



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO URBANO
DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E URBANISMO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

ANNA KARINA BORGES DE ALENCAR

URBANÍSMO SENSÍVEL ÀS ÁGUAS:

O paradigma da sustentabilidade na concepção de projetos
para recuperação de rios urbanos

TESE DE DOUTORADO

Recife
2016



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO URBANO
DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E URBANISMO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

ANNA KARINA BORGES DE ALENCAR

URBANÍSMO SENSÍVEL ÀS ÁGUAS:

O paradigma da sustentabilidade na concepção de projetos
para recuperação de rios urbanos

TESE DE DOUTORADO

Tese apresentada à Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para a obtenção do título de doutor em Desenvolvimento Urbano na área de Conservação Integrada.

Orientação:

Prof^a. Circe M. G. Monteiro, D. Phil

Recife
2016

Catálogo na fonte
Bibliotecário Jonas Lucas Vieira, CRB4-1204

A368u Alencar, Anna Karina Borges de
Urbanismo sensível às águas: o paradigma da sustentabilidade na
concepção de projetos para recuperação de rios urbanos / Anna Karina
Borges de Alencar. – Recife, 2016.
294 f.: il., fig.

Orientadora: Circe Maria Gama Monteiro.
Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Artes e Comunicação. Desenvolvimento Urbano, 2017.

Inclui referências.

1. Urbano sensível às águas. 2. Recuperação de rios urbanos. 3. Convivência com os cursos d'água urbanos. 4. Desenvolvimento sustentável. I. Monteiro, Circe Maria Gama (Orientadora). II. Título.

711.4 CDD (22. ed.)

UFPE (CAC 2017-05)

ANNA KARINA BORGES DE ALENCAR

URBANÍSMO SENSÍVEL ÀS ÁGUAS:

O paradigma da sustentabilidade na concepção de projetos
para recuperação de rios urbanos

TESE DE DOUTORADO

Tese apresentada à Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para a
obtenção do título de doutor em Desenvolvimento Urbano na área de Conservação Integrada.

Aprovada em: 16/06/2016.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Circe Maria Gama Monteiro (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Fabiano Rocha Diniz (Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Jaime Joaquim da Silva Pereira Cabral (Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco

Profa. Lúcia Maria de Siqueira Cavalcanti Veras (Examinadora Externa)
Universidade Federal de Pernambuco

Profa. Maria de Fátima Ribeiro de Gusmão Furtado (Examinadora Interna)
Universidade Federal de Pernambuco

Dedico essa tese a todos que sonham um dia poder nadar no rio Capibaribe e em todos os rios que nos despertaram o sonho e o desejo de convivermos em harmonia com a natureza. Em especial dedico à Ravi e Liz fonte de inspiração diária que me motivam sonhar e buscar formas de contribuir para um mundo melhor.

AGRADECIMENTO

Uma tese, mais que uma obra de um autor, é o resultado de uma trama de pessoas que ouvem, apoiam, abastecem de ideias e contribuem de diversas maneiras para o sucesso daquele que a escreve. Se uma tese é o fruto de um autor, este último é o resultado das muitas influências recebidas. Tenho o imenso prazer de apresentar o resultado das inúmeras, conversas, dúvidas, ansiedades e contribuições.

Ao longo desses quatro anos do doutorado, encontrei pelo caminho muitas pessoas que abriram caminhos e me ajudaram de diversas formas. No cuidado com o encaminhamento da pesquisa, ou com carinho e preocupação com os meus filhos, enquanto eu estive preocupada tentando resolver meu problema de pesquisa, nas formas de desenvolvê-la, e formas de conciliar a pesquisa com a busca pessoal e quase incansável por estímulos profissionais. Atividades essenciais e motivadoras para continuar acreditando na busca e concretização de um mundo melhor. Muito obrigada a todos!!!!

Citar o nome de todos que me ajudaram direta ou indiretamente, ao longo de todo este processo, é uma tarefa bastante difícil, então, escolhi alguns que acredito que representem bem todos os demais. Inicialmente agradeço a Profa. Maria Ângela de Almeida (minha orientadora no mestrado) que ao final de minha pesquisa de mestrado, entre a defesa final e o nascimento de Liz, me deu todo apoio e confiança necessários para que eu preparasse a proposta para seleção do doutorado.

Agradeço também à Profa. Fátima Furtado, que me recebeu como sua orientanda, justamente no momento em que por motivação da especialização em Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável, que eu estava realizando, descobri que meu objeto de interesse da pesquisa já não era mais o mesmo que havia submetido à seleção de doutorado. Mesmo sem ter claro ainda o problema de pesquisa, a mesma me norteou sobre a temática do Desenvolvimento Sustentável, tema este que naquele momento ainda não dominava.

Gostaria também de expressar minha profunda gratidão à Profa. Circe Monteiro, que no momento em a Profa. Fátima Furtado não pôde mais me orientar, me recebeu com todo seu entusiasmo e apoio de forma a recuperar a confiança necessária para desembaraçar todas as dúvidas e receios e enfim me reencontrar para o desenvolvimento da tese. Aprendi muito com seus conhecimentos e sabedoria. A Profa. Circe também me deu a oportunidade de fazer parte da equipe de pesquisadores do INCITI / UFPE, quando pude finalmente sair da pesquisa solitária e tê-la como interlocutora de inúmeras discussões realizadas no âmbito da rede de pesquisas do INCITI / UFPE, junto a inúmeros profissionais de diversas áreas, me

proporcionando a oportunidade da interdisciplinaridade e troca de experiência com todos os envolvidos, de forma a sonhar juntos na concretização de uma cidade parque para o Recife - PE.

Agradeço à Coordenação do MDU e à Secretaria Acadêmica pelo apoio ao longo do processo de doutoramento, em especial à Renata Albuquerque sempre disposta a nos ajudar a resolver todas as questões burocráticas. Assim como, aos professores que dividiram comigo suas ideias nas bancas examinadoras do Projeto de Tese – Edinéa Alcântara, Ana Rita Sá Carneiro, e em especial à Fabiano Diniz (pelas orientações valiosas), pelas contribuições na defesa do projeto e livros cedidos de fundamental importância para iluminar minha pesquisa. Foram acrescentados na Qualificação da Tese – Jaime Cabral e Maria do Carmo Sobral; e por último, à Profa. Lúcia Maria Veras – obrigada por terem compartilhado comigo o entusiasmo pelo tema e suas valiosas sugestões que contribuíram para o desenvolvimento das análises. Agradeço também à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) que contribuiu decisivamente para a realização desta pesquisa através da concessão da bolsa de doutorado.

Agradeço ao meu companheiro Werther, pelo apoio nas minhas escolhas de vida. Aos meus pais, aos meus filhos Ravi e Liz pelos sorrisos e carinho no dia a dia. À minha comadre Cyntia por todo apoio e incentivo desde a época da graduação, desde nossas primeiras reflexões acerca de um mundo melhor para todos, e pela tradução ágil do resumo em inglês, sou eternamente grata.

Apesar das inúmeras incertezas e dificuldades, desde o momento que assumi este tema sobre a real possibilidade de intervir recuperando os rios urbanos, percebi o quanto ele é relevante, não só no meio acadêmico, mas no dia a dia de todos que vivem em áreas urbanas, e como faz diferença para a melhoria da qualidade de vida. Percebo que apesar do caminho sinuoso, ao seguir os caminhos desse rio da vida, aprendi muito nestes últimos quatro anos, mas estou apenas começando uma longa e nova jornada profissional. A todos os amigos, muito obrigada pelo carinho e ternura, e por poder compartilhar o aprendizado da vida.

URBANISMO SENSÍVEL ÀS ÁGUAS: O paradigma da sustentabilidade na concepção de projetos para recuperação de rios urbanos.

RESUMO

Esta tese investiga como a noção de desenvolvimento sustentável tem sido abordada na concepção de projetos de recuperação de rios urbanos e quais elementos chaves que possibilitam o urbanismo sensível às águas. O termo sustentabilidade ainda é bastante amplo e complexo, considerado por muitos autores como um conceito ainda em construção. A abrangência da noção de sustentabilidade e sua aplicação como justificativa em uma diversidade de projetos e intervenções urbanísticas têm acarretado dificuldades na análise, e principalmente, na avaliação da extensão de seus efeitos, em especial os socioambientais. No cenário internacional, observa-se a emergência de inúmeras iniciativas de recuperação de rios urbanos tendo como perspectiva um ambiente sustentável. No Brasil, também sob o discurso da sustentabilidade, ainda observa-se o crescente número de projetos para rios urbanos objetivando a contenção das inundações propondo, dentre outras ações, a retificação e canalização dos leitos dos rios urbanos. Diante desse quadro, o presente trabalho tem como objetivo compreender como a noção de desenvolvimento sustentável tem sido abordada na concepção de projetos de recuperação de rios urbanos. Para tal, se realizou uma análise comparativa de um conjunto de projetos que visam à recuperação de rios urbanos, em nível internacional e nacional. Esta tese parte da hipótese que projetos que visam à recuperação de rios urbanos, tendo como objetivo um ambiente sustentável, teriam que propor intervenções que inter-relacionem todos os sistemas envolvidos de modo a promover os efeitos ao longo do tempo. A abordagem aqui utilizada seguiu de forma sistêmica e interdisciplinar, procurando observar o problema como uma das faces de um todo integrado. Deste modo, contou-se com a estruturação de uma metateoria para definir o desenho teórico da investigação e os instrumentos para coleta dos dados empíricos. A análise de formulação conceitual de sustentabilidade apresentada pelos diversos projetos foi submetida a uma análise de conteúdo, contando com o auxílio do software NVivo, de forma a elucidar quais elementos chaves possibilitam o urbanismo sensível às águas em projetos de recuperação de rios urbanos. A seleção dos planos e projetos focou cidades de porte médio e grande vulneráveis a pressões mais intensas. Assim, foram selecionados, para análise comparativa, casos no continente Norte Americano; Europeu; e Sul Americano. No contexto Sul Americano, foram selecionados dois casos brasileiros: um na região Sudeste do Brasil, em São Paulo e o outro, na região Nordeste, no Recife, este último recebendo maior atenção. Por fim, essa tese discute os resultados e apresenta uma contribuição teórica e metodológica da aplicação da noção de desenvolvimento sustentável na concepção de projetos de recuperação de rios urbanos.

Palavras-chave: Urbanismo sensível às águas, Recuperação de rios urbanos, Convivência com os cursos d'água urbanos, Desenvolvimento Sustentável.

WATER-SENSITIVE URBAN DESIGN: The paradigm of sustainability in the design of projects for the restoration of urban rivers.

ABSTRACT

This thesis investigates how the concept of sustainable development has been addressed in the design of urban river restoration projects and what are the key elements that enable the water-sensitive urban design. The term 'sustainability' is still quite large and complex, considered by many authors as a concept still under construction. The scope of the concept of 'sustainability' and its application as justification for a variety of projects and interventions, have posed some difficulties in the analysis and, especially, in the evaluation of the extension of its effects. On the international scene, the emergency of numerous urban rivers recovery initiatives that can be observed, under a sustainable environment perspective. In Brazil, also under the discourse of sustainability, there is a growing number of projects related to urban rivers aiming the containment of floods, while proposing the intervention of rectifying and channeling watercourse's bed. Given this situation, this study aims to understand how the concept of 'sustainable development' addresses in the design of urban river restoration projects. To this end, it has conducted a comparative analysis of a set of projects that aimed at recovering urban rivers, both at national and international level. This thesis originated from the assumption that projects aimed at the recovery of urban rivers, using sustainable environment as a goal, would have to propose interventions that interrelate the active systems in order to promote the effects over time. A systematic and interdisciplinary approach was used, in the attempt to observe the problem as one of the faces of an integrated whole. Therefore, it counted on the structuring of a meta-theory to define the theoretical design of the research and the tools to collect the empirical data. The conceptual formulation of sustainability presented by various projects were submitted to a content analysis, with the support of the software *NVivo* in order to clarify which key elements enable the water-sensitive urban design in urban rivers restoration projects. The selection of plans and projects focused on cities of medium and large sizes that are vulnerable to more intense pressure. Thus, in North America, Europe and South America, there were some cases selected for comparative analysis. In the Brazilian context, there were two locations selected: one being in the Southeast region, in Sao Paulo, and the other located in the Northeast region, in Recife, the latter receiving more attention. Finally, this thesis discusses the results and presents a theoretical and methodological contribution to the notion of the implementation of the sustainable development in projects aimed at the recovery of urban rivers.

keywords: Water-sensitive urban design, recovery of urban rivers, living with urban waterways, sustainable development.

LISTA DE FIGURAS

Nº	DESCRIÇÃO	PG
Figura 01:	O equilíbrio do meio depende de que lado você está	28
Figura 02:	Elmerald Necklace Park / Boston – Park Overview; Back Bay Fens e Franklin Park	43
Figura 03:	Sistema do Parque Colar de Esmeraldas	45
Figura 04:	Aumento da integração na gestão da drenagem urbana ao longo do tempo	51
Figura 05:	Praça que abriga os Jardins Filtrantes do Sena, Paris	54
Figura 06:	Wollnerf na Flórida	54
Figura 07:	Teto verde - Escola de Arte, Design e Comunicação da Universidade Tecnológica de Nanyang em Cingapura	55
Figura 08:	Pont Max Juvenal, Aix-en-Provence, França	55
Figura 09:	Estacionamento e pavimentação drenantes	56
Figura 10:	Lagoa Seca	56
Figura 11:	Lago multifuncional	57
Figura 12:	Biovaletas / Drenagem natural com biovaletas	57
Figura 13:	VLT sobre vegetação herbácea	58
Figura 14:	Canteiro pluvial	58
Figura 15:	Entrada às residências, com a drenagem natural	58
Figura 16:	Vegetação preservada e caminhos de pedestre no Vale do rio Orge	60
Figura 17:	Trincheiras de Infiltração	62
Figura 18:	Swales	62
Figura 19:	Zonas úmidas de tratamento de águas pluviais na Austrália	63
Figura 20:	Diferença entre práticas LID e tradicionais	66
Figura 21:	Stream of consciousness	70
Figura 22:	Ciclo da água urbano	76
Figura 23:	Balanço Hídrico WSUD	79
Figura 24:	Marginal Tietê, São Paulo / SP em abril/2012	87
Figura 25:	Praça da Bandeira – Rio de Janeiro em 2014	87
Figura 26:	Inundação na cidade catarinense no Rio Grande do Sul	87
Figura 27:	Sistematização dos tipos de medidas de controle contra as inundações	94
Figura 28:	Relação entre superfícies impermeabilizadas e escoamento superficial	106
Figura 29:	Características do leito de um rio	107
Figura 30:	Vários trechos do Recife depois das chuvas em maio de 2016	113
Figura 31:	Recorte da planície do Recife	114
Figura 32:	Chacarás nos arrabaldes do Recife à beira do rio	115
Figura 33:	Calha natural do rio Capibaribe em azul mais claro e leito atual em azul escuro depois das retificações	118
Figura 34:	Alagamento nas margens dos cursos d'água	119
Figura 35:	Pontos críticos de Alagamento em Recife	119
Figura 36:	Delimitação do Projeto Beira Rio nas duas margens do Rio Capibaribe – Recife	124

Figura 37: Margem do rio Capibaribe com R. Arlindo Gouveia, no bairro da Madalena – Recife	124
Figura 38: Proposta Urbanística nas margens do rio Capibaribe – Capibaribe Melhor	126
Figura 39: perspectivas esquemáticas dos parques Apipucos, Caiara e Santana	127
Figura 40: Ponte inacabada no bairro do Monteiro	128
Figura 41: Construção da via expressa <u>dentro</u> do rio Pina, saindo do terreno do Aeroclube, no sentido de Boa Viagem	128
Figura 42: Percurso da Via Mangue, nas margens do rio Jordão com rio Pina, Recife	129
Figura 43: Localização das Estações no rio Capibaribe	130
Figura 44: Unidades de Conservação em Recife	131
Figura 45: Renda Per Capta ao longo do rio Capibaribe no Recife	133
Figura 46: Densidade Demográfica ao longo do rio Capibaribe no Recife	133
Figura 47: Water Surfaces	136
Figura 48: Criação de alagados construídos no rio Los Angeles	146
Figura 49: Proposta de recuperação do rio Medellín, Colômbia	146
Figura 50: Projeto Parque Capibaribe – Recife, Brasil	146
Figura 51: Rodovias elevadas antes da recuperação do rio Cheongyecheon	148
Figura 52: Rio Cheongyecheon recuperado	148
Figura 53: Bacias hidrográfica do Isar	150
Figura 54: Exemplo de artifício para a biodiversidade: vala de pedras e encostas suaves	152
Figura 55: Rio Isar antes e depois da renaturalização	152
Figura 56: Rio renaturalizado em período seco	155
Figura 57: Vista aérea da extensão do Rio Los Angeles	158
Figura 58: Trecho de intervenção na bacia hidrográfica do rio Los Angeles	158
Figura 59: Trechos de intervenção no rio Los Angeles	160
Figura 60: Vista da seção canalizada do rio e posposta da seção recuperada no centro da cidade	166
Figura 61: Criação de parques ao longo do rio	166
Figura 62: Soluções para acessibilidade da população ao rio	166
Figura 63: Estratégias e soluções de mobilidade urbana priorizando o pedestre	167
Figura 64: Situação atual e proposta de tratamento paisagístico das ruas	167
Figura 65: Rio Medellín na área Metropolitana de Medellín	168
Figura 66: Projeção de antes e depois da intervenção	171
Figura 67: Via marginal que prioriza carros e a proposta de sua transformação com prioridade para pedestres e ciclistas	172
Figura 68: Linhas gerais do componente ambiental	173
Figura 69: Linhas gerais da estratégia social	174
Figura 70: Áreas de recreação	176
Figura 71: Proposta da Ponte Rio Nutibara	176
Figura 72: Caminhos para promover o contato com a natureza	177
Figura 73: Perspectiva dos espaços de convivência nas margens do rio	177
Figura 74: Estado atual e proposta do parque do rio Medellín	179
Figura 75: Canalização do rio Cabuçu de baixo	183

Figura 76: Área crítica de inundação no córrego do Bananal	183
Figura 77: Localização da Bacia do rio Cabuçu na cidade de São Paulo	184
Figura 78: Divisões das subbacias	184
Figura 79: Urbanização e hidrografia	185
Figura 80: Ocupação densa, precária e desordenada nas margens da bacia do córrego Canivete	185
Figura 81: Ocupação densa, precária e desordenada nas margens da bacia do córrego do Bananal	185
Figura 82: Córrego do Bananal ocupado por favelas	188
Figura 83: Ilustração do parque inundável	188
Figuras 84 e 85: Programa 2 – de preservação e recuperação ambiental. Parque Linear do Bananal e Parque Corumbé	188
Figuras 86 e 87: Programa 3 - Parque Linear do Bananal	189
Figura 88: Localização do estado de Pernambuco no Brasil e do Recife na RMR	192
Figura 89: Localização da bacia hidrográfica do rio Capibaribe no Estado de Pernambuco	192
Figura 90: Área de abrangência da Bacia Hidrográfica do rio Capibaribe	193
Figura 91: Rede Hídrica do rio Capibaribe	195
Figura 92: Influência da maré no rio Capibaribe e seus afluentes	196
Figura 93: Região estuarina / Linha do preamar médio	196
Figura 94: Proposta inicial do Parque Linear no rio Capibaribe	198
Figura 95: Divisão do Projeto Capibaribe por trechos	199
Figura 96: Zoneamento por especificidades locais	201
Figura 97: Zoneamento dos territórios das águas	202
Figura 98: Tipologias das ruas / infiltrações propostas pelo Parque Capibaribe	203
Figura 99: Tipologias de espaços de permanência propostos nas margens do rio	204
Figura 100: Tipologias de vias para pedestres e ciclistas nas margens do rio	204
Figura 101: Zona Parque com suas “portas”, “águas”, infiltrações e passarelas	205
Figura 102: Proposta de integração entre os sistemas existentes	206
Figura 103: Percurso proposto da Beira Rio nas Graças	208
Figura 104: Via marginal expressa proposta nos moldes do Projeto Beira Rio	208
Figura 105: Anteprojeto para trecho das Graças	209
Figura 106: Proposta de compartilhamento entre carros, pedestres e ciclistas no bairro das Graças	209
Figura 107: Zona de Influência do Parque Capibaribe em 2016 e em 2037	210
Figura 108: Perspectiva da integração entre rio e cidade através das infiltrações	211
Figura 109: Inauguração Trecho Baobá em 31/03/2016	211
Figura 110: Mapa dos meandros do rio Mississippi	212
Figura 111: Nuvem de palavras_Isar	219
Figura 112: Mapa de árvore_rio_Isar	220
Figura 113: Análise de Cluster_rio_Isar	221
Figura 114: Codificação por nós_Isar	222
Figura 115: Elementos que estabelecem a sustentabilidade no Caso Isar	225
Figura 116: Mapa de árvore_rio_Los_Angeles	226
Figura 118: Nuvem de palavras_Los Angeles	227

Figura 118: Análise de Cluster rio_Los_Angeles	229
Figura 119: Codificação por nós_Los Angeles	223
Figura 120: Elementos que estabelecem a sustentabilidade no caso Los Angeles	232
Figura 121: Nuvem de Palavras rio_Medellín	234
Figura 122: Mapa de Árvore rio_Medellín	235
Figura 123: Análise de Cluster rio_Medellín	236
Figura 124: Codificação por Nó_rio_Medellín	237
Figura 125: Elementos que estabelecem a sustentabilidade no Caso Medellín	239
Figura 126: Mapa de Árvore rio_Cabuçu	241
Figura 127: Análise de Cluster rio_Cabuçu	242
Figura 128: Nuvem de palavras rio_Cabuçu	243
Figura 129: Gráfico de codificação por nós_rio Cabuçu	244
Figura 130: Elementos que estabelecem a sustentabilidade no Caso Cabuçu	247
Figura 131: Nuvem de Palavras rio_Capibaribe	249
Figura 132: Mapa de Árvore rio_Capibaribe	249
Figura 133: Análise de Cluster rio_Capibaribe	250
Figura 134: Codificação por Nós_Capibaribe	251
Figura 135: Elementos que estabelecem a sustentabilidade no Caso Capibaribe	256
Figura 136: Gráfico de Hierarquia por nós / categorias	264
Figura 137: Elementos que possibilitam o urbanismo sensível às águas	264
Figura 138: Recuperação da balneabilidade do rio Isar – Munique / Alemanha	265

LISTA DE QUADROS

Nº	DESCRIÇÃO	PG
	Quadro 01: Diagrama da integração e hierarquia entre as BPPs e as BMPs	63
	Quadro 02: Diagrama para alcançar a resiliência por meio de ocupações ecologicamente sustentáveis	78
	Quadro 03: Sentença estruturadora geral de satisfação residencial	82
	Quadro 04: Sentença Estruturadora de análise da noção de desenvolvimento sustentável em projetos de recuperação de rios urbanos	85
	Quadro 05: Largura das faixas de proteção de acordo com leito do rio	96
	Quadro 06: Comparativo dos problemas nos projetos analisados	257
	Quadro 07: Comparativo dos objetivos, diretrizes e propostas nos projetos analisados	259

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	16
Objetivos	21
Hipótese	22
Metodologia	22
PARTE 1 – QUESTÕES TEÓRICO – EMPÍRICAS	27
Capítulo 1 – Os diferentes enfoques e noções do desenvolvimento sustentável	28
1.1 A noção do desenvolvimento sustentável e suas várias dimensões	29
1.2 Princípios e diretrizes para a gestão sustentável de rios urbanos	36
1.3 Considerações	40
Capítulo 2 – Estratégias de convivência com os cursos d'água urbanos	43
2.1 Precursores da abordagem ecológica sobre os cursos d'água urbanos	44
2.2 Práticas que consideram as dinâmicas das águas urbanas	50
2.3 Considerações	67
PARTE 2 – QUESTÕES TEÓRICO - METODOLÓGICAS	69
Capítulo 3 – Base teórico-metodológica para a investigação da noção de sustentabilidade na concepção de projetos	70
3.1 Recuperação de rios urbanos	71
3.2 Urbanismo sensível às águas	75
3.3 O desenho da investigação através da Teoria das Facetas	79
3.4 Aplicação da teoria das facetas na investigação	82
PARTE 3 – CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA	86
Capítulo 4 – A relação entre as cidades e seus rios	87
4.1 Urbanização e a relação das cidades brasileiras com seus rios	88
4.2 O marco regulatório e a questão da gestão das águas no Brasil e em Pernambuco	95
4.3 A ocupação das faixas marginais de rios e suas consequências práticas	105
4.4 A visão desconectada entre os sistemas natural e o construído	
– A abordagem do problema	109
Capítulo 5 – Recife: Cidade Aquacêntrica	113
5.1 Evolução urbana do Recife em torno do rio Capibaribe	114

5.2 As intervenções urbanísticas no rio Capibaribe	117
5.3 Considerações	132
PARTE 4 – QUESTÕES METODOLÓGICO – EMPÍRICAS	135
Capítulo 6 – Considerações metodológicas	136
6.1 Coleta, Seleção e Análise dos Casos	138
6.2 Análise de Conteúdo	142
Capítulo 7 – Casos Analisados	146
7.1 Casos Internacionais	147
7.1.1 Plano de Recuperação do rio Isar – Baviera - Alemanha – Europa	149
7.1.2 Plano de Revitalização do rio Los Angeles – Califórnia – América no Norte	157
7.1.3 Plano de Recuperação do rio Medellín – Colômbia – América do Sul	168
7.2 Casos nacionais	181
7.2.1 Plano de Recuperação da bacia do rio Cabuçu de Baixo - São Paulo / SP	182
7.2.2 Plano Urbanístico de Resgate Ambiental do rio Capibaribe – Recife / PE	192
Capítulo 8 – A noção de desenvolvimento sustentável nos projetos de recuperação de rios urbanos	212
8.1 Os elementos que possibilitam o urbanismo sensível às águas	213
8.2 A análise conceitual e os resultados nos casos internacionais	218
8.2.1 O caso do rio Isar / Alemanha	
– A renaturalização do rio	219
8.2.2 O caso do rio Los Angeles / EUA	
– O rio como catalizador de renovação e resiliência	226
8.2.3 O caso do rio Medellín / Colômbia	
– A articulação social dos sistemas ambientais	233
8.3 A análise conceitual e os resultados nos casos nacionais	240
8.3.1 O Rio Cabuçu de Baixo / São Paulo	
– A recuperação tardia do ecossistema	241
8.3.2. O Parque Capibaribe no Recife	
– Processo de reintegração entre a cidade e o rio	248
8.4 Considerações	257
CONCLUSÃO	265
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	275

INTRODUÇÃO

O processo de produção e ocupação do espaço urbano, comumente realizado de forma acelerada e sem um adequado planejamento, tem contribuindo para a supressão dos sistemas ambientais nas áreas urbanas. Tais áreas já apresentam alto grau de fragilidade pelo nível de degradação que vêm sofrendo ao longo do tempo. Normalmente, o que sobra destas áreas são fragmentos, poluídos e dispersos na malha urbana, que já não conseguem mais cumprir suas funções naturais.

Entre os diversos ecossistemas integrantes dos sistemas urbanos, dá-se destaque neste trabalho aos rios, que devido aos seus atributos naturais são sistemas de enorme importância ambiental ao desempenharem importante papel no desenvolvimento das cidades e na constituição de paisagens urbanas. Dentre as diversas funções dos rios urbanos, pode-se destacar: 1) **a função hidráulica**, ao coletar e escoar as águas das chuvas; 2) **a função biofísica - ambiental**, como suporte das biocenoses aquáticas e ribeirinhas, e da estabilização das margens; 3) **a função paisagística**, com seu papel relevante como elementos estruturadores da paisagem urbana; 4) **a função econômica**, através da utilização dos recursos naturais pelos diversos agentes econômicos e sociais; e 5) **a função urbanística**, que diz respeito à questão **sociocultural**, que é permitir a relação da população com a natureza dentro da cidade - água, flora, pesca, banho, lazer ativo e contemplativo da paisagem. Assim como, **o transporte de pessoas e bens** e a **melhoria da qualidade microclimática** das áreas urbanas (G.T. CHEIAS, 1988b apud SARAIVA, 1999).

As regiões mais desenvolvidas¹ já passaram da condição de poluir e degradar seus rios para reconhecer a importância dos mesmos nas áreas urbanas. Assim, ao mudar de paradigma, passam por um processo de recuperação de seus rios como, por exemplo, o rio Tâmesa em Londres; o Tiber em Roma; o Reno que atravessa vários países na Europa, dentre outros. Entretanto, em grande parte das cidades localizadas nas regiões menos desenvolvidas, estas funções continuam sendo negligenciadas ao longo do tempo. Nestas regiões, os rios nas áreas urbanas vêm sofrendo grandes impactos derivados das transformações do meio ambiente em função do processo de urbanização e crescimento das cidades. Assim, os leitos de rios são alterados, retificados, impermeabilizados, canalizados, tamponados e as vegetações ribeirinhas

¹ O instituto das Nações Unidas (UN, 2009) adota as seguintes categorias: Regiões mais desenvolvidas: Europa, Nova Zelândia, Austrália, América do Norte e Japão; Regiões menos desenvolvidas: África, Ásia (excluindo Japão), América Latina e Caribe; Regiões pouco desenvolvidas: 34 países da África, 10 da Ásia, 5 da Oceania, e 1 da América Latina e do Caribe.

existentes nas suas faixas marginais são degradadas inibindo, dentre outras coisas, a possibilidade de habitat da vida selvagem na cidade e de lazer e recreação da população urbana.

No Brasil, as faixas marginais de rios urbanos são classificadas pelo Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/2012) como Áreas de Preservação Permanente - APP o que restringe a sua ocupação. Porém, esta lei vem sendo historicamente desrespeitada por ocupações realizadas pela população de baixa renda, que ao não ter acesso ao mercado imobiliário formal, tem adotado como estratégia de sobrevivência a ocupação das áreas de preservação ambiental. Além deste tipo de ocupação é importante ressaltar que estas áreas permanecem sendo impermeabilizadas e degradadas, com vista a dar lugar a empreendimentos imobiliários de média e alta renda, imóveis públicos, e também, às vias marginais expressas para veículos motorizados.

A adoção de medidas como estas traz três problemas graves: i) não solucionam os problemas de inundações; ii) impossibilitam que os rios exerçam seu papel no ambiente urbano, o que compromete todo o ecossistema que depende deles; iii) reduzem ou impossibilitam qualquer esforço no sentido do fortalecimento da urbanidade, que segundo define HOLANDA (2002, p 126) apud MELLO (2008, p 42) “seria tudo aquilo que qualifica a vida urbana, no sentido da interação entre os cidadãos no espaço coletivo, da promoção do encontro e do convívio social”.

Os rios como parte do ecossistema² urbano, têm desempenhado também a função de **artérias dos tecidos urbanos**, entretanto, com o passar do tempo a relação entre cidades e seus rios tem se tornado bastante contraditória e complexa. Por sua vez, esta relação contraditória entre cidades e seus rios compromete o desenvolvimento sustentável das cidades, principalmente nas áreas de bacias hidrográficas³ urbanas, onde os problemas resultantes das formas indiscriminadas de utilização de suas faixas marginais agravam a condição de degradação ambiental, impedindo que os sistemas fluviais cumpram seu papel de abrigar ecossistemas e drenar as águas. Dessa forma, os cursos d'água ficam vulneráveis ao lançamento de todo tipo de resíduos e efluentes de esgotos e às cheias nos períodos chuvosos diminuindo a qualidade de vida da população.

² Ecossistema: oikos (em grego) casa + *systema* (σύστημα) significa o sistema onde se vive, ou o conjunto formado por todas as comunidades que vivem e interagem em determinada região e pelos fatores abióticos que atuam sobre essas comunidades (HERZOG, 2013, p75).

³ Bacia hidrográfica é um espaço geográfico que drena para um corpo hídrico. Cada ponto de um sistema de drenagem é associado a uma bacia hidrográfica. O conhecimento dos limites de uma bacia hidrográfica é fundamental para o estudo das vazões de cheias.

Numa época em que a população se concentra cada vez mais em áreas urbanas, é importante pensar sobre os desafios impostos pela mudança climática, onde as cidades estão cada vez mais sujeitas a impactos frequentes que interferem em seu funcionamento tais como: tempestades, secas, inundações, epidemias, variações de temperatura e do nível dos oceanos, dentre outras. Diante deste cenário, constitui uma preocupação mundial a melhoria do ambiente urbano e consequentemente da qualidade de vida da população.

Atualmente, a temática do desenvolvimento sustentável é um dos pontos centrais nas discussões sobre o futuro das cidades. De tal modo que a discussão sobre a construção de cidades sustentáveis tem como objetivo a busca do equilíbrio entre as práticas sociais, econômicas e ambientais desenvolvidas pelo homem, que possam proporcionar um meio ambiente ecologicamente equilibrado. No entanto, a água, um bem social, fundamental à sobrevivência da humanidade, não tem recebido a devida atenção, e assim, os cursos d'água, com destaque aqui aos rios, vêm sofrendo sérios impactos negativos decorrentes do processo de urbanização das cidades.

A preocupação com os problemas ambientais vem aumentando mais expressivamente a partir da década de 1970, com os movimentos e conferências mundiais sobre o meio ambiente promovidas desde então em função da crise do petróleo. Esta crise foi um alerta sobre o esgotamento dos recursos naturais e despertou a consciência da sociedade em relação à degradação do meio ambiente. A problemática urbana tem sido peça básica nas discussões em âmbito nacional e internacional, e as cidades passaram a ser alvo de questionamentos e debates que irão permear temas relativos dos riscos aos eventos provocados pelas mudanças climáticas se colocando como um grande desafio para o planejamento e gestão das cidades no século XXI.

Nesse contexto se inicia um processo de revisão das ações antrópicas sobre as bacias hidrográficas, que segundo Rohde et al (2006), desde que os impactos negativos das intervenções de drenagem tradicionais nos rios se tornaram visíveis, várias formas de recuperar os ecossistemas aquáticos vêm sendo implantadas em países como a Holanda, Suíça, Grã-Bretanha, Alemanha, Dinamarca, Estados Unidos, dentre outros. Os autores (op. cit.) destacam que a engenharia tradicional nos Estados Unidos, por volta da década de 1930, apostando na evolução da tecnologia, não hesitava em canalizar, embutir ou estreitar os cursos d'água, eliminando a mata ciliar e ocupando os espaços de várzea com o objetivo de conter as inundações e adquirir espaços para a expansão da cidade.

Nas diversas cidades brasileiras têm predominado soluções pautadas por princípios que consideram apenas razões técnicas reducionistas, onde podem ser citados como exemplos mais graves, práticas de canalização e retificação dos leitos dos rios, e a impermeabilização das faixas

marginais, os quais são feitos com vista em controlar as inundações, entretanto, limitam as funções dos rios quanto à conservação da biodiversidade. Riley (1998), dentre outros autores, já apontava que esse tipo de tratamento dado aos rios altera consideravelmente a dinâmica dos rios, gerando instabilidade, ao aumentar os processos erosivos e de inundação, que podem comprometer não só o trecho modificado, mas, também os localizados à montante e à jusante⁴.

Em presença dos problemas socioambientais vividos nas áreas urbanas (como o acontecimento de cheias, erosões, arraste de sedimentos, transporte de lixo e poluentes, doenças relacionadas à água, dentre outros) que se refletem diretamente sobre a qualidade de vida da população, surge a necessidade de um novo olhar sobre os cursos d'água urbanos. Assim, fica patente a necessidade de uma harmonização entre o desenvolvimento socioeconômico e a conservação do ambiente natural nas cidades com soluções que viabilizem o desenvolvimento de cidades sustentáveis e resilientes⁵.

Entretanto, o termo sustentabilidade é bastante amplo e complexo, e considerado por muitos autores como um conceito ainda em construção. De acordo com Acsehrad (1999, p 80) a sustentabilidade é vista como “um princípio em evolução”, que poucos sabem o que é, e que necessita de muita pesquisa adicional. A preocupação com o meio ambiente diante do crescimento acelerado das cidades é bastante recente. Em 1968, políticos, físicos, industriais e cientistas se juntaram para tratar do desenvolvimento sustentável do planeta, era o “*Clube de Roma*”, primeiro grupo a discutir sustentabilidade, meio ambiente e limites de desenvolvimento.

A conscientização da sociedade para o desenvolvimento sustentável às necessidades socioambientais e econômicas são alguns dos fatores relevantes para o problema relativo aos rios urbanos abordados neste trabalho, entretanto, sob o olhar de uma arquiteta e urbanista. Diante da complexidade que há em analisar a noção de desenvolvimento sustentável nas cidades, o tema desta pesquisa representa um recorte relativo aos projetos que visam a recuperação de rios urbanos.

O interesse por esse tema teve início quando ingressei na especialização à distância em Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável, no início de 2012. Mesmo momento que entrei na Pós-graduação em Desenvolvimento Urbano na Universidade Federal de Pernambuco – PGDU / UFPE. Esta especialização me ajudou a refletir criticamente sobre a problemática

⁴ Montante e Jusante são expressões utilizadas pela hidrologia para dar referência da posição relativa de um objeto em relação a um curso d'água. "A montante" significa tudo que está subindo a correnteza do rio, na direção de sua nascente. "A jusante" significa o sentido em que corre o rio, na direção de sua foz.

⁵ A resiliência é a capacidade do sistema em absorver impactos e manter suas funções ou propósitos, isto é, sobreviver ou persistir num ambiente com variações e incertezas. Pensar de forma sistêmica permite ter um pensamento resiliente. (HERZOG, 2013, p79)

urbana e os problemas socioambientais vinculados ao intenso crescimento urbano no Brasil.

A motivação inicial para a investigação proposta nesta pesquisa parte de observações feitas em diversas metrópoles brasileiras, como São Paulo, Rio de Janeiro, Recife, dentre outras, em relação aos problemas causados pelo crescimento das cidades, que expandem cada vez mais suas malhas urbanas, por meio de ocupações irregulares e também planejadas, sobre as áreas ambientalmente frágeis, como encostas íngremes, topos de morros, mangues, dunas, margens de cursos d'água, fundos de vales e florestas.

Passados dois anos do ingresso na Pós-graduação em Desenvolvimento Urbano, durante o desenvolvimento da pesquisa de doutoramento, tive a oportunidade de integrar a equipe do projeto “Parque Capibaribe”. Este projeto é fruto do convênio técnico firmado em setembro de 2013 entre Prefeitura da Cidade do Recife - PCR e a Universidade Federal de Pernambuco – UFPE representado pelo grupo de Pesquisa e Inovação para a Cidade – INCITI / UFPE, propondo o “Plano Urbanístico de Resgate Ambiental do rio Capibaribe – PURA Capibaribe” (PREFEITURA DA CIDADE DO RECIFE / INCITI, 2015, p5). Este convênio foi renovado em 2015 junto à prefeitura do Recife, mantendo uma equipe para elaboração dos projetos executivos de alguns trechos e elaboração de um plano de gestão do Parque Capibaribe, quando implantado. Atualmente o projeto “Parque Capibaribe”, integra o conjunto de projetos desenvolvidos pelo INCITI/UFPE, do qual sou integrante do grupo de pesquisadores.

Por meio dessa pesquisa pude observar e discutir mais de perto as relações contraditórias que se apresentam nas diversas formas de ocupações adotadas pela população, bem como, nos diversos planos e projetos desenvolvidos e implantados durante décadas pelo poder público municipal e estadual para o rio Capibaribe no Recife, Pernambuco, Brasil.

Em presença do alto nível de degradação a que foi submetido o rio Capibaribe, na década de 1980, houve vários debates, passeatas e protestos impulsionados por ambientalistas, com vista a demonstrar a importância do rio e a necessidade de revitalizá-lo. Diante desse contexto, e tentando responder às demandas estabelecidas nos debates internacionais sob o paradigma da sustentabilidade, foram formuladas diversas propostas visando melhorar o estado do rio Capibaribe e seu entorno. Entretanto, assim como em grande parte de toda sua bacia hidrográfica, esse rio permanece em estado de degradação.

É importante ressaltar que durante a década de 1990, nas regiões mais desenvolvidas buscava-se formas alternativas de tratamento dado aos rios urbanos, sob o ponto de vista da integração do meio urbano com a bacia hidrográfica. Enquanto que na cidade do Recife, estava sendo elaborado e implantado o projeto “Beira Rio” que tinha como objetivo a construção de vias expressas nas faixas marginais do rio Capibaribe para “resolver” os problemas de

mobilidade da cidade. Dentre as diversas propostas urbanísticas formuladas para melhorar o estado do rio Capibaribe, dá-se destaque nesta pesquisa ao projeto do “Parque Capibaribe” pela abordagem adotada no mesmo propondo o “Plano Urbanístico de Resgate Ambiental do rio Capibaribe – PURA Capibaribe”. Também são produtos deste projeto, anteprojetos e projetos executivos de intervenções para alguns trechos nas margens do rio Capibaribe de forma a resgatar a relação entre a população e esse rio. Este, por sua vez, compõe o quadro de projetos em análise comparativa aqui proposta. Tal escolha se deve ao fato que este é o primeiro projeto desenvolvido no Recife que aponta preocupação relativa à conservação natural das margens do rio Capibaribe através de estratégias de integração do mesmo à dinâmica urbana.

Em outras palavras, o foco central deste trabalho está na interconexão entre as intervenções propostas para os rios urbanos e a noção de desenvolvimento sustentável abordado por estas. Trazendo como pano de fundo a discussão das questões relacionadas aos projetos estruturadores das áreas urbanas, fortemente centrados nas ações relativas à mobilidade urbana.

Objetivos

Diante da amplitude sobre o tema do desenvolvimento sustentável das cidades, com o propósito de apoiar no entendimento sobre tais condições em projetos que visam a recuperação de rios urbanos, esta tese foi conduzida pela seguinte questão norteadora: Como a noção de desenvolvimento sustentável tem sido abordada na concepção de projetos de recuperação de rios urbanos. Assim, o presente trabalho tem como objetivo geral compreender como a noção de desenvolvimento sustentável tem sido abordada na concepção de projetos de recuperação de rios urbanos, a partir da análise comparativa de um conjunto de projetos em nível internacional e nacional. Para obter o objetivo proposto, foram traçados os seguintes objetivos específicos:

- Discutir dimensões associadas à noção de desenvolvimento sustentável nos projetos que visam a recuperação de rios urbanos;
- Identificar e caracterizar nos projetos analisados os elementos chaves que possibilitam o urbanismo sensível às águas;
- Analisar de forma comparativa a aplicação dos elementos chaves nos projetos de recuperação de rios urbanos, sob o paradigma do desenvolvimento sustentável.

Importante salientar aqui que a análise dos projetos, não se trata de analisar as características projetuais propostas, mas, do que está por trás da concepção dos mesmos, no campo das ideias. O que os projetos de recuperação de rios urbanos consideram importante fazer com o rio, sob o paradigma da sustentabilidade? E que mudanças houve na forma de tratar

os rios urbanos, sob este paradigma?

Hipótese

Nesta tese, parte-se do pressuposto de que as intervenções que têm como perspectiva a **recuperação de rios urbanos** têm grande possibilidade de contribuir para o desenvolvimento sustentável das cidades, considerando seu papel fundamental para viabilizar **a conservação e resgate ambiental, a melhoria da infraestrutura**, e por consequência, **a melhoria da qualidade de vida da população**. A recuperação de rios urbanos vem sendo realizada desde a década de 1970 em algumas várias cidades do mundo, especialmente nas regiões mais desenvolvidas.

Assim, esta tese parte da hipótese que projetos que visam à recuperação de rios urbanos, tendo como objetivo um ambiente sustentável, teriam que propor intervenções que inter-relacionem todos os sistemas envolvidos de modo a promover os efeitos ao longo do tempo. O aporte teórico utiliza inicialmente a noção de desenvolvimento sustentável como marco referencial neste trabalho, e o urbanismo sensível às águas, definido aqui como um novo paradigma da gestão integrada do ciclo da água urbana.

Considerando as diversas dimensões e conceitos possíveis para definir a noção de desenvolvimento sustentável, nesta pesquisa foi considerado especialmente o Tripé da sustentabilidade - **social, ambiental e econômica**, apontadas no Relatório *Brundtland* (1987) as quais, dentre vários documentos, vem sendo adotadas também no documento de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (BRASIL / IBGE, 2015). Tais dimensões possuem uma concepção ampla da sustentabilidade, ao visar a utilização dos recursos naturais pelo homem, preservando a capacidade de suporte do sistema.

Metodologia

Adota-se como referência de análise dos projetos os princípios e as diretrizes para a gestão sustentável de rios urbanos estabelecidos pela Política Nacional e Estadual de Recursos Hídricos. Além disso, também foi adotado como referência de análise o conceito de recuperação dos rios urbanos no contexto das intervenções que visam melhores condições para os sistemas fluviais. O termo recuperação de rios urbanos foi adotado nesta pesquisa embasado nas definições do programa *Urban River Basin Enhancement Methods* – URBEM que trata sobre tipologias de intervenção urbanísticas que possibilitam o resgate dos sistemas fluviais. O

URBEM é um programa da Comissão Europeia que envolve várias entidades parceiras de âmbito internacional que se dedicam ao estudo de bacias hidrográficas urbanas.

Segundo este programa a **recuperação de rios significa melhoria do estado do curso d'água e seu entorno, tendo como objetivo uma valorização geral dos atributos ecológicos, sociais, econômicos e estéticos**. Adota-se também aqui outra conceituação sobre bacia hidrográfica, utilizada nos estudos ambientais que relacionam / consideram a bacia hidrográfica não apenas como um sistema de água, mas no sistema onde se tem atividades antrópicas sendo desenvolvidas, envolvendo **aspectos sociais, econômicos e ambientais**. (ESPINDOLA, 2010)

Assim, a análise é derivada do conhecimento teórico e prático, através da análise da bibliografia referente ao tema e de algumas experiências práticas desenvolvidas dentro do período entre 1990 até 2015. A escolha deste período se deve ao fato da existência de uma série de ideias e iniciativas relevantes, especialmente nas regiões mais desenvolvidas, que visam o desenvolvimento sustentável das cidades. Ou seja, nesta pesquisa a fundamentação teórica está vinculada à fundamentação das práticas empíricas, que são as estratégias de convivência com os cursos d'água urbanos por meio de um desenho urbano que considera o ciclo urbano das águas e, por sua vez, promovem um **urbanismo sensível às águas**.

Para tal, utilizou-se uma teoria de desenhar teorias e métodos de pesquisa e análise de dados. Este metateoria também chamada de Teoria das Facetas aqui tem o objetivo de ajudar a definir o desenho teórico da investigação. Levando em consideração a natureza qualitativa dos dados, e diante do volume de informações obtidas, se adotou como método da análise dos dados, a análise de conteúdo, por se tratar de um conjunto de instrumentos metodológicos, em constante aperfeiçoamento, que se presta a analisar diferentes fontes de conteúdo.

Segundo Monteiro (1989) após a assimilação de todos os aspectos (facetas) os mesmos devem ser relacionados entre si para montar um quadro conectivo sob a forma de uma sentença estruturadora geral que constitui as relações entre todas as facetas por meio de seus diversos elementos. Ao organizar as facetas em frases estruturadas, possibilita-se a constituição dos elementos, o registro das observações e a coleta dos dados de forma sistêmica. Assim, identificados os elementos-chave e formulada a sentença estruturadora de noção de desenvolvimento sustentável em projetos de recuperação de rios urbanos, a mesma foi utilizada aqui como uma referência inicial da pesquisa, de forma a ser ponderada em relação aos resultados empíricos negando ou reafirmando a hipótese de pesquisa.

Para coleta de dados, foi realizada uma pesquisa documental dos diversos casos desenvolvidos entre 1990 até 2015. Este procedimento envolveu o levantamento bibliográfico e a coleta de documentos secundários relacionados aos estudos dos casos selecionados. A

seleção dos casos focou cidades de porte médio e grande, vulneráveis a pressões mais intensas. Importante salientar aqui a grande dificuldade de acesso aos projetos de recuperação de rios, visto que, ainda são raras as propostas urbanísticas que têm como perspectiva o resgate dos sistemas fluviais.

Dos casos identificados, foram selecionados três casos internacionais e dois casos nacionais. Dos casos internacionais, há dois casos em regiões mais desenvolvidas – o Plano de Recuperação do rio Isar em Munique / Alemanha, e o Plano de Revitalização do rio Los Angeles na Califórnia / EUA; e o caso simbólico – o Plano de Recuperação do rio Medellín na Colômbia / América do Sul, localizado em uma região menos desenvolvida.

Dos casos nacionais foram selecionados o caso do Plano de Recuperação da bacia do rio Cabuçu de Baixo em São Paulo / SP e o Plano Urbanístico de Resgate Ambiental do rio Capibaribe – PURA Capibaribe, na cidade do Recife / Pernambuco. Importante ressaltar que o caso do rio Los Angeles e do rio Capibaribe são intervenções propostas em um estuário, todos os outros são intervenções em rios. Ou seja, nestes casos, trata-se de um ambiente aquático de transição entre os rios e o mar, tratando-se assim de casos um pouco mais complexos que os outros.

Dentro da perspectiva do método de análise de conteúdo, foi elaborado um plano provisório de análise (pré-análise), definição e amostragem de unidades de texto, categorização, codificação e análise, contando com o auxílio do software *NVivo*, de forma a esclarecer os elementos-chave nos projetos de recuperação de rios urbanos que possibilitam o urbanismo sensível às águas. O software *NVivo* consiste num sistema de indexação e de categorização de informações qualitativas que possibilita a descoberta e exploração dos sentidos das informações alfanuméricas. O *NVivo* encontra-se no grupo de softwares disponíveis, cuja finalidade é “buscar, categorizar, organizar e registrar interpretações” (MOZZATO et al, 2014, p. 431).

De acordo com Bardin (2009) as categorias podem ser definidas a partir da teoria ou após a coleta de dados. Com vista na identificação de como tais casos abordam a noção de desenvolvimento sustentável, sob orientação da sentença estruturadora, foram definidas as seguintes categorias: **a) escala espacial; b) modelos de participação; c) sistemas envolvidos e d) a dimensão temporal.** Depois de analisar cada caso separadamente, se realizou a comparação de todos os casos com vista em compreender como os projetos variam sua abordagem conforme os diferentes contextos, como questões relacionadas à precariedade, pobreza e poluição das águas para a análise de que elementos, de acordo com seus contextos são mais ou menos importantes com vista em possibilitar o urbanismo sensível às águas.

Propostas de avaliação dos impactos da urbanização sobre os cursos d'água são frequentemente demandadas por órgãos governamentais, não governamentais, institutos de pesquisas e universidades em nível internacional e nacional. Diversos são os modelos desenvolvidos para avaliar os níveis de sustentabilidade de bacias hidrográficas. Entretanto por vezes, não se adéquam para utilização em regiões menos desenvolvidas.

Em nossas pesquisas, percebe-se a ausência de análise de planos e projetos que orientem soluções sustentáveis para os rios urbanos. Somente depois de implementados e provocarem impactos é que tais projetos são avaliados. Isto evidencia a necessidade de desenvolver análises que subsidiem a escolha de soluções sustentáveis para cursos d'água, sendo essenciais ao planejamento urbano e territorial, quando se busca cidades sustentáveis.

Por meio dos resultados desta tese pretende-se contribuir para a reflexão sobre intervenções voltadas para os rios urbanos, para que se incorpore de fato a noção de desenvolvimento sustentável possibilitando assim a urbanização sensível às águas urbanas. Em especial, esta pesquisa tem relevância para a cidade do Recife, por discutir a preocupação contemporânea das águas urbanas, buscando evidenciar desenhos urbanos que consideram o ciclo urbano das águas. Assim, esta tese pode servir como uma ferramenta importante para se discutir propostas e estratégias de convivência com os cursos d'água na cidade do Recife, implantada numa área estuarina.

Assim, excetuando-se a introdução e conclusão, esta tese é composta por oito capítulos estruturados em quatro partes relacionadas com as questões teórico – empíricas; questões teórico – metodológicas; a contextualização do problema; e as questões metodológico - empíricas. A primeira parte do trabalho trata do referencial teórico – empírico está dividida em dois capítulos: o primeiro capítulo discute os diferentes enfoques e noções do desenvolvimento sustentável, resgatando o processo histórico e a origem do termo desenvolvimento sustentável e suas dimensões. Buscando uma maior aproximação com o objeto de estudo, foram abordados também os princípios e diretrizes que visam à sustentabilidade dos rios urbanos.

O segundo capítulo, servindo como referencial empírico foram abordados inicialmente os precursores da abordagem ecológica sobre os cursos d'água urbanos. Como forma de demonstrar as distintas maneiras de atuação que possibilitam o urbanismo sensível às águas, foram explanadas diversas experiências práticas que consideram as dinâmicas das águas urbanas desenvolvidas nos países desenvolvidos, desde a década de 1980.

A segunda parte do trabalho contém apenas o capítulo três que trata das questões teórico – metodológicas dedicada aos aspectos teóricos e metodológicos subjacentes à formulação da investigação proposta, referentes aos processos de recuperação de rios urbanos e do urbanismo

sensível às águas. Bem como, para o desenvolvimento dos procedimentos metodológicos adequados à abordagem do tema são apresentadas considerações sobre as escolhas que justificam a adoção da teoria das facetas no desenho da investigação, à medida que se constrói a estrutura da pesquisa.

A terceira parte do trabalho trata do enfoque do problema, que se divide em dois capítulos: o quarto capítulo, à luz dos processos de urbanização das cidades, buscou-se trazer a problemática do tratamento que é dado aos rios urbanos. Foram tratadas também a questão da gestão das águas no Brasil e no Estado de Pernambuco e as implicações da ocupação das faixas marginais de rios urbanos, resultando numa relação bastante contraditória e complexa entre as cidades e seus rios. Feito isso, discute-se a necessidade de consolidação de um novo paradigma atrelado à mudança diante da crise ambiental. No quinto capítulo, retrata-se que a cidade do Recife não foge a este modelo contraditório que tem ocorrido entre as cidades brasileiras e seus rios, apesar de possuir relações bastante profundas como o caso do rio Capibaribe na cidade do Recife. Assim, fez-se uma rápida contextualização sobre o processo de evolução urbana da cidade em torno do rio Capibaribe e das intervenções urbanísticas realizadas neste rio.

A quarta parte, ao tratar das questões metodológico - empíricas, se inicia com o sexto capítulo apresentando as considerações metodológicas, os critérios que orientam a seleção dos casos, e o porquê da adoção do método de análise de conteúdo. Nos sétimo capítulo, apresenta-se, de forma bastante sucinta, o conjunto de casos analisados divididos em casos internacionais e nacionais, a partir de um roteiro pré-estabelecido, abordando principalmente a motivação que levou a desenvolver o projeto, a escala de atuação, os objetivos, as diretrizes, as propostas apontadas, os atores envolvidos e as estratégias de implantação no tempo, para que o leitor possa ter noção de como cada projeto manifesta o paradigma da sustentabilidade nos continentes Europeu, Norte Americano, Sul Americano, e em especial, no Brasil e no Recife.

O oitavo capítulo apresenta a análise de conteúdo elaborada com base nos documentos originais dos planos, verificando os elementos que estabelecem a representação de um ambiente sustentável em projetos de recuperação de rios urbanos, finalizada com uma análise comparativa entre as questões centrais nos Planos em análise. E por fim, são feitas as considerações finais sobre as questões aqui propostas com o anseio de que o conteúdo dessa tese, possa aprimorar, no que for possível, os aportes teóricos-conceituais que tratam da noção de desenvolvimento sustentável nos projetos de recuperação de rios urbanos, de forma a possibilitar um urbanismo sensível às águas, ampliando sua abrangência analítica, bem como, favorecendo na consideração da elaboração de intervenções para rios urbanos e na mudança de paradigma sobre como tratar os cursos d'água em meio urbano.

PARTE 1 – QUESTÕES TEÓRICO – EMPÍRICAS

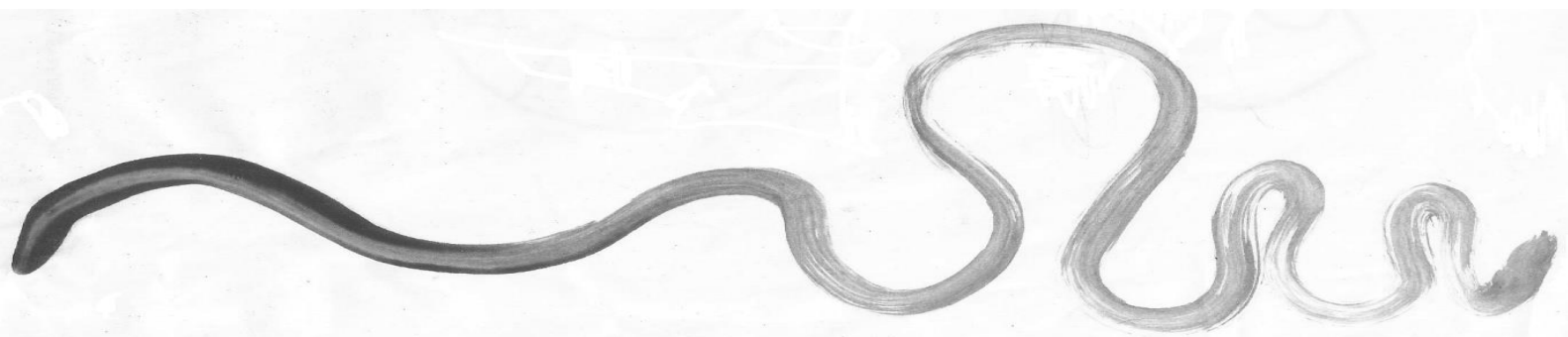


Figura 01: O equilíbrio do meio depende de que lado você está.



Fonte: fundacaoitaipu.com.br

“É hora de usar um dos maiores talentos humanos, a habilidade de manipular o ambiente, e transformar o ambiente que se tornou hostil à vida num habitat humano que sustenta a vida e cultiva o desenvolvimento, tanto pessoal como coletivo” (SPIRN, 1984, p 275).

CAPÍTULO 1

Os diferentes enfoques e noções do desenvolvimento sustentável

Num momento em que se tem poucas evidências científicas dos reais efeitos das mudanças climáticas nos cursos d'águas urbanos, o planejamento e projetos de cidades têm solicitado abordagens sistêmicas nas suas várias escalas: local, urbana, regional e territorial. O objetivo deste capítulo inicialmente é explicitar a dificuldade de colocar em prática o paradigma da sustentabilidade, visto que este advém de um recente processo de reavaliação crítica da relação entre sociedade e o meio em que se vive. Ao se tratar de um processo contínuo e complexo, observa-se que existe uma variedade de abordagens, por vezes contraditórias, que procuram explicitar este paradigma.

Independente da interpretação dada à noção de sustentabilidade, este se tornou um paradigma de desenvolvimento ao longo da década de 1990. A grande variedade de definições dada ao termo sustentabilidade faz com que seja imprescindível situarmos o leitor dentro do campo discursivo, de forma a trazer o referencial teórico que oriente soluções sustentáveis para rios urbanos. Inicialmente este capítulo discute os diferentes enfoques e noções sobre a sustentabilidade, resgatando o processo histórico e a origem do termo desenvolvimento sustentável e suas dimensões. Buscando uma maior aproximação com o objeto em estudo, foram abordados também os princípios e diretrizes que visam a sustentabilidade dos rios urbanos.

1.1 A noção do desenvolvimento sustentável e suas várias dimensões

A preocupação com as questões ambientais e suas implicações na qualidade de vida e do ambiente urbano, só veio à tona no final da década de 1960. Até então, o desenvolvimento era entendido como sinônimo do crescimento econômico. O aumento significativo de produção e consumo, advindo com o crescimento populacional, gerou uma grande quantidade de resíduos e a degradação do meio ambiente, tornando-se questões evidentes e preocupantes. Somente com a proeminência dos problemas socioambientais provocados pelas atividades antrópicas se iniciaram as primeiras discussões no sentido de introduzir práticas de menor impacto.

Nesse contexto, foi formado o Clube de Roma, em 1968, por meio de reuniões de um grupo de intelectuais para tratar de assuntos relacionados a política, economia internacional, especialmente ao meio ambiente e o desenvolvimento sustentável. O estudo do Clube de Roma aponta a necessidade do mundo despertar para uma nova perspectiva global, de longo prazo, tendo como premissa a preservação dos recursos naturais. Segundo o Relatório *Meadows* que se tornou conhecido em 1972 como “Os Limites do Crescimento”:

Se as atuais tendências de crescimento da população mundial -industrialização, poluição, produção de alimentos e diminuição de recursos naturais continuarem imutáveis, os limites de crescimento neste planeta serão alcançados algum dia dentro dos próximos cem anos (MEADOWS, 1973, p 34).

Depois veio a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente Humano, conhecida como “Conferência de Estocolmo”, realizada em 1972, na Suécia, que foi a primeira conferência global, de sucessivos eventos direcionados para o meio ambiente. Esta é avaliada como um marco histórico político internacional, decisivo para o surgimento de políticas de gerenciamento ambiental, direcionando a atenção das nações para as questões ambientais. Considerando estes aspectos, em 1983 a Organização das Nações Unidas – ONU criou a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – CMMAD (LEFF, 2003).

Em meio a esta conjuntura, a partir da década de 1980, difundiu-se o termo Desenvolvimento Sustentável, utilizado pela primeira vez pela *World Conservation Union*, também chamada de *International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources* – IUCN, no documento intitulado *World’s Conservation Strategy* (IUCN et al., 1980). Nesse documento, afirma-se que para o desenvolvimento ser sustentável, devem ser considerados os aspectos referentes às dimensões social e ecológica, bem como os fatores econômicos. Nisto estão os fatores dos recursos vivos e não-vivos e as vantagens de curto, médio e longo prazo.

O termo Desenvolvimento Sustentável foi amparado pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA, que o define como “o processo que melhora as condições de vida das comunidades humanas e ao mesmo tempo, respeita os limites da capacidade de carga dos ecossistemas” (SACHS, 2002, p. 24). Em 1987 a ONU lançou o Relatório *Brundtland* conhecido como “Nosso Futuro Comum” elaborado pela comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, estimulando a reflexão sobre a influência da ação humana no meio ambiente, defendendo o desenvolvimento sustentável.

Este Relatório apontou o tema da sustentabilidade nas metrópoles como central para o desenvolvimento das mesmas, inserindo-o nos debates sobre as questões ambientais e sobre formas diversas de desenvolvimento. Isso tem relevância também para os países localizados nas regiões menos desenvolvidas, como o caso do Brasil, pela dinâmica de produção do espaço urbano que apresenta como uma de suas características um padrão de uso do solo que tira proveito dos atributos ecológicos, tanto pelo mercado imobiliário formal como informal. Assim, longe de desejar que se interrompa o crescimento econômico, este Relatório reconhece que os problemas ligados à pobreza e ao subdesenvolvimento só podem ser resolvidos se houver

uma nova era de crescimento no qual os países em desenvolvimento desempenhem um papel importante e colhem grandes benefícios. (CMMAD, 1987)

No Brasil, a constituição federal dispôs em 1988 em seu Capítulo VI, Artigo 225 que: “todos têm direito ao ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para às presentes e futuras gerações” (CONSTITUIÇÃO FEDERAL, 1981). Mas o desenvolvimento sustentável só começou a ser debatido no Brasil no encontro mundial, vulgarmente conhecido como ECO – 92, ou Cúpula da Terra, considerado um marco para a consolidação do conceito de desenvolvimento sustentável.

Nesta conferência foram assinados dois tratados sobre as condições climáticas e a diversidade biológica. Além disso, também foram redigidos três documentos internacionais: declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento; Declaração de Princípios sobre Manejo de Florestas; e a Agenda 21 com adesão de mais de 170 países. A Agenda 21 é um plano de ação com objetivos de aplicação global, nacional e local, referendada por governantes de 170 países, em que estão explicitadas as diretrizes a serem seguidas para alcançar o desenvolvimento sustentável no século XXI.

Um ano após, a ECO – 92 foi criada a Comissão de Desenvolvimento Sustentável – CDS com o objetivo de monitorar a implantação do desenvolvimento sustentável. Após a ECO – 92 foram realizados: a Cúpula do Homem, em Copenhague na Dinamarca, em 1995; a Conferência de Kyoto, no Japão em 1997, sobre mudanças climáticas e caráter de avaliação da Rio - 92 após cinco anos denominado Rio + 5; a Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável, Rio + 10, foi realizada em 2002 na África do Sul, em Johanesburgo, com discussões centradas na temática da pobreza, bem como, das ações da Agenda 21 que não tinham sido implementadas.

A última conferência aconteceu em 2012 no Rio de Janeiro, Brasil, a Rio + 20, com o objetivo de discutir sobre a renovação do compromisso político com o desenvolvimento sustentável, abordando especialmente as seguintes temáticas: a economia verde no contexto do desenvolvimento sustentável e da erradicação da pobreza; e a governança internacional no campo do desenvolvimento sustentável. Entretanto, infelizmente houve muito impasse entre os interesses dos países desenvolvidos e os países em desenvolvimento, frustrando as expectativas de resultados concretos para o desenvolvimento sustentável do planeta. O documento final apresenta várias intenções e joga para os próximos anos a definição de medidas práticas para garantir a proteção do meio ambiente.

Apesar de sua ampla difusão, a definição do termo sustentabilidade ainda é ambíguo possibilitando seu entendimento por diversas perspectivas, muitas vezes controversos. Alguns pesquisadores elaboram outras definições, divergindo ou adaptando ao mote que lhes interessa. Além disso, a noção de sustentabilidade possui um conteúdo utópico muito forte, podendo servir tanto para legitimar o modelo de desenvolvimento capitalista, como um modelo de produção mais igualitário, fundamentado no equilíbrio da relação entre homem e natureza.

No caso do termo “desenvolvimento sustentável” não há ainda um consenso, as oposições variam do conteúdo e até sobre a definição do conceito, sendo imprescindível a análise de seus diversos aspectos positivos e negativos para uma fundamentação. De acordo com estudo de Borja (2002), a amplitude interpretativa sobre o termo pode demonstrar entendimentos discrepantes como apontam os estudos realizados pelo autor (op. cit).

O desenvolvimento sustentável é sugerido como um procedimento de desenvolvimento econômico-social-ambiental, porém para alguns autores é impossível compatibilizar o atual modelo de desenvolvimento, pautado na expansão do capital e nos princípios do mercado (lucratividade, produtividade e competitividade máxima) com a preservação ambiental, constituindo-se, portanto, em um paradoxo (BORJA, 2002).

Nesta mesma linha de pensamento, se torna incoerente pensar em um desenvolvimento produtivo sem limites a partir de recursos naturais finitos, onde “a disponibilidade limitada de matérias-primas, a velocidade de reprodução dos recursos renováveis e a capacidade de absorver os detritos do sistema são insuficientes para acompanhar o ritmo de crescimento acelerado” (LIMA, 1997 *apud* BORJA, 2002, p. 6). Assim, segundo o autor, o descompasso entre os tempos econômico, social e ambiental, corroboram no sentido de que o atual modelo de desenvolvimento capitalista é insustentável e o discurso da sustentabilidade uma ilusão.

Para outros autores o discurso, não passa de “marketing do ecocapitalismo” que tem servido para legitimar o atual modelo de desenvolvimento capitalista e regulamentar sua abrangência global. Por este ponto de vista, a ideia é favorecer a expansão do mercado e do lucro, em vez de difundir mudanças na estrutura de produção/consumo, na ética e no resgate de interesses coletivos.

Simultaneamente, torna-se imprescindível expor algumas interpretações de caráter positivo ao uso do termo. De acordo com Almeida (2003), a definição etimológica da palavra “*sustentar*” significa manter e conservar, física ou moralmente, de forma simbólica. Estes significados se associam as noções de inter-relações equilibradas que ocorrem no espaço e no tempo. O autor associa também a capacidade de relacionar diversos temas de forma holística com o objetivo de formular estratégias de ação.

Para o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA e o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, o desenvolvimento sustentável consiste na modificação da biosfera e na aplicação de seus recursos para atender as necessidades humanas e aumentar a sua qualidade de vida (IUCN *et al.*, 1980). De acordo com estes programas, para possibilitar o desenvolvimento sustentável, os fatores social, ecológico e econômico devem ser considerados dentro das perspectivas de curto, médio e longo prazo.

Segundo Acsehrad (1999), a sustentabilidade deve ter caráter democrático, tendo como intuito a participação da sociedade como agentes políticos nas áreas social, material, econômico e ambiental. A construção de uma sociedade sustentável e democrática enfatiza os objetivos sociais, contemplando os fatores relacionados às injustiças, e sobre as questões relativas à degradação ambiental. O autor destaca também a visão de que a noção se baseia na durabilidade dos recursos e das práticas. É importante ressaltar que as visões positivas sobre a noção de sustentabilidade estão associadas a um novo paradigma, reafirmando a ideia de que o termo é uma necessidade da nova racionalidade científica e uma categoria de análise recente que pela variedade de interpretações exige a sua fundamentação teórica (BECKER, 2002).

A noção de desenvolvimento sustentável abriga uma série heteróclita de concepções e visões de mundo, sendo que a maioria daqueles que se envolve no debate em torno da questão são unânimes em concordar que a mesma representa um grande avanço no campo das concepções de desenvolvimento e nas abordagens tradicionais relativas à preservação dos recursos naturais (BECKER, 2002, p. 25).

Vários autores concordam com Acsehrad (op. cit) ao recomendarem que o termo não seja adotado como um conceito, mas como uma noção que apesar de ainda estar em construção, deixa clara a ideia de interação harmônica entre homem e natureza. Segundo Hogan (1995) a noção de sustentabilidade implica em uma necessária inter-relação entre justiça social, qualidade de vida, equilíbrio ambiental e a necessidade de desenvolvimento com respeito à capacidade de suporte. Sobre qualidade de vida, entende-se nesta pesquisa, como aquela que abrange uma variedade de temas, são eles: saúde, lazer, habitação, economia, educação, dentre outros que influenciam diretamente na dignidade da vida. Neste sentido, mesmo que o consumo dos recursos naturais seja inevitável, faz-se imperativo limitá-lo.

Assim, o termo desenvolvimento sustentável pode ser visto atualmente como uma panaceia, existem para ele numerosas definições. Apesar dessas abundantes definições, ou, talvez, devido à existência delas, não se sabe exatamente o que o termo significa. As duas

definições mais reconhecidas, citadas e aceitas são a do Relatório *Brundtland* e a do documento Agenda 21.

A mais conhecida definição, a do Relatório *Brundtland*, apresenta a questão das gerações futuras e suas possibilidades. Ela contém dois conceitos-chave: referente às necessidades e o outro sobre a questão da limitação. O primeiro refere-se particularmente às necessidades dos países localizados nas regiões menos e pouco desenvolvidas; e o segundo, a ideia imposta pelo estado da tecnologia e de organização social para atender às necessidades do presente e do futuro. A definição do Relatório de *Brundtland* não estabelece um estado estático, mas um processo dinâmico que pode continuar a existir sem a lógica autodestrutiva predominante. As diferentes forças que atuam no sistema devem estar em balanço para que o sistema como um todo se mantenha ao longo do tempo.

Assim, por seu forte conteúdo ideológico, e diante da variedade de definições que permite distintas representações de juízo de valor, foram associados critérios, princípios e dimensões possibilitando a capacidade de aplicação da noção de sustentabilidade em distintos aspectos. Fundamentando-se nas definições da IUCN (1980, apud SACHS, 2002) e no Relatório *Brundtland* (1987) a noção de sustentabilidade corresponde a uma proposta abrangente e holística obtida pela interação de suas várias dimensões que segundo aponta Sachs (2002, p 71-72) totalizam oito dimensões:

1º **Social**, que segundo o autor, é prioritária a todas as outras, pois segundo o autor há uma probabilidade de um colapso social ocorrer antes de um desastre ambiental;

2º **Cultural**, como consequência, segundo o autor;

“*A sustentabilidade do meio ambiente vem em decorrência*” (op. cit, p 71) por meio das dimensões: 3º **Ecológica** e 4º **Ambiental**;

5º **Territorial**, em consequência das anteriores, com equilíbrio dos assentamentos humanos;

6º **Econômica**, que segundo o autor é uma necessidade, mas nunca uma prioridade dentre as outras, já que a desordem econômica traz consigo impactos sociais, que por sua vez, impede a sustentabilidade ambiental (SACHS, op. cit.)

7º **Política Nacional** e 8º **Política Internacional**, as quais, segundo o autor a governabilidade política é imprescindível no processo de conciliação do desenvolvimento com a manutenção da biodiversidade.

Ao apontar estas dimensões o autor esclarece que para se possibilitar condições de sustentabilidade é necessário valorizar as pessoas, seus costumes e saberes. Assim, é necessário que se tenha uma visão holística dos problemas da sociedade, relacionando a questão do desenvolvimento e considerando todas as dimensões da sustentabilidade. Já a Agenda 21

destaca que a sustentabilidade depende de três fatores essenciais: economia, sociedade e meio ambiente, sendo que estes possuem inter-relações, como por exemplo, o desenvolvimento econômico está subordinado à redução da pobreza e melhoria do meio ambiente.

Concordando com as convenções e relatórios mencionados Ruthes e Nascimento (2006) apontam que o desenvolvimento sustentável é resultado do pacto entre o desenvolvimento econômico com justiça social e domínio dos problemas ambientais. Ou seja, não seria mais tolerável que o capital econômico se acumule sem se reproduzir de forma sustentável, considerando o conjunto de todas as dimensões envolvidas, baseadas principalmente nos aspectos sociais e ambientais. Sendo assim, os autores reafirmam que o desenvolvimento sustentável compreende a sustentabilidade social-ambiental-econômica, isto é, uma integração destas três perspectivas em uma única.

Essas três dimensões são conhecidas internacionalmente como *Tripe Bottom Line* – TBL da sustentabilidade. Este se refere a necessidade de ações que mantenham o equilíbrio social, ambiental e econômico, ou seja, a sustentabilidade social ao incitar a educação, cultura, lazer e justiça social; a ambiental ao manter a diversidade de ecossistemas vivos; e a sustentabilidade econômica, ao possibilitar a riqueza. O governo federal brasileiro, através do Ministério do Meio Ambiente, no processo de construção da Agenda 21 brasileira, dispôs quatro estratégias de sustentabilidade urbana, com propostas de ação para cada uma delas, identificadas como prioritárias para o desenvolvimento sustentável das cidades brasileiras:

1. Aperfeiçoar a regulamentação do uso e ocupação do solo urbano e promover o ordenamento do território, contribuindo para a melhoria das condições de vida da população, considerando a promoção da equidade, a eficiência e a qualidade ambiental;
2. Promover o desenvolvimento institucional e o fortalecimento da capacidade de planejamento e gestão democrática da cidade, incorporando no processo a dimensão ambiental urbana e assegurando a efetiva participação da sociedade;
3. Promover mudanças nos padrões de produção e consumo da cidade, reduzindo custos e desperdícios e fomentando o desenvolvimento de tecnologias urbanas sustentáveis;
4. Desenvolver e estimular a aplicação de instrumentos econômicos no gerenciamento dos recursos naturais visando a sustentabilidade urbana (BRASIL, 2000b, p. 15).

Franco (2000, p26) ressalta que para que se consiga implantar o desenvolvimento sustentável “são necessárias mudanças fundamentais na maneira de pensar, viver, produzir, consumir (...)” Segundo a autora os quatro fatores de ordem antropogênica que mais influenciam na sustentabilidade ambiental são: a poluição, a pobreza, a tecnologia e o estilo de vida. Concordando com a autora (op. cit.) entende-se que colocar o discurso em prática, em

busca de um ambiente socialmente justo e ecologicamente equilibrado, é uma tarefa demasiadamente difícil, já que implica na revisão radical das bases econômicas, políticas e ideológicas que sustentam o desenvolvimento urbano desigual e predatório existente em muitas cidades brasileiras.

Portanto, a busca pelo desenvolvimento sustentável no Brasil tem evidenciado conflitos entre o planejamento do ambiente construído e do natural, entre a expansão da cidade e a conservação dos ambientes naturais, tornando muito clara a falta de conexão entre o uso e ocupação do solo e a dinâmica ambiental. Assim, observa-se que no Brasil, bem como, em vários outros países localizados nas regiões menos desenvolvidas, o uso e ocupação do solo indiscriminados são um risco para a sustentabilidade das cidades, criando vários conflitos e problemas nos ambientes naturais como a contaminação dos rios por esgotos doméstico, industrial e pluvial; e o aumento das inundações urbanas pela extensiva ocupação do espaço urbano (ONU, 1987; TUCCI, 2004).

Portanto, ao considerar a sustentabilidade como noção, são estabelecidos critérios para se chegar a um determinado objetivo. O paradigma da sustentabilidade está relacionado às ações práticas que o discurso pretende tornar realidade, aos efeitos desejados. Para se alegar que algo é sustentável, é necessário realizar uma comparação entre dois momentos: passado e presente, ou presente e futuro. Serão sustentáveis as práticas que se almejem compatíveis com a qualidade futura desejável, até porque, como bem aponta Acsehrad (2001) o futuro das cidades também depende do que se preconiza nos projetos de futuro dos agentes relevantes na produção do espaço urbano.

Por este motivo, o paradigma da sustentabilidade não deve ser entendido como algo perfeito e acabado. É imperativo considerar os riscos, a incerteza e, sobretudo, a incompletude, ao planejar intervenções para rios urbanos. O reconhecimento das interfaces e correlações entre as atividades “principais” e as outras que estão correlacionadas. A “principal” é essencial no planejamento e estabelecimento de ações, abrangendo todas as possibilidades de não conformidade, relacionadas direta ou indiretamente às intervenções em rios urbanos, quando se pretende um ambiente sustentável.

1.2 Princípios e diretrizes para gestão sustentável dos rios urbanos

O caminho em busca de planos e ações, sob o paradigma da sustentabilidade, deve ser conduzido por meio das dimensões, princípios e diretrizes reconhecidos como significativos para a atividade em questão. Os princípios e diretrizes para o desenvolvimento sustentável dos

rios urbanos se encontram em diversos documentos de cunho ambiental, tais como: Relatório *Brundtland*; a Agenda 21; a Carta da Terra; e a Agenda 21 Brasileira.

Miranda e Teixeira (2004) os agrupam em princípios elementares: da soberania nas relações internacionais; do uso responsável dos recursos naturais; da solidariedade intergerencial; de equidade; da geração de renda; da cooperação e participação; da contextualização local; da eficiência econômica; da avaliação de impactos sociais e ambientais; preventivo; compensatório; e do poluidor pagador. Silva (2000) argumenta que gerir as águas urbanas é uma atividade multidisciplinar que exige uma abordagem sistêmica, devendo a gestão dos recursos hídricos se orientar para o equilíbrio dos benefícios sociais, econômicos e ambientais. Para tal, a Bacia Hidrográfica deve ser entendida como “fator geográfico, econômico e de equidade social na gestão da água e como elemento conciliador de alguns conflitos, mas como potencial gerador de outros” (SILVA, L., 2000, p. 01).

Com a finalidade de abarcar as referências mais relevantes, quando se trata de rios urbanos, foram analisados aqui três documentos: as Políticas Nacional e Estadual de Recursos Hídricos e a Agenda 21 Brasileira. De acordo com a Lei das Águas de nº 9.433/97 que trata da Política Nacional de Recursos Hídricos – PNRH, os princípios estão estabelecidos no capítulo 4, no seu Art 1º:

- I – a água é um bem de domínio público;
- II – a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;
- III – em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;
- IV – a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;
- V – a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- VI – a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades (BRASIL, 1997, p. 320).

No seu Art. 2º estão delineados os objetivos da PNRH:

- I - assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;
- II - a utilização racional e integrada dos recursos hídricos (...) com vistas ao desenvolvimento sustentável;
- III - a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais (BRASIL, 1997, p. 320).

Esse tema é também tratado na Lei nº 12.984/05 que estabelece a Política Estadual de Recursos Hídricos – PERH no estado de Pernambuco e o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos no seu Capítulo I, Artº2, que se baseia nos seguintes fundamentos:

- I - a água é um bem de domínio público;
- II - a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico, social e ambiental;
- III - em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;
- IV - a gestão dos recursos hídricos deve proporcionar o uso múltiplo das águas;
- V - a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos e para atuação do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- VI - a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das organizações da sociedade civil, considerando os aspectos quantitativo e qualitativo das fases meteórica, superficial e subterrânea do ciclo hidrológico;
- VII - o acesso aos recursos hídricos é um direito de todos;
- VIII - a compatibilização do gerenciamento dos recursos hídricos com o desenvolvimento regional e local, bem como com a proteção ambiental;
- IX - a prevenção e a defesa em face dos eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais; e
- X - a integração das ações estaduais, bem como a articulação com os municípios e a União, com vistas à associação de suas iniciativas no planejamento dos usos das águas.

No seu Capítulo II, Art. 3º estão delineados os objetivos da PERH:

- I - assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade dos recursos hídricos;
- II - assegurar que a água seja protegida, utilizada e conservada, em níveis e padrões adequados de quantidade e qualidade, por seus usuários atuais e futuros, em todo o território do Estado de Pernambuco, garantindo as condições para o desenvolvimento econômico e social, bem como para melhoria da qualidade de vida e o equilíbrio do meio ambiente;
- III - utilizar racionalmente e de forma integrada os recursos hídricos, com vistas ao desenvolvimento sustentável.

Sobre as diretrizes para a gestão dos sistemas hídricos ao analisar as Leis que tratam das Políticas Nacional e Estadual de Recursos Hídricos foram agrupadas três importantes diretrizes para a gestão sustentável dos rios urbanos:

→ **Reconhecimento e tomada de consciência da água como um bem essencial, finito, de domínio público que possui valor social.** “A gestão dos rios deve proporcionar usos múltiplos das águas, e por isso, a revitalização e recuperação dos rios torna-se fundamental” (Lei nº 9.433/97, p20). Assim, urge perceber que os canais, mesmo que poluídos, são na verdade, um complexo sistema ambiental que contém um bem essencial à sobrevivência: a água.

→ **A necessidade de gestão integrada por meio das unidades espaciais de bacias hidrográficas assegurando o uso múltiplo e sua qualidade para as futuras gerações.** A Lei 9.433/97, em seu Art. 1º, inciso V, determina: “a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos” (BRASIL, 1997, p. 320).

Isto se justifica devido à bacia hidrográfica possibilitar uma visão integrada das condições naturais e das atividades humanas, pois demanda uma análise de todos os elementos físicos, sociais, ambientais e econômicos que se relacionam de forma dinâmica. Entretanto, é importante entender que estes limites não garantem a sustentabilidade, apenas servem de recorte espacial para estudos e para construção de instrumentos de gestão com destaque para o zoneamento ambiental urbano previsto pela Lei 10.257/01, o Estatuto da Cidade. Este instrumento visa estabelecer áreas de proteção e recuperação, especialmente de mananciais, nas quais são estabelecidas diretrizes e normas ambientais e urbanísticas de interesse regional, respeitando as esferas municipal, estadual e federal, a fim de garantir padrões de qualidade e quantidade hídrica.

A gestão ambiental foca principalmente o consumo dos recursos naturais e o tratamento dos resíduos os quais são legislados pelo poder federal e estadual. Porém é imperativo ficar atento ao controle do uso e ocupação do solo, sob responsabilidade municipal, assim como, da articulação da gestão ambiental com a urbana. Quando se trata da gestão dos rios urbanos é preciso assimilar as diretrizes de uso e ocupação para os fundos de vale, áreas propensas à inundação, cabeceiras de drenagem, áreas de grande inclinação, assim como a permeabilidade do solo urbano.

→ **A necessidade da participação ativa e corresponsabilidade social na gestão.** O passo fundamental para que a gestão dos rios urbanos se efetive é instrumentalizar os municípios com equipamentos, recursos humanos e com a implementação do modelo de gestão instituído na Lei das Águas (9.433/97), que prevê que as ações nas bacias precisam ser definidas participativamente por meio dos comitês e agências de água. Esta Lei prevê espaços de participação da sociedade civil por meio dos conselhos e comitês de bacia, porém, é necessária a legitimação desta participação, por meio do fortalecimento da educação ambiental em todos os níveis e segmentos sociais, visando proporcionar o real entendimento da crise ambiental pela qual estamos passando.

Uma questão relevante na Lei da Águas é o estabelecimento da articulação da gestão de recursos hídricos com a gestão do uso do solo, enfatizando que na implementação da PNRH, os poderes executivos do Distrito Federal e dos municípios promoverão a integração das

políticas locais de saneamento básico; de uso, ocupação e conservação do solo; e de meio ambiente com as políticas federal e estaduais de recursos hídricos. Isto impõe a necessidade de rever o papel do poder público, dentro de uma ótica que deve ir além dos instrumentos de comando, de controle e econômicos de via única, passando a envolver uma transformação ampla nas questões culturais, institucionais, técnicas e valores humanos, de modo a possibilitar uma gestão mais eficaz, efetiva e eficiente da água (CHRISTOFIDIS, 2001; NOGUEIRA, 2004).

Assim, a busca para a solução dos problemas socioambientais exige a gestão ambiental do território que segundo Santos (2004b) abrange a integração entre a política ambiental, o planejamento e o gerenciamento, por meio das seguintes ações que se inter-relacionam: a) diagnóstico do território; b) planejamento ambiental que é a adaptação das intervenções à vocação local e capacidade de suporte, tendo em vista o desenvolvimento harmônico do território e a conservação do meio físico, biológico e social; e o c) gerenciamento ambiental – execução, administração e monitoramento das atividades.

1.3 Considerações

A gestão dos recursos hídricos pode ter diferentes objetivos, por vezes conflitantes. Nesse sentido, a Agenda 21 brasileira elenca cinco objetivos para o estabelecimento de regras de distribuição da água: eficiência econômica; conservação ambiental; geração de benefícios; redistribuição de renda; e financiamento da gestão (BRASIL, 2004). Em relação ao uso da água, no Brasil predomina ainda o princípio de “bem coletivo”. A Constituição de 1988 estabelece que, a água é pública, em relação à localização do manancial, ela é considerada bem de domínio da União ou dos estados, deixando de existir, as águas municipais e particulares, previstas no Código de Águas de 1934 (BRASIL, 2004).

Sobre a questão da delimitação territorial, Alvim (2003) lembra que a gestão dos rios partindo das bacias hidrográficas, é uma importante base para a compreensão da problemática ambiental. Porém, o autor adverte que “no modelo de gestão integrada de bacia hidrográfica, apesar da unidade de gestão ser a bacia, é no âmbito do município e do conjunto deles, que a aplicabilidade das políticas acontece” (ALVIM, 2003, p. 42 apud GALINDO, 2009, p 50). Assim, os municípios são as representações políticas locais, e portanto, são delimitações territoriais significativas para a efetivação dos princípios e objetivos das Políticas Nacional e Estadual de Recursos Hídricos.

A questão do espaço urbano para ordenamento territorial seria um “processo que visa adequar a organização e utilização do território, tendo como finalidade o desenvolvimento integrado, harmonioso e sustentável das diferentes regiões que o compõem” (DOMINGUES, 2003, p 326 apud CARVALHO, 2004, p11). Se faz necessário impor um arranjo dos variados órgãos públicos em torno do âmbito regional, instituindo redes de parcerias, que gerem uma negociação social, por meio da relação de negociação política, econômica e ambiental estabelecida entre os diversos entes inseridos no âmbito dos comitês de bacias hidrográficas.

As diretrizes visam possibilidades de integração das políticas de recursos hídricos com outras políticas, em todos os âmbitos (federal, estadual e municipal), assim como a inserção dos recursos hídricos na dimensão ambiental da água. Ou seja, a primeira diretriz seria a articulação intragovernamental das políticas públicas, tais como: saneamento básico; de uso e ocupação do solo; e conservação do meio ambiente. A segunda diretriz se refere a forma de integração na articulação intergovernamental, entre os três níveis de poder, respeitando as respectivas atribuições, mas com incumbência de competência ao município (CARVALHO, 2004).

A gestão sustentável para os rios urbanos, não se trata apenas de uma abordagem ecossistêmica, que considera os diversos serviços ambientais prestados pelos rios, mas acima de tudo, adota a abordagem holística, que considera não só as dimensões econômicas e ambientais, mas os diversos valores éticos, políticos, estéticos e culturais, com recomendações de mudança da estrutura de consumo, da organização espacial e das escolhas tecnológicas, de modo a garantir a preservação dos recursos hídricos, para que os mesmos possam servir a múltiplos usos, respeitando a capacidade de suporte do sistema (VARGAS, 1999)

Vários autores corroboram que para se obter a gestão sustentável dos rios urbanos, é preciso que a gestão da água esteja ligada à gestão do território, considerando as diversas questões políticas, culturais e de justiça socioambiental. Estes enfatizam que para que a sustentabilidade se efetive, o planejamento urbano deve acontecer impreterivelmente associado à ética ambiental e ecológica, com vista à integração da gestão das águas ao processo de planejamento local (GALINDO & FURTADO, 2003).

Portanto, ao considerar as diversas dimensões e conceitos possíveis para definir o paradigma da sustentabilidade em projetos para rios urbanos, nesta pesquisa foi adotada a noção de desenvolvimento sustentável preconizada pelo Relatório *Brundtland* “O desenvolvimento sustentável procura atender as necessidades e aspirações do presente sem comprometer a possibilidade de atendê-las no futuro” (CMMAD, 1988, p. 44). Deste modo, nesta pesquisa foi considerado especialmente o Tripé da sustentabilidade com as dimensões: social, ambiental e econômica apontadas neste Relatório, as quais vêm sendo adotadas também no documento de

Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (BRASIL / IBGE, 2015), por possuírem uma concepção ampla da sustentabilidade, ao visar a utilização dos recursos naturais pelo homem, preservando a capacidade de suporte do sistema. Importante destacar que as dimensões adotadas aqui serão utilizadas como diretrizes na busca de clarificar como a noção de desenvolvimento sustentável é conceituada nos projetos que visam a recuperação de rios urbanos de forma a possibilitar o urbanismo sensível às águas.

Figura 02: Elmerald Necklace Park / Boston – Park Overview; Back Bay Fens e Franklin Park.



Fonte: <http://www.emeraldnecklace.org/park-overview/>

Os cursos d'água tem funcionado como elo de ligação entre a natureza e o homem, como fronteira entre os sistemas naturais e os sistemas humanizados. Compreender e propor formas de gestão sustentáveis para os sistemas fluviais na atualidade, pressupõe integrar os processos biofísicos, químicos, socioeconômicos e culturais que estão na origem da sua formação, evolução e transformação (SARAIVA, 1999, p48).

CAPÍTULO 2

Estratégias de convivência com os cursos de água urbanos

Do mesmo modo que no século XIX as propostas de retificação e canalização de rios urbanos eram inquestionáveis em relação ao higienismo e saneamento das cidades, a partir da década de 1970 observa-se, nas regiões mais desenvolvidas, como na Europa, Nova Zelândia, Austrália, América do Norte e Japão, propostas de mudança de gestão dos rios urbanos, vistos os conflitos da urbanização sobre a qualidade dos recursos hídricos e as limitações dos sistemas tradicionais. Assim, surgem soluções alternativas à rápida evacuação das águas tais como intervenções de retenção e amortecimento das águas, reservatórios de detenção e preservação dos cursos de água, de forma a restabelecer uma relação harmoniosa entre as cidades e seus rios (SILVEIRA, 2002).

Neste capítulo se busca evidenciar que as intervenções urbanísticas que têm como perspectiva a recuperação de rios urbanos têm grande possibilidade de contribuir para o desenvolvimento sustentável das cidades, possibilitando um urbanismo sensível às águas. Para tal, foram abordados os precursores da abordagem ecológica sobre os cursos d'água urbanos, Como forma de demonstrar as diversas formas de atuação que possibilitam o urbanismo sensível às águas foram explanadas diversas experiências práticas realizadas nos países desenvolvidos, no período entre 1990 até 2015.

2.1 Precursores da abordagem ecológica sobre os cursos d'água urbanos

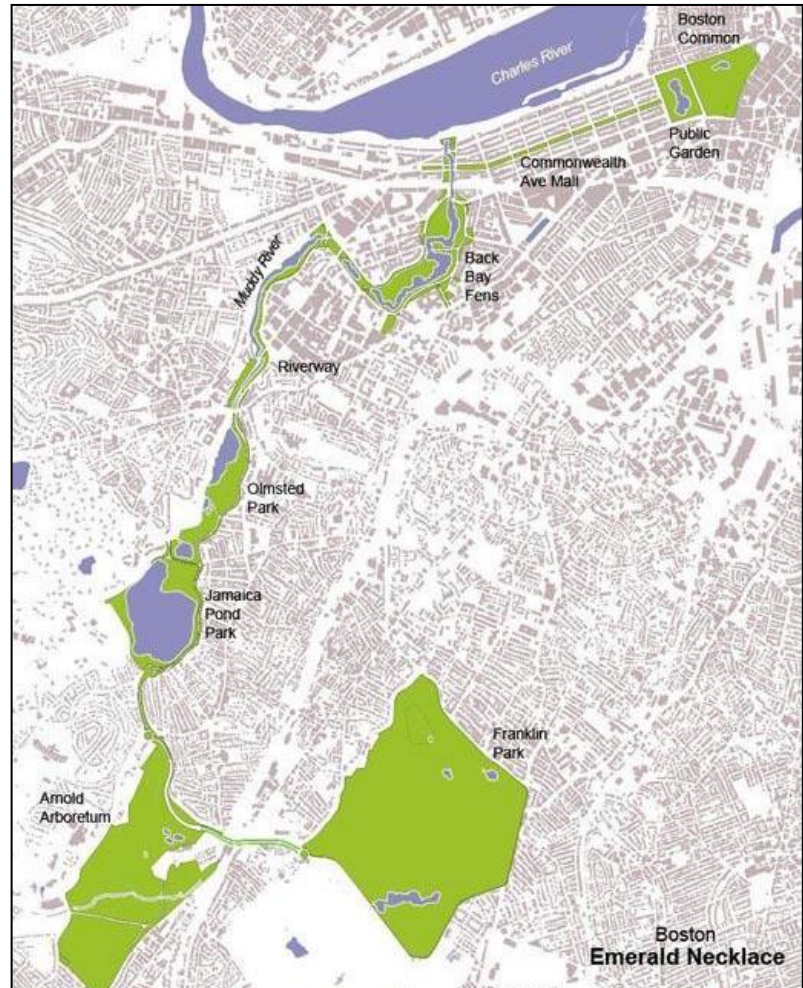
Este paradigma que parece inovador, já havia sido defendido desde o final do século XIX, por planejadores que já tinham uma visão integrada do ambiente urbano, ao buscar soluções urbanísticas que tinham como perspectiva a integração da infraestrutura às condições dos ecossistemas atuantes. Um dos mais importantes precursores desse paradigma foi Frederick Law Olmsted, que enquanto na Europa e em diversas cidades do continente americano, no final do século XIX predominava a visão higienista e sanitaria, Olmsted lançou nos Estados Unidos as bases para o planejamento ecológico da paisagem.

Olmsted tinha um conhecimento multidisciplinar proveniente dos ensinamentos da agricultura advindos de seu pai. Ao passar um breve período na Inglaterra, em 1850, vivenciou a introdução dos parques urbanos nas cidades industriais, como caráter mitigador dos impactos provocados pela Revolução Industrial. Desse modo, possuía uma concepção sistêmica das funções e processos naturais e considerava que a saúde física e mental da população estava diretamente relacionada ao desfrute da natureza (HALL, 1955 apud SPIRN 1995). Olmsted desenvolveu projetos pioneiros visando não somente conservar o ambiente natural, mas que

incluíssem sistemas de áreas verdes de recreação e circulação, como o Central Park em Nova York reconhecido mundialmente por suas paisagens naturais.

Dentre os projetos desenvolvidos por Olmsted, destaca-se o sistema de parques chamado Back Bay Fens, mais conhecido como “*Colar de Esmeraldas*”, que consiste numa conexão de parques existentes, que outrora era uma área pantanosa, estagnada por aterros, contaminada por esgotos e sujeita a inundações, interligados pelas matas ciliares dos rios Stony e Muddy em Boston, que foram recuperados com a finalidade de restabelecer a dinâmica hídrica aliada ao sistema de esgotos (SPIRN, 1995).

Figura 03: Sistema do Parque Colar de Esmeraldas



Fonte: <http://urban-networks.blogspot.com.br/2012/04>.

Desenvolvido na década de 1880, este sistema levou quase 20 anos para ser implantado, com uma visão integrada da paisagem de seus processos e fluxos, atendendo diversas necessidades, uma vez que reúne área de recreação associada a um sistema de proteção a enchentes e melhoria da qualidade das águas. Assim, Olmsted foi pioneiro ao “imitar” a natureza reintroduzindo um alagado construído numa área urbana, o Lago Jamaica, com o objetivo de limpar as águas poluídas por esgotos e efluentes industriais de forma natural, e também resguardar as áreas vizinhas sujeitas a enchentes. Este é considerado o primeiro projeto de construção de áreas alagadas (*wetlands*). Também foi implantado um interceptor de esgotos, um *parkway* (via parque designada a veículos, cercada de paisagens naturais) e a primeira linha de bondes da cidade. Assim, visava, além dos fluxos naturais, os fluxos das pessoas.

Os resultados desse projeto permanecem, com a melhoria da qualidade de vida na cidade proporcionada pela criação dos espaços públicos que possuem múltiplos atributos ambientais e que prestam serviços ecossistêmicos. Porém, este parque foi sendo degradado durante o século XX ilustrando bem “a negligência do século XX” (SPIRN, 1995, p191). Apesar de ser um projeto exemplar, seus conceitos ecológicos só foram retomados na segunda metade do século XX, diante da conscientização de que era necessário mudar o paradigma e os objetivos dos planos e projetos urbanísticos para rios urbanos.

Dá-se destaque também aos trabalhos realizados pelos arquitetos e professores Ian McHarg e John Lyle com suas metodologias de planejamento e projeto articulados aos princípios ecológicos e de sustentabilidade, por meio das discussões sobre a conservação ambiental. McHarg, seguindo a mesma linha de trabalho de Olmsted, propôs o planejamento e o desenho ambiental baseado na visão ecológica de mundo, inspirada nos trabalhos de Eugene Odum. De acordo com Odum (1988) é necessário se respeitar a capacidade de regeneração do ecossistema. A desconsideração dos limites da biosfera, do ponto de vista sistêmico, ameaça a estabilidade do sistema global levando-o ao colapso.

No livro, “*Design with nature*” de 1967, McHarg propõe uma metodologia de planejamento ecológico territorial, adotando como base a bacia hidrográfica baseada na vocação intrínseca da terra, a partir da definição de critérios de aptidão e do estabelecimento de zonas pela sobreposição de mapas temáticos, tais como: o de relevo e declividades; drenagem natural e hidrológica; de vegetação e outros elementos naturais existentes; de uso do solo; dentre outros. Segundo o autor, para cada caso é necessário elaborar um mapeamento específico, com marcos histórico, inundações e outros para subsidiar a tomada de decisão sobre as formas de uso e ocupação do solo.

Um dos principais projetos desenvolvidos pelo autor foi o do Parque *Woodlands* no Texas, onde o autor consegue resolver de forma sistêmica a drenagem das águas das chuvas, o controle das enchentes, a qualidade das águas e a conservação do ambiente natural. O projeto de *Woodlands* se tornou referência de planejamento ecológico, pois tinha como objetivo proteger as águas não aparentes, possibilitando a recarga do aquífero e restringindo sistemas de drenagem convencionais, tubulados e de escoamento rápido. McHarg defendia a importância de não apenas preservar o ambiente natural, mas de manejar e intervir de forma sustentável, ressaltando a importância da elaboração de um desenho urbano que aumente o contato da população com as margens dos cursos d’água, de modo a valorizá-las. Assim, buscou dar instrumentos, elaborando uma sistematização projetual ambientalmente equilibrada nos

Estados Unidos, ao lidar com conflitos entre intervir e conservar, criação e cultura, teoria e prática.

A partir da década de 1980, com o advento das tecnologias mais avançadas, como o Sistema de Informações Geográficas – SIG foi possível avaliar e analisar as paisagens em múltiplas escalas e com maior exatidão. Essa tecnologia impulsionou a ecologia da paisagem, um campo disciplinar que tem revolucionado o planejamento urbano. Nesse campo, Richard Forman se destaca, abrindo novas possibilidades para se compreender as dinâmicas que ocorrem entre os processos naturais e os antrópicos, de forma a permitir a criação de espaços livres capazes de conciliar a conservação dos ambientes naturais com os demais usos urbanos.

O termo **ecologia da paisagem** foi criado pelo geógrafo e ecologista alemão Carl Troll, inspirado na observação de fotografias em 1937, definindo-o como: “o estudo de uma complexa rede de causa e efeito entre as comunidades vivas (biocenoses) e as condições ambientais preponderantes em seções específicas da paisagem” (TROLL, 1968 apud PELLEGRINO et al, 2006, p 58). Assim, a ecologia da paisagem observa os processos de fragmentação e conectividade realizados pela ação antrópica nos ecossistemas naturais, visando analisar a influência dos padrões espaciais sobre os processos ecológicos.

Os processos de fragmentação originam a quebra da conservação dos ecossistemas naturais, causando a redução da área e por consequência a diminuição da conectividade entre eles. Estes processos limitam as probabilidades de recolonização e aumentam os riscos de extinção local de diferentes espécies, ameaçando de forma direta a manutenção da biodiversidade (SOULÉ, 1991 apud PELLEGRINO et al, 2006)

A conectividade, por sua vez, é a habilidade que uma área tem de promover fluxos entre os seus elementos bióticos. Pode ser identificada pelos corredores verdes (*greenways*) que são elementos lineares que servem como conexão entre fragmentos verdes e que unem equipamentos e outras funções importantes para a cidade (BEIER & NOSS, 1998, apud PELLEGRINO et al, 2006). Outro elemento de conectividade associado a ecologia da paisagem é o *stepping stones* (caminho das pedras) que são ambientes naturais pequenos, que embora fragmentados pelo processo de urbanização, possibilitam a circulação de espécies numa determinada área, permitindo a recolonização do habitat, e assim, beneficiando a acomodação de animais e sementes (PELLEGRINO et al, 2006).

Dessa forma, a ecologia da paisagem tem colaborado para o entendimento de que a paisagem urbana é um sistema complexo, a qual sempre recorre a mudanças quando não há o equilíbrio. Tanto os ecossistemas naturais, como os humanos, podem mudar de maneira inesperada, sempre que sujeitos à alteração em seus processos e fluxos. Para isso, é necessário

que planejemos para conservar as interfaces que asseguram a funcionalidade dos ecossistemas urbanos, com o objetivo de manter os processos e fluxos bióticos, abióticos e humanos. Desse modo, os serviços ecossistêmicos promovidos pela biodiversidade urbana, essenciais para manter ou restabelecer as conexões e fluxos, proporcionarão uma estrutura para um ambiente sustentável.

John Tilman Lyle foi outro arquiteto paisagista e professor que ganhou destaque com relação a abordagem ecológica e sustentável. Exaltou o termo **regeneração dos processos naturais** por achar que este tinha uma abordagem mais efetiva com vista em promover a renovação dos ecossistemas degradados (THOMPSON e SORVIG, 2000 apud GORSKI, 2008). Publicou três obras que são consideradas de vital importância, quando se busca soluções para as questões ambientais: “*Design for humane ecosystems*”, em 1985, onde expõe três aspectos principais para os ecossistemas humanos: a escala de atuação inter-relacionadas, o método projetual e a ordem subjacente que liga as dimensões ecossistêmicas.

Ao publicar “*Can floating make deep forms?*” em 1991, Lyle aponta que nas paisagens naturais, a forma é o resultado da união de três dimensões que compõe o ecossistema: a estrutural, a funcional e a inerente ao local. A estrutural seria tudo que se refere aos elementos bióticos e abióticos, o ecossistema ao envolver todos os elementos passa por constantes mutações, entretanto se esta mutação acontece de forma brusca pode gerar uma grande perturbação. Segundo Lyle, quando o homem transforma a paisagem de uma forma reducionista sem considerar as diversas cadeias de interação pode gerar instabilidade no meio ambiente.

A dimensão funcional se refere aos fluxos de energia e matéria que suprem todas as espécies existentes na estrutura. Esses fluxos têm sua própria dinâmica e são naturalmente alterados pela influência antrópica. De acordo com Lyle quando tratamos com as funções ecossistêmicas no planejamento dos espaços ribeirinhos, estamos lidando com energia, nutrientes e fluxos de água, que ao terem seu equilíbrio quebrado podem gerar enormes perdas ambientais. A dimensão relativa do lugar se refere às condições de forma e caráter da paisagem.

A outra publicação também de grande relevância de Lyle foi “*Regenerative design for sustainable development*” em 1996, onde ele recomenda abordagens práticas para arquitetos, urbanistas e engenheiros, ressaltando as ações regenerativas para uso racional do solo, da água, e das diretrizes para um projeto de edificação que dialogue com o ambiente externo, incentivando a relação entre o homem e a natureza. O autor defendeu, dentro da linha de prevenção de inundações, a solução de renaturalização dos leitos dos rios, não como resgate do

seu estado original, mas como solução hidrológica que ao diminuir a velocidade do fluxo da água, reduzindo os impactos à jusante e possibilitando um ambiente mais ameno à fauna e flora.

Neste mesmo sentido, destaca-se também o trabalho de Roy Mann, pela investigação e divulgação de experiências em gestão de espaços ribeirinhos sob o paradigma da visão integrada. Em seu livro “*Rivers in the City*”, publicado em 1973, o autor reúne projetos e intervenções concebidos sob esse novo paradigma em 15 cidades da Europa e dos Estados Unidos. Estas iniciativas foram incentivadas pelo fortalecimento dos movimentos sociais ecológicos, que emergiu desde a década de 1970. Assim como, o desenvolvimento de pesquisas científicas com visão integrada, abrangendo os campos da biologia, ecologia, geografia e hidrologia, em busca de conhecimento dos impactos ambientais provocados pela ocupação do solo urbano, assim como, das soluções de controle hidráulico e sanitário.

Mann dá destaque a outro projeto desenvolvido por Olmsted, o “*Riverside Park*”, em Nova Iorque, criado em 1886, que segundo Mann foi a ação mais significativa de abertura dos espaços às margens do rio Hudson para a recreação pública. O autor esclarece que o parque consolida o conceito de corredor ecológico de três formas: pela sua extensão ao longo das margens do rio, garantindo uma faixa de bosque integrada com os atributos naturais do rio; pela sua largura, promovendo um primeiro plano atrativo à faixa urbana e ao longo dele favorecendo os valores arquitetônicos e patrimoniais; e por ter sido construído em parte sobre trilhos de trem pré-existentis diminuindo a barreira degradante com o corredor ecológico (MANN, 1973).

Mann cita também o processo de planejamento da região do vale do rio Potomac, do plano Elliot, em Washington, em 1926, o qual visava a preservação das margens do estuário. O autor também ressalta a atuação de McHarg, a partir de 1967, neste processo, propondo o domínio da visibilidade da paisagem do vale, ao assumir o conceito de “rio-corredor” igual ao realizado em Boston e Nova Iorque. Entre as várias experiências europeias que Mann analisou, o mesmo considera o plano diretor para as margens de *Rop Tyne* em *Newcastle Upon Tyne*, Inglaterra, por ser referência no planejamento e na recuperação de espaços em margens de rios urbanos. O principal objetivo do plano desenvolvido em 1965 era a substituição das instalações portuárias que barravam a ligação da cidade com o rio, por parques ribeirinhos com amplas áreas recreativas.

Assim, em seus estudos Mann (1973) demonstra como a relação entre cidades e seus rios vêm se modificando respectivamente ao longo dos séculos. Ao chamar atenção para as interações entre elementos naturais e elementos antrópicos nas cidades, este autor aponta para uma concepção de cidade como ecossistema, o que implica numa revisão de posturas relacionadas às intervenções e aos projetos e seu impacto sobre os elementos naturais.

E por fim, também contribui nesta linha de reflexão o trabalho de Hough em “*Cities and Natural Process*”, no qual discute como os projetos e intervenções urbanas tradicionais, que moldaram a paisagem física da cidade, pouco contribuíram para a sua saúde ambiental. Dentre as estratégias apontadas pelo autor destacam-se aquelas que buscam dar visibilidade, acessibilidade aos rios, e conectividade com os demais corpos d’água que compõe a rede hidrográfica, como importantes critérios para valorizar sua dimensão ambiental e cultural, de modo que estes possam ser apreciados e experimentados como uma parte valiosa e essencial da vida urbana. Portanto, ao se pretender melhorar as condições socioambientais dos cursos d’água e transformar os espaços residuais em áreas de lazer e recreação é essencial reaproximar a população, de modo a modificar a percepção da mesma sobre estes espaços o que tende a modificar a relação social para a conservação e recuperação desses espaços.

2.2 Práticas que consideram as dinâmicas das águas urbanas

Nos últimos anos, frente às mudanças climáticas, à poluição e escassez de águas têm sido estudadas práticas de planejamento e desenho urbano que integram a gestão local do solo e das águas urbanas. São estratégias que integram as edificações e o ordenamento do território, de modo a promover a proteção dos elementos naturais que compõe o ambiente, como cursos d’água, vegetação e solo. Tais estratégias têm sido adotadas com vista em contribuir para a adequação do desenho urbano minimizando os impactos decorrentes da urbanização de forma a possibilitar o urbanismo sensível às águas.

A expansão urbana baseada no uso de automóveis tem promovido o crescimento de superfícies impermeáveis, que por sua vez aumentam as inundações, congestionamento, elevado consumo de energia, emissão de gases de efeito estufa e poluição generalizada. Assim, como aponta Tucci & Mendes (2006), a interconexão entre solo-vegetação-atmosfera tem uma grande influência no ciclo hidrológico, integrados à complexidade dos processos naturais e à intervenção antrópica sobre o sistema natural.

Sob a ótica dos processos hidrológicos, Spirn (1995) aponta que o sistema de drenagem urbana sustentável engloba, além das redes destinadas para o fluxo de águas pluviais, todas as superfícies e reservatórios de água dentro da bacia: estradas, faixas de servidão, vias, calçadas, telhados parques, jardins, florestas, solo, fundos de vale, canais, lagoas; dentre outros.

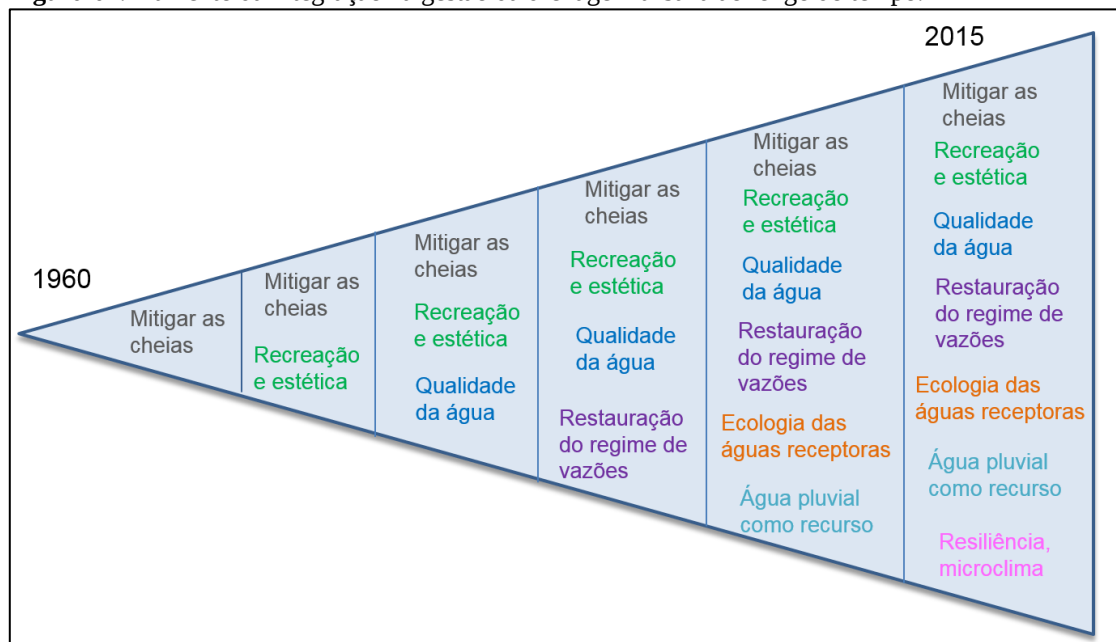
Todos estes elementos fazem parte do desenho urbano e podem ser projetados de forma a promover uma mudança no escoamento e também funcionar como um filtro de poluentes antes de entrar no sistema maior da cidade. Nesse sentido, Pompêo (2000) destaca que a noção

de drenagem urbana deve estar diretamente ligada ao paradigma da sustentabilidade, onde as intervenções são fundamentadas na consideração da complexidade das relações entre os ecossistemas natural e o urbano. Dessa forma, a drenagem sustentável tem como focos principais:

- ✓ Respeitar o funcionamento natural da bacia hidrográfica;
- ✓ Minimizar os impactos da urbanização;
- ✓ Melhor controle sobre os riscos de inundações;
- ✓ Menor custo com readequações do sistema de drenagem (custos com reinvestimentos).

Os projetos de drenagem sustentável buscam soluções evitando que os problemas sejam transferidos para jusante, bem como, a diminuição do impacto do empreendimento no sistema hídrico. Nas últimas décadas foram propostas diferentes abordagens nesta mesma temática, todas com um objetivo comum de resgatar as características naturais do ciclo hidrológico e proporcionando, ao mesmo tempo, ambientes mais agradáveis.

Figura 04: Aumento da integração na gestão da drenagem urbana ao longo do tempo.



Fonte: Fletcher *et al.*, 2015.

A Figura acima ilustra a evolução da gestão da drenagem urbana ao longo dos anos, que inicialmente tinha o objetivo somente de mitigar a ocorrência de cheias e com o passar do tempo vem também visando a melhoria da qualidade das águas; a restauração do regime de vazões; o aproveitamento das águas da chuva; a criação das áreas de recreação e lazer; e a resiliência microclimática. Assim, ao longo das últimas duas décadas as iniciativas em gestão integrada das águas urbanas, em especial a drenagem urbana, vêm recebendo maior atenção, com nomenclaturas diversas tais como:

- ✓ *Best Management Practices* - BMPs;
- ✓ Técnicas compensatórias em Drenagem Urbana;
- ✓ *Integrated Urban Water Cycle Management* - IUWCM;
- ✓ Gestão Integrada do Ciclo Hidrológico Urbano;
- ✓ Sustainable Urban Water Management – SUWM;
- ✓ Sustainable Urban Drainage Systems – SUDS;
- ✓ Low Impact Development (LID);
- ✓ Water Sensitive Urban Design (WSUD)

Todas as supracitadas, embora distintas em suas peculiaridades, tem o mesmo objetivo, que é de minimizar os impactos antrópicos sobre o ambiente natural, com foco nos recursos hídricos. A seguir serão apresentadas algumas experiências práticas realizadas no período entre 1990 até 2015 nos países desenvolvidos com o objetivo de disponibilizar informações sobre as possibilidades de incluir estas intervenções nos diversos planos de rios urbanos brasileiros.

→ **A perspectiva da Infraestrutura verde urbana**

Em decorrência da consciência ambiental iniciada desde a década de 1970, veio também o movimento verde, no qual várias cidades vêm adotando a priorização das pessoas em harmonia com a natureza, propondo tipologias multifuncionais, na escala local, que podem ser planejadas e projetadas para integrar as águas e a biodiversidade. Nesse sentido desde 2006, Benedict e McMahon vêm contribuindo com o livro “*Green Infrastructure*”, no qual discutem propostas para que a natureza seja integrada de fato às cidades. Importante lembrar que esta estratégia já vem sendo empregada em várias cidades de regiões mais desenvolvidas, como será exposto mais adiante.

Segundo aponta Herzog (2013), a infraestrutura verde reconhece o paradigma da incerteza, ao recomendar a desimpermeabilização das superfícies, com vista em cultivar o equilíbrio dinâmico, sustentável e resiliente do ecossistema urbano. A meta é reintroduzir ou desenvolver a biodiversidade nas áreas urbanas, para que seus serviços ecossistêmicos possam atuar em harmonia nas cidades.

O aspecto diferencial dessa abordagem é que as áreas livres verdes devem ser entendidas e utilizadas como parte da infraestrutura urbana, e não simplesmente como áreas que embelezam a cidade. Estas áreas podem exercer várias funções como **conectar fragmentos de**

vegetação, conduzir a água com segurança, oferecer melhorias microclimáticas, atender os usos relacionados à moradia, trabalho, educação e lazer, garantindo uma maior segurança social, acomodar as funções das demais infraestruturas urbanas como transporte e abastecimento, além de atender os objetivos mais tradicionais de recreação e melhoria ambiental e estética.

Parafraseando Herzog (2013), ao entender a cidade como um sistema socioecológico, por meio de uma visão sistêmica, é possível planejar, projetar e manejar edificações e infraestruturas, de forma a transformá-los em espaços multifuncionais. Ao combinar diferentes funções ecológicas, sociais e econômicas, se configura uma rede de fragmentos vegetados conectados por corredores verdes e azuis, em que a biodiversidade resguarda e melhora a qualidade das águas e do espaço urbano. A autora defende que **corredores verdes e azuis são as interfaces indispensáveis para que haja sustentabilidade do espaço urbano** os quais mantêm ou restituem os fluxos da biodiversidade vegetal, animal e dos cursos d'água em processo de recuperação, assim como, de ruas intensamente arborizadas, com canteiros ricos em espécies vegetais.

A abordagem de uma infraestrutura verde agregando corredores verdes urbanos (*greenways*), alagados construídos (*constructed wetlands*), reflorestamento de encosta e ruas verdes, dentre outras intervenções de baixo impacto e incorporando práticas de manejo das águas, pode fornecer importantes contribuições para um desenho ecologicamente mais eficiente da cidade, reforçando o papel crucial dos espaços livres vegetados para a sustentabilidade urbana.

Ainda segundo Herzog (2013), para a realização de um estudo metodológico, análise e diagnóstico, a abordagem da infraestrutura verde é multidisciplinar e baseia-se em seis sistemas que são intrinsecamente relacionados: **geológico, hidrológico, biológico, social, circulatório e metabólico**. A autora adverte que o planejamento e projeto para uma infraestrutura verde precisam ser pensados por equipes inter, multi e transdisciplinares⁶ com visão sistêmica, transparência e participação de todos os atores envolvidos, como ONG - Organização Não Governamental, centros de universidades e pesquisas, moradores, comerciantes, empreendedores e técnicos da gestão de todos os âmbitos.

⁶ Equipe interdisciplinar é quando uma equipe interage gerando planos e projetos sistêmicos e integrados; Multidisciplinar conta com diversos especialistas em áreas complementares; e transdisciplinar é quando o poder público ou gerente de projeto participa do processo fazendo o cruzamento das informações de forma transversal e facilitando a implantação dos planos e projetos em longo prazo (Novotny, Ahern e Brown, 2010 apud HERZOG, 2013).

Assim, bastante diferente dos sistemas de drenagem tradicionais, que visam controlar os processos naturais, transferindo os problemas das inundações à jusante, a infraestrutura verde busca resolver os problemas localmente, na drenagem e saneamento, ao tentar reproduzir os processos da natureza com soluções como a *soft engineering* (engenharia suave), que trabalha com a paisagem e tira proveito dela para soluções multifuncionais sustentáveis em longo prazo.

São diversas as tipologias que podem ser aplicadas a abordagem da infraestrutura verde, em áreas públicas ou privadas. Estas devem ser implantadas respeitando a escala local, num planejamento em longo prazo, na escala da bacia hidrográfica, com vista em conservar ou recuperar a paisagem natural, dando visibilidade aos processos e fluxos naturais das águas. A seguir serão apresentados alguns exemplos das tipologias de infraestrutura verdes que estão sendo implantados em diversas cidades de regiões mais desenvolvidas:

Wetlands (áreas alagadas ou jardins filtrantes) - São projetadas para remover poluentes de águas pluviais associadas a partículas coloidais e contaminantes dissolvidos. A remoção dos poluentes pode acontecer através de vegetação, filtração fina e absorção biológica;

Wollnerf - Ruas onde circulam apenas pedestres e ciclistas. Podem ser ruas aprazíveis para unir bairros. Trazem benefícios socioecológicos;

Tetos e muros verdes – Retardam a entrada de água da chuva no sistema de drenagem e filtra-a, evapotranspiram e fornecem conforto térmico reduzindo a temperatura térmica interna das edificações;

Figura 05: Praça que abriga os Jardins Filtrantes do Sena, em Paris; e **Figura 06:** Wollnerf na Flórida.



Fonte: GUNTHER (2012); e **Fonte:** Wong (2006)

Figura 07: Teto verde Escola de Arte da Universidade Tecnológica de Nanyang, em Cingapura; e **Figura 08:** Pont Max Juvenal, Aix-en-Provence, França,



Fonte: PICORELLI (2011); e **Fonte:** <http://tecnologiaemconstrucao.com.br>.

Bioengenharia - Mimetiza a natureza através de técnicas ecológicas de contenção de muros, taludes e encostas com a combinação de materiais inertes e vegetação. Além de evitar deslizamento e assoreamento dos corpos d'água, contribuem para a biodiversidade e conforto térmico;

Biovaleta - São jardins lineares em nível mais baixo, ao longo de vias e áreas de estacionamento. Promovem a infiltração das águas das chuvas e aumentam a biodiversidade.

Jardins de chuva – Também conhecidos como canteiros pluviais, são jardins em níveis mais baixos que recebem as águas da chuva e de superfícies impermeáveis adjacentes. Contribuem com a filtragem de água, infiltração, diminuindo o escoamento superficial, detenção de águas pluviais, biodiversidade, moderação da ilha de calor, evapotranspiração, dentre outros.

Interseções viárias - São ilhas de distribuição de trânsito viário com áreas vegetadas ou permeáveis em seu interior. Coletam e infiltram as águas das chuvas. Oferecem habitat para avifauna e microfauna;

Lagoas secas ou bacias de retenção ou lagoas pluviais ou bacias de retenção ou bioretenção: pode ser localizada em diversos pontos da bacia de drenagem, recebe o excedente do escoamento de águas das chuvas que não foram infiltrados durante o percurso. São compostas por bacias integradas ao sistema de drenagem da infraestrutura verde. Em tempos secos podem ser utilizadas para lazer e recreação;

Pavimentos drenantes - Permitem a infiltração da água reduzindo o escoamento superficial. Podem ser utilizados em calçadas, vias, estacionamentos, pátios, quintais, parques, praças etc;

Ruas verdes - São integradas a um plano que deve abranger a bacia de drenagem. São ruas arborizadas que integram o manejo de águas pluviais. A circulação viária é restrita com preferência para pedestres e ciclistas.

Vias de uso múltiplo - Conciliam o trânsito entre veículos, pedestres e ciclovias de forma segura e independente do tráfego viário e das calçadas.

A Alemanha possui vários exemplos de infraestrutura verde. Berlim possui uma infraestrutura verde na escala urbana que interliga diversos parques e mantém a conectividade dos rios. No sul da Alemanha, a cidade de Freiburg além de ser um modelo de cidade compacta que usa energia limpa com preferência para transportes não poluentes é também exemplo de infraestrutura verde. O eixo principal de conexão de ciclistas e pedestres atravessa a cidade ao longo do rio por 9,5 Km, através de um corredor verde multifuncional.

Em Freiburg, destacam-se também os bairros Rieselfeld, Vauban e Wiehre. O bairro de Rieselfeld foi criado onde antes era o destino de todo o esgoto da cidade. Um cinturão verde, que tem áreas de preservação ambiental, foi planejado para ser ecologicamente sustentável. A drenagem é toda naturalizada, com uma sucessão de jardins, biovaletas, lagoas de retenção e detenção, vão das edificações até a lagoa de detenção localizada na reserva ecológica.

Figura 09: Estacionamento e pavimentação drenantes.



Fonte: Wong (2006)

Figura 10: Lagoa Seca



Fonte: Wong (2006)

Figura 11: Lago multifuncional que retém e detém as águas pluviais que recebe de uma rede de biovaletas.



Fonte: Wong (2006)

Vauban é um projeto mais recente. O planejamento deste tinha como meta o baixo impacto e alto desempenho. O bairro é compacto na ocupação com áreas de lazer e recreação situadas entre os edifícios. As superfícies são permeáveis, com sistema de drenagem que “imitam” os processos naturais. As ruas são projetadas para bicicletas e pedestres, com os estacionamentos para carros situados em edifícios-garagem na periferia.

Figura 13: Biovaletas é o jardim em frente dos edifícios e ruas de prioridade de pedestres.



Fonte: Wong (2006)

Nos dois bairros citados, Rieselfeld e Vauban, o VLT foi planejado antes do início da construção das casas. Este por sua vez, une os bairros com o resto da cidade, e integra a infraestrutura verde, pois o pavimento é poroso e tem áreas com vegetação. Logo, é um exemplo de multifuncionalidade agrupada a um meio de transporte de massa.

Figura 13: VLT sobre vegetação herbácea



Fonte: Wong (2006)

Outra área da cidade onde se implementou a infraestrutura verde multifuncional, com drenagem urbana naturalizada, foi o loteamento residencial ao leste da estação de trens de Wiehre. Esse novo empreendimento é resultado da junção de diversos projetos feitos por diferentes empresas, mas todos preocupados com a integração à estrutura ecológica local. O sistema de drenagem aproveitou a topografia. Possui jardins de chuva, tetos verdes, biovaletas e na área em declive, uma sequência de pequenos diques detém as águas das chuvas. A área fica próxima a um parque que protege a Floresta Negra e deste modo, liga as áreas verdes urbanas com as áreas naturais do entorno da cidade.

Figura 14: Canteiro pluvial e **Figura 15:** Entrada às residências, com a drenagem natural visível.



Fonte: Wong (2006)

→ **A experiência francesa**

Das abordagens recentes que tem como perspectiva o planejamento ecológico dos cursos d'água urbanos, destaca-se a experiência francesa, com a gestão integrada dos rios urbanos e especialmente pela influência desse modelo sobre a política brasileira de recursos hídricos e na criação da Agência Nacional de Águas – ANA. Os princípios que embasam a

política brasileira demonstram enormes avanços, como a questão da bacia hidrográfica como base para planejamento.

Servindo de referência internacional em gestão de bacias hidrográficas, a França tem desenvolvido um ativo processo de resgate da relação entre cidades e seus rios. A visão tradicional de urbanização das faixas marginais de rios tem sido reavaliada e substituída pela adesão de metodologias que respeitