto, quando analisados nos quadros, percebe-se a ausência de uma ou mais dessas ações.

7 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O estudo mostrou que, no cenário nacional, o foco do debate não deve mais ocorrer acerca da abrangência de terminologias existentes para intervenção nos corpos hídricos, ou se as ações executadas condizem com a nomenclatura divulgada, mas sim se essas intervenções têm sido tratadas com a devida importância pelos responsáveis, sejam eles o poder público ou privado.

É importante que haja uma análise com seriedade para averiguar se as obras estão sendo projetadas e executadas de maneira a melhorar a conjuntura atual de nossos recursos hídricos e harmonizá-las com a malha urbana ou meramente para a divulgação e auto propaganda.

A partir das informações expostas ao longo do trabalho, é fácil avaliar que boa parte das ações que geram melhorias nos cursos d'água em trechos urbanos estão intimamente atrelados a modificações na malha urbana, sejam eles parques lineares, projetos de orlas, praças, etc. Naturalmente, os dois elementos - ambiente construído e o ambiente natural - devem estar sempre interligados, visando sempre o equilíbrio entre ambos, todavia, a realidade apresentada é a sobreposição do valor das obras de infraestrutura urbana sobre a melhoria ambiental do rio como um todo.

Os projetos hoje implantados visam minimizar a degradação ambiental ainda de forma pontual, não havendo uma visão holística e integrada dos processos de intervenção e da bacia hidrográfica, e, muitas vezes, solucionam apenas os problemas expostos à sociedade, e que lhe causam maior ojeriza, não levando em consideração suas causas geradoras, nem mesmo tentando mitigá-las num aspecto menos profundo.

Existem, no Brasil, ainda muitas fragilidades acerca do planejamento e execução da recuperação dos cursos fluviais urbanos. Dentro do que foi avaliado nos resultados, constata-se a falta de conexão entre as metas propostas a serem realizar (objetivos) e as ações de fato implementadas nos projetos e obras.

Ainda, as metas e diretrizes traçadas no escopo de projetos dessa natureza não possuem objetivos mensuráveis, a padronização de práticas de monitoramento durante a execução e após a implantação das obras ou critérios de sucesso para

resultados obtidos, limitando a habilidade de avaliar projetos concluídos para a melhoria de novas intervenções.

Aliado a esse fato, frequentemente, os executores e poder público não possuem o comprometimento devido com o meio ambiente, as obras dificilmente cumprem os prazos determinados, muitas vezes não são finalizadas nas datas estipuladas, não recebem a manutenção apropriada e, dessa forma, os espaços acabam não sendo tão bem utilizados pela população nem possuindo o potencial ambiental que poderiam ter.

Apesar da recuperação dos cursos hídricos e de seu entorno ser ainda incipiente na conjuntura nacional e de evoluir a passos lentos, é válido ressaltar que intervenções como as expostas no estudo sempre geram melhoria no ambiente degradado, e que ainda assim, os resultados obtidos originaram impactos positivos em diversos quesitos visados, principalmente no remanejamento das ocupações irregulares, replantio da vegetação ciliar, melhoria da macrodrenagem local e a implantação de espaços para uso da população. É importante manter uma postura positiva nesse contexto, já que o Brasil apenas inicia sua jornada nesse caminho, assim como outros países que, atualmente possuem consciência e técnicas muito mais desenvolvidas, já estiveram nesta mesma posição.

Toda forma de ocupação arbitrária das margens gera a devastação e degradação desses ambientes e dos corpos d'água. No Brasil, a legislação, fiscalização e punição para tais atividades são ainda muito brandas, nesse contexto, é de extrema relevância a conscientização da sociedade em relação ao papel dos cursos d'água na vitalidade da cidade e no bem estar humano, e também a mobilização para cobrar ações mais substanciais do poder público. Toda intervenção que visa a integração dos rios à paisagem urbana e à vida do cidadão têm mais chances de obter resultados positivos, ampliando-se o desejo de preservação e valorização da área pelos usuários.

Ainda, o processo de pesquisa para a elaboração desse estudo revela uma grande dificuldade em encontrar informações e dados sobre os projetos executados, bem como resultados de avaliações posteriores à implantação das intervenções, (tanto no cenário ambiental, como da integração ao tecido urbano) e a forma como

impactaram no cotidiano do cidadão, fato que abre para discussão a necessidade de divulgação e estudos dos mesmos.

Para Kondolf (2007), para melhorar a prática futura, é necessário aprender pela experiência coletiva. Isto irá requerer melhor documentação dos projetos e seus efeitos físicos, ecológicos e também custos, onde uma base de dados na web para informações relevantes dos projetos poderia ajudar significativamente.

Por fim, é importante lembrar que a intervenção em cursos d'água é sempre realizável, embora, às vezes, com limitações, principalmente quando em áreas urbanas. Os rios recuperados devem servir como exemplos para a educação ambiental e facilitando seu uso para recreação quando possível.

A recuperação de rios não significa a volta a uma paisagem original não influenciada pelo homem, mas corresponde ao desenvolvimento sustentável dos rios e da paisagem em conformidade com as necessidades e conhecimentos contemporâneos. As possibilidades para que se dê a evolução natural dos rios são múltiplas, apesar das limitações concernentes às necessidades de proteção da população ribeirinha. Estas possibilidades existem para córregos, riachos e para rios maiores.

Por fim, ficam algumas sugestões de temas que se mostraram relevantes ao longo deste estudo, e que poderiam ser abordados em trabalhos futuros:

- Estudar possibilidades e formas de realizar análises anteriores à implantação da intervenção, visando coleta sistêmica de dados qualitativos e quantitativos, diretamente ou indiretamente ligados à intervenção, como: qualidade das águas do curso em questão, margens, vegetação, biota, temperaturas na região, tráfego, drenagem urbana, qualidade de vida dos cidadãos e demais aspectos relevantes.
- Estudar possibilidades e formas efetuar análises pós-implantação, onde todos os dados antes coletados serão sistematicamente conduzidos dentro de um período suficiente de conclusão para que a área tenha experienciado diversas vazões, condições climáticas e a aceitação da população, cabendo também estudo voltado para o modo de percepção e interação entre os usuários e a intervenção.

- A partir da coleta e reunião (sistêmicas) dos dados relevantes sobre as intervenções existentes, estudar as possibilidades de organização e elaboração de um banco de dados nacional, onde poder público, privado e população possuam livre acesso a tal conteúdo (localidade das intervenções no território brasileiro, situação ambiental anterior, quantidade de intervenções existentes, objetivos pretendidos, ações realizadas, análises pós implantação, mostrando onde houve resultados positivos/negativos/nulos);
- Elaborar de metodologia para intervenção em corpos hídricos que estipule etapas, de acordo com a situação de degradação ambiental e urbana e também com as características do corpo hídrico e contexto urbano inserido (como tamanho, localização, tipologia da malha urbana, densidade habitacional, entre outros) e que conduzam a diretrizes já sistematizadas.

REFERÊNCIAS

ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO DA PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO BRANCO - ASCOM PMRBO. **O Rio Branco:** Parques de Rio Branco garantem qualidade ambiental e proporcionam um final de semana diferente. Rio Branco: [s.n.], 2015. p. 6-A.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS– ABNT. **NBR 6023:** informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND E PROGRAMA SOLUÇÕES PARA CIDADES - ABCP. **Iniciativas inspiradoras:** programa DRENURBS: uma concepção inovadora dos recursos hídricos no meio urbano Belo Horizonte. [S.l.: s.n.], 2013. Disponível em: <http://www.solucoesparacidades.com.br/wp-content/uploads/2013/09/AF_DRENNURBS_WEB.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND E PROGRAMA SOLUÇÕES PARA CIDADES – ABCP. **Iniciativas inspiradoras:** Parque Cantinho do Céu. [S.l.: s.n.], 2013. Disponível em: <http://www.solucoesparacidades.com.br/wp-content/uploads/2013/08/AF_Inic%20Insp06_SP_PARQUE%20CANTINHO%20DO%20CEU_Web.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2015.

ALMEIDA, L. Q.; CARVALHO, P. F. A negação dos rios urbanos numa metrópole brasileira. In: ENCUESTRO DE GEÓGRAFOS DE AMÉRICA LATINA, 12., 2009. Montevideo. **Anais...**Montevideo: [sn.], . Disponível em: <<http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal12/Geografiasocioeconomica/Geografiaurbana/281.pdf>>. Acesso em: 12 jan. 2016.

ALMEIDA, L. Q. **Vulnerabilidades socioambiental de rios urbanos:** bacia hidrográfica do Rio Maranguapinho região metropolitana de Fortaleza-Ceará. 2010. 278 f. Tese (Doutorado)- Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2010.

ALVE, M. P. Rios urbanos e paisagem regional: o caso da Bacia do Rio EMSCHER / Alemanha. In: AUTOR. **Paisagens em Debates.** São Paulo: FAUUSP, 2006. Disponível em: <<http://www.usp.br/fau/depprojeto/gdpa/paisagens/artigos/2006Maristela-Emscher.pdf>>. Acesso em: 29 set. 2015.

ARCHDAILY Brasil. **Urbanização do complexo cantinho do céu.** São Paulo: Boldarini Arquitetura e Urbanismo, 2013. Disponível em: <<http://www.archdaily.com.br/157760/urbanizacao-do-complexo-cantinho-do-ceu-slash-boldarini-arquitetura-e-urbanismo>>. Acesso em: 4 dez. 2014.

BAPTISTA, M.; CARDOSO, A. Rios e cidades: uma longa e sinuosa história. **Revista UFMG**, Belo Horizonte, v. 20, n.2, p. 124-153, jul./dez. 2013.

BARBOSA, T. L. et al. Diagnóstico do parque linear da micro bacia do córrego do tijuco preto no municípios de São Carlos/SP. In: SIMPÓSIO CIENTÍFICO DE GESTÃO AMBIENTAL– SIGA, 3., 2014, Piracicaba. **Simpósio...** Piracicaba: ESALQ-USP, 2014. 5 p.

BARBOSA, B. M. **Novos conceitos de engenharia urbana [manuscrito]:** a experiência do programa DRENURBS no córrego Primeiro de Maio, em Belo Horizonte. Belo Horizonte: [s.n.], 2011. 150 p.

BARBOSA, D. S.; ESPÍNDOLA, E. L. G; MENDIONDO, E. M. Diretrizes ecológicas em projetos de recuperação de rios urbanos tropicais: estudo de caso no Rio Tijuco Preto. In: SIMPÓSIO DE HIDRÁULICA E RECURSOS HÍDRICOS DOS PAÍSES DE LÍNGUA OFICIAL PORTUGUESA- SILUSBA, 7., 2005, São Carlos. **Anais...** São Carlos: [s.n.], 2005.

BELO HORIZONTE. Secretaria Municipal de Políticas Urbanas. **Programa de recuperação ambiental e saneamento dos fundos de vale e dos córregos em leito natural de Belo Horizonte – DRENURBS.** Belo Horizonte: [s.n.], 2001.

BELO HORIZONTE. Prefeitura de Belo Horizonte. SUDECAP. **Programa de recuperação ambiental e saneamento dos fundos de vale e dos córregos em leito natural de Belo Horizonte:** memória técnica básica, diagnóstico sanitário e ambiental, imagens e mapas dos cursos d'água. Belo Horizonte: PBH, jul. 2003.

BELO HORIZONTE. Prefeitura de Belo Horizonte. SMURBE-DRENURBS. **Programa de recuperação ambiental de Belo Horizonte:** urbanização e implantação do Parque da Sub-Bacia do Córrego da Avenida Baleares. Belo Horizonte: PBH, ago. 2008. Manual do Usuário.

BELO HORIZONTE. Prefeitura de Belo Horizonte. **Relatório de acompanhamento da implementação do Plano de Gestão Ambiental e Social – PGAS:** programa drenurbs, Belo Horizonte. [s.n.]. 2009. 248 p.

BELO HORIZONTE. Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura. **Programa de recuperação ambiental de Belo Horizonte:** DRENURBS suplementar, Belo Horizonte. [s.n.]. dez 2011. Anexo Técnico.

BENNETT, S. J.; SIMON, A.; CASTRO, J. M.; ATKISON, J. F.; BRONNER, C. E.; BLERSCH, S. S.; RABIDEAU, A. J. The evolving science of stream restoration. In: **STREAM** restoration in dynamic fluvial systems: scientific approaches, analyses, and and Tools. Washington: [s.n.], 2013. p. 1-8.

BERNHARDT, E. S.; PALMER, M. A.. Restoring streams in an urbanizing world. **Freshwater Biology**, Chichester, v. 52, p. 738–751, 2007.

BINDER, W. **Rios e córregos, preservar - conservar – renaturalizar:** a recuperação de rios, possibilidades e limites da engenharia ambiental - Rio de Janeiro: SEMADS, 1998.

BLACKLOW, W. M.; BELL, G.; DAVIES, P. M.; JASPER, M. R.; PEN, L. **River restoration and management in Australia:** a national training framework for

vocational education and training and graduate studies. [S.l.]: CENRM, 2001. (Report 01/01).

BROOKES, A.; SHIELDS JUNIOR, F. D. (Ed). **River channel restoration**: guiding principles for sustainable projects. Chichester: John Wiley & Sons, 1996a. 458 p.

CAMPINAS, Prefeitura Municipal de. Secretaria do Verde, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. **Estudos e projetos**: Parque Linear Ribeirão das Pedras. 2010.

CARDOSO NETO, A. **Sistemas urbanos de drenagem**. Florianópolis, Laboratório de Drenagem do Departamento de Engenharia Sanitária da Universidade Federal de Santa Catarina, 1998. 19 p. Documento interno.

CARDOSO, S. A. **Proposta de metodologia para orientação de processos decisórios relativos a intervenções em cursos de água em áreas urbanas**. 2012. 331 f. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos)- Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

CENTRO IBÉRICO DE RESTAURACIÓN FLUVIAL- CIREF. **Qué es restauración fluvial?** [S.l.: s.n.], 2010. (Notas Técnicas, 4).

CENTRO ITALIANO PER LA RIQUALIFICAZIONE FLUVIALE- CIRF. **La riqualificazione fluviale in Italia**: linee guida, strumenti ed esperienze per gestire i corsi d'acqua e il territorio. Nardini A & Sansoni G, editores. Venezia: Mazzanti

COSTA, H. S. M.; BONTEMPO, V.; KNAUER, S. PROGRAMA DRENURBS: uma discussão sobre a constituição de alianças de aprendizagem na Política de Saneamento de Belo Horizonte. In: XVI Encontro Nacional de Estudos Populacionais. Caxambu. Brasil. 2008.

COSTA, H. S. M.; BONTEMPO, V.; KNAUER, S. PROGRAMA DRENURBS: uma discussão sobre a constituição de alianças de aprendizagem na Política de Saneamento de Belo Horizonte. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 16. 2008, Caxambu. Caxambu. 2008.

CURITIBA. Prefeitura Municipal. **Guia para multiplicadores**: educação ambiental para comunidades. Curitiba: PCM, 2014. 55 p. Projeto Viva Barigüi.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DAEE. **Parque Várzeas do Tietê**: o maior parque linear do mundo. Disponível em: <
http://www.daee.sp.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=370:parque-varzeas-do-tiete-o-maior-parque-linear-do-mundo&catid=48:noticias&Itemid=53>. Acesso em: 8 abr 2016.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DAEE. **Parque Ecológico do Tietê**. Disponível em: <
http://www.daee.sp.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=564:parque-ecologico-do-tiete-pq&catid=48:noticias&Itemid=53>. Acesso em: 20 jun 2016.

DEPETRI, E. **Estudos das agremiações esportivas que utilizam os campos de várzea como organizações sociais**. 2010. ... f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Serviço Social e Políticas Públicas)- Centro Universitário, Univeridade.....- UNINOVE, São Paulo, 2010.

DUNNE, T.; LEOPOLD L. B. **Water in environmental planning**. New York: W. H. Freeman, 1978. 818 p.

ECOTIETÊ. **Projeto de criação do Parque Ecológico do Tietê**. São Paulo: [s.n.], 1976. Disponível em: < http://www.ecotiete.org.br/historico/projeto_oficial.htm>. Acesso em: 20 jun 2016.

EUROPEAN CENTRE FOR RIVER RESTORATION- ECRR. **What is river restoration?** [S.l.: s.n., 200-]. Disponível em: <<http://www.ecrr.org/RiverRestoration/WhatIsRiverRestoration/tabid/2614/Default.aspx>>. Acesso em: 21 jul 2015.

ESPAÑA. Ministerio de Medio Ambiente. **Restauración de ríos: guía metodológica para la elaboración de proyectos**. [S.l.: s.n.], 2007. 318 p.

EVANGELISTA, J. A. **Sistemática para avaliação técnica e econômica de alternativas de intervenções em cursos de água urbanos**. 2011. 203 f. (Dissertação)- Faculdade....., Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

FEDERAL INTERAGENCY STREAM CORRIDOR RESTORATION WORKING GROUP- FISRWG. **Stream corridor restoration: principles, processes, and practices**. [S.l.]: Federal Interagency Stream Corridor Restoration Working Group, 637 p. 2001.

GARCIAS, C. M.; AFONSO, J. A. C. Revitalização de rios urbanos. **Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais**, Lugar de Publicação, v. 1, n. 1, p. 131-144, 2013.

GORE, J.A. (Ed.). **The restoration of rivers and streams: theories and experience**. Boston: Butterworth Publishers, 1985.

GONZÁLEZ DEL TÁNAGO, M.; GARCÍA DE JALÓN, D. **Restauración de Ríos y Riberas**. Madrid: Mundi-Prensa. 1998. 319 p.

GORSKI, M. C. B. **Rios e cidades: ruptura e reconciliação**. São Paulo: Senac, 2010. 300 p.

GORSKI, M. C. B. APP de cursos d'água e o projeto de revitalização da orla do Rio Paranaíba. In: AUTOR **APP Urbana**. São Paulo: FAUUSP, 2007. p 24-25.

HIRT, J. V. S. **Gestão das políticas públicas na área habitacional: um estudo sobre o conjunto habitacional Xavier Maia na cidade de Rio Branco/AC**. Rio Branco: [s.n.], 2011. 48 p.

INSTITUTO DE PESQUISA E INOVAÇÃO PARA AS CIDADES VINCULADO À UFPE- INCITI. **Parque Capibaribe (2013/)**. Recife:. Monolito, 2014. p. 140-143.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA– IBGE. **Produto interno bruto, produto interno bruto per capita e população residente segundo as grandes regiões e unidades da federação**. [S.l.: s.n.], 2014.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA- IPEA. **Caracterização e tendências da rede urbana do Brasil**: redes urbanas regionais: Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Brasília: Ipea, 2001. v. 1-6, 263 p.

INSTITUTO DE PESQUISAS E PLANEJAMENTO DE PIRACICABA– IPPLAP. **Parques lineares de Piracicaba**. Lugar de Publicação: IPPLAP, 2014. 84 p.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL- ISA. **Parques urbanos**: subsídios para gestão. São Paulo: [s.n.], 2008.

JATAHY, D. C. **Planejamento socioambiental ao longo de cursos de água em meio urbano**: o caso do Parque Linear do Córrego Grande. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2015. Projeto de pesquisa (Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo– PósARQ). JUNKER, B.; BUCHECKER, M.; MÜLLER-

KONDOLF G. M.; ANDERSON, S.; LAVE, R.; PAGANO, L.; MERELENDER, A.; BERNHART, E. S. Two decades of river restoration in California: what can we learn? **Restoration Ecology**, Lugar de Publicação, v. 15, p. 516–523, 2007.

LINSLEY JUNIOR, R. K.; FRANZINI, S. B. **Engenharia de recursos hídricos**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1978.

LOVETT, S.; EDGAR, B. **Planning for river restoration**. Canberra: Land & Water Australia, 2002. (Fact Sheet, 9).

LUZ, F. C. O. **Tratamento dos conflitos socioambientais no âmbito do programa 100 parques para São Paulo**. 2013. 173 f. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do ABC, Santo André, 2013.

MACEDO, D. R. **Avaliação de projeto de restauração de curso d'água em área urbanizada: estudo de caso no programa Drenurbs em Belo Horizonte**. Belo Horizonte: UFMG, 2009. 122 p.

MACEDO, D. R.; CALLISTO, M.; MAGALHÃES JUNIOR, A. P. Restauração de cursos d'água em áreas urbanizadas: perspectivas para a realidade brasileira. **RBRH: Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Lugar de Publicação, v. 16, n. 3, p. 127-139. 2011.

MACHADO, A. T. G. M. et al. **Revitalização de rios no mundo**: América, Europa e Ásia. Belo Horizonte: Instituto Guaicuy, 2010. 344 p.

MACHADO, A. T. G. M. et al. **Revitalização de rios no mundo**: América, Europa e Ásia. Belo Horizonte: Instituto Guaicuy, 2010. 344 p.

MARINGÁ. Prefeitura Municipal de Maringá. Lei Complementar nº 333/99: dispõe sobre o sistema viário básico do município de Maringá e dá outras providências, de 23 de dezembro de 1999.

MELLO, S. S. **Na beira do rio tem uma cidade**: urbanidade e valorização dos corpos d'água. 2008. 348 f. Tese (Doutorado), Universidade de Brasília, Brasília: [s.n.], 2008. 348 p.

MELLO, S. S. As funções ambientais e as funções de urbanidade das margens de cursos d'água. **Revista de Arquitetura e Urbanismo**, Campinas, v. 4, p. 49-61, dez. 2005.

MENDIONDO, E. M. Towards the renaturalization of riparian areas in south america through an interdisciplinary approach: management opportunities. In: Deutsher Tropentag 1999. Berlin: [s.n.], 1999. 16 p.

MOREIRA, V. B.; SILVA, G. O.; JUSTINO, A. S.; SANTOS, C. A.; POMPEU, D. S. de S.; DENER, F.; SANTOS, G. S.; LEMES, J. F.; SOUZA, J. dos R. de; SILVA, M. C. da; RESENDE, P. S.; SILVA, T. S.; SOARES, B. R. Os parques urbanos de Uberlândia – MG: levantamento e caracterização destes espaços a partir da visão de seus usuários. **Revista Observatorium**, v. 3, n. 8, p. 2-26. 2011.

MERGULHÃO, P. **A paisagem Amazônica no paisagismo de Belém**: caso Parque Naturalístico Mangal das Garças / Pedro Mergulhão. Recife: [s.n.], 2009. 186 p.

MUMFORD, L. **A Cidade na história**: suas origens, transformações e perspectivas. São Paulo: Martins Fontes, 1988.

NARDINI, A.; SANSONI, G. (Ed.). **La riqualificazione fluviale in Italia**: linee guida, strumenti ed esperienze per gestire i corsi d'acqua e il territorio. Venezia: Mazzanti, [200-].

NATIONAL RESEARCH COUNCIL- NCR. **Restoration of aquatic ecosystems**: science. Washingto: National Academy. 1992.

OLIVEIRA, E. M.; SOARES, M. C.; BONZI, R. S. Aplicação do desenho ambiental para a bacia do córrego das corujas: potencialidades e limitações na implantação de um parque linear. **Revista Labverde**, n. 4, p. 31-62. 2012.

PALMER, M.; ALLAN, J. D.; MEYER J.; BERNHARDT E. S. River restoration in the twenty-first century: data and experiential knowledge to inform future efforts. **Restoration Ecology**, Hoboken, v. 15, n. 3, p. 472-481, 2007.

PARQUE CAPIBARIBE. **Parque Capibaribe, caminho das capivaras**: projeto e plano preliminar. Recife; [s.n.], 2014. Primeira Consulta Pública.

PEREIRA, A. L. Princípios da restauração de ambientes aquáticos continentais. **Boletim da Associação Brasileira de Limnologia**, v. 39, n. 2, p. 1-21, 2011.

REDE BRASIL ATUAL– RBA. **Prometido há cinco anos, maior parque linear do mundo continua no papel.** [S.l.: s. n.], 2015. Disponível em: <<http://www.redebrasilatual.com.br/ambiente/2015/07/prometido-por-serra-governador-ha-6-anos-maior-parque-linear-ainda-nem-omecou-a-ser-construido-1615.html>>. Acesso em: 10 abr 2016.

RESTORE. **Rivers by design: rethinking development and river restoration.** [S.l.: s.n.], 2013. Disponível em: <http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=home.showFile&rep=file&fil=RESTORE_Rivers-by-design.pdf>. Acesso em: 23 mar 2015.

RIBEIRO, C. A. G. **Hidrossolidariedade como princípio de gestão participativa de risco de inundações por associação de bacia.** 2007. 212 f. Dissertação (Mestrado)- Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

RILEY, A. M. L. **Restoring streams in cities: a guide for planners, policymakers and citizens.** Washington: Island,1998. 448 p.

RIO DE JANEIRO. Governo do Rio de Janeiro. Secretaria de Estado do Ambiente-SEA. **Projetos e programas.** [S.l.: s.n., 200-].

RONI, P.; BEECHIE T. **Stream and watershed restoration: guide to restoring riverine processes and habitats.** Wiley-Blackwell: Oxford, United Kingdom, 2013.

RUTHERFURD, I. D.; JERIE, K.; MARSH, N. **A Rehabilitation manual for Australian streams.** Canberra: Land and Water Resources Research and Development Corporation, 2000. v. 1, 192 p.

SANTOS, G. N.; MEDEIROS, J. M. M. Reabilitação ambiental no Igarapé da Fortaleza; o parque do Igarapé e seu paisagismo ecológico. Paranoá. **Cadernos de Arquitetura e Urbanismo**, Belo Horizonte, n. 14, p. 51-60, 2015.

SANTOS, M. **A urbanização brasileira.** São Paulo: Hucitec, 1993.

SAKAI, D. I. S.; FROTA, J. A. D. Águas urbanas: caminhos para um resgate. In; SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE O TRATAMENTO DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE EM MEIO URBANO E RESTRIÇÕES AO PARCELAMENTO DO SOLO, 3., 2014, Pará. **Anais...** Pará: Universidade Federal do Pará, 2014. 10 p.

SÃO JOSÉ DOS PINHAIS. Prefeitura de São José dos Pinhais. **Prefeitura realiza limpeza pública no trecho 2 das obras do Parque Linear do Rio Ressaca.** [S.l.: n. s.], 2015. Disponível em: < <http://www.sjp.pr.gov.br/prefeitura-realiza-limpeza-publica-no-trecho-2-das-obras-do-parque-linear-do-rio-ressaca/>>. Acesso em: 30 maio 2016.

SÃO JOSÉ DOS PINHAIS. Prefeitura de São José dos Pinhais. **Obras no rio Ressaca entram na terceira fase.** [S.l.: s.n.], 2016. Disponível em: < <http://www.sjp.pr.gov.br/prefeitura-realiza-limpeza-publica-no-trecho-2-das-obras-do-parque-linear-do-rio-ressaca/>> Acesso em: 8 jun 2016.

SÃO PAULO (Cidade). Prefeitura de São Paulo. Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente. **Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente**. [S.l.: s.n., 200-]. Disponível em: <
http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/parques/> Acesso em: 3 maio 2016.

SÃO PAULO (Cidade). Prefeitura de São Paulo. Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente. **Guia dos Parques Municipais de São Paulo**. [S.l.: s.n.], 2014. v. 4.

SÃO PAULO (Cidade). Prefeitura de São Paulo. Coordenação de Subprefeituras – Pinheiros. **Subprefeito de Pinheiros inaugura Parque das Corujas**. [S.l.: s.n.], 2011. Disponível em: <
<http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/pinheiros/noticias/?p=29509>> Acesso em: 10 maio 2016.

SEAR, D.; NEWSON, M.; HILL, C.; OLD, J.; BRANSON, J. A method for applying fluvial geomorphology in support of catchment-scale river restoration planning. **Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems**, v. 19, p. 506-519, 2009.

SELLES, I. M.; VARGAS, A. V.; RIKER, F.; BAHIANSE, G.; PAES RIOS, J.; CUNHA, L.; CAMPAGNANI, S.; MATTA, V.; BINDER, W.; ARAÚJO, Z. **Revitalização de rios: orientação técnica**. Rio de Janeiro: SEMADS, 2001. 78 p.

SILVA, J. C .F.; SANTOS, C. C. Problemática ambiental dos Rios Urbanos: vulnerabilidades e riscos nas margens do Riacho da Prata na Cidade de Lajedo-PE (Environmental Problems of Urban Rivers: vulnerabilities and risks on the banks of the silver creek in the city of Lajedo-PE). **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife, , v. 5, n. 3, p. 488-508, 2012.

SILVA-SÁNCHEZ, S. S. Experiência de reconversão urbana e ambiental da Bacia do Córrego Água Podre. In: Seminário nacional sobre o tratamento de áreas de preservação permanente em meio urbano e restrições ambientais ao parcelamento do solo–APPurbana. **Anais...** São paulo.

SILVA, S. S. L.; LOGES, V.; CAMPELLO, A.; MONTEIRO, C.; ALENCAR, A.; CAVALCANTI, R.; MACHRY, S. Como conciliar planejamento e projeto urbanos em áreas de preservação permanente: o Parque Capibaribe, uma nova proposta de cidade para o Recife-PE. In: APPurbana, 2014, Belém. **Anais...** Belém: : (s.n.): APP Urbana 2014. 18 p.

SMITH, R. F.; HAWLEY, R. J.; NEALE, M. W.; VIETZ, G. J.; DIAZ-PASCACIO, E.; HERRMANN, J.; UTZ, R. M. Urban stream renovation: incorporating societal objectives to achieve ecological improvements. **Freshwater Science**, Chicago, v. 35, n. 1, p. 364-379, 2016.

SOUZA, P. S. **Revitalização de cursos d'água em área urbana: perspectivas de restabelecimento da qualidade hidrogeomorfológica do córrego grande**. 2014 208 f. Dissertação (Mestrado)- Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

SOROCABA. Prefeitura Municipal de Sorocaba. Secretaria do Meio Ambiente. **Revitalização:** recuperação de córregos urbanos e rios. [S.l.: s.n.], 2009.

SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO AMBIENTAL– SUDERHSA. **Manual de drenagem urbana:** Região Metropolitana de Curitiba-PR. [S.l.]: Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, 2002.

TUCCI, C. E. M. Águas urbanas. **Estudos Avançados**, v. 22, n. 63, p. 1-16, 2008.

TUCCI, C. E. M. **Hidrologia:** ciência e aplicação. 2. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, ABRH, 1997. v. 4, 952 p. Coleção ABRH de Recursos Hídricos.

OLIVEIRA, R. P. Revitalização de bacias hidrográficas: a experiência de Belo Horizonte. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 19., Maceió, 2011. **Simpósio...** Maceió: [s.n.], 2011. 90 p.

OLLERO, A. **Territorio fluvial:** diagnóstico y propuesta para la gestión ambiental y de riesgos en el Ebro y en los cursos bajos de sus afluentes. Bilbao: Bakeaz-Fundación Nueva Cultura del Agua, 2007. 255 p.

OTERO, E. V. Piracicaba: quatro décadas de requalificação urbana e recuperação ambiental. In: SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE O TRATAMENTO DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE EM MEIO URBANO E RESTRIÇÕES AMBIENTAIS AO PARCELAMENTO DO SOLO, 2., 2012, Natal. **Anais...** Natal: [s.n.], 2012. 19 p.

PITA, M. Município do Paraná revitaliza área inundável de 13 km². **Infraestrutura urbana:** projetos, custos e construção. **Revista Eletrônica**, 2014. Disponível em: <<http://infraestruturaurbana.pini.com.br/solucoes-tecnicas/34/artigo302626-1.aspx>> Acesso em: 30 maio 2016.

PORTAL VITRUVIUS. Projeto Beira-Rio: etapa 1: Rua do Porto. **Vitruvius Projetos**, São Paulo, v. 5, n. 058.01, out. 2005. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/projetos/05.058/2551>>. Acesso em: 4 out 2015.

PROGRAMA CIDADES SUSTENTÁVEIS. **Revitalização do Rio Sorocaba.** [S.l.: s.n.], 2013. Disponível em: <<http://www.cidadessustentaveis.org.br/boas-praticas/revitalizacao-do-rio-sorocaba>>. Acesso em: 31 de maio 2016.

UBERLÂNDIA. Secretaria do Meio Ambiente. **Parques municipais de Uberlândia.** [S.l.: s.n.], Disponível em: <www.uberlandia.mg.br> Acesso em: 8 jun 2016.

URBAN RIVER BASIN ENHANCEMENT METHODS- URBEM. **Existing urban river rehabilitation schemes..** Dresden: Dresden University of Technology, 2004. 23 p. (Work Package, 2).

VERÓL, A. P. **Requalificação fluvial integrada ao manejo de águas urbanas para Cidades mais resilientes.** 2013. 345 f. Tese (Doutorado)- CCOPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro– UFRJ, Rio de Janeiro, 2013.

WADE, P. M., A. R. G. L.; De WAAL, L. C. Rehabilitation of degraded river habitat: an introduction. In: De WAAL, L. C.; LARGE, A. R. G. WADE, P. M. (Ed.).

Rehabilitation of rivers, principles and implementation. Wiley: Chichester, 2013. p. 1–10.

WOHL, E.; LANE, S. N.; WILCOX, A. C. The science and practice of river restoration. **Water Resources Research**, Hoboken, v. 51, n. 8, p. 5974-5997, 2015.

WOOLSEY, S. C.; WEBERR, T.; GONSER, E.; HOEHN, M.; HOSTMANN, B.; JUNKER, C.; ROULIER, S.; SCHWEIZER, S.; TIEGS, K.; TOCKNER, ...; . PETER, A. **Handbook for evaluating rehabilitation projects in rivers and streams.** Eawag: Publication by the Rhone-Thur project 2005. 108 p.

ZEEDYK, B.; CLOTHIER, V. **Let the water do the work:** induced meandering, an evolving method for restoring incised channels. Santa Fé: [s.n.], 2009. . 240 p. The Quivira Coalition.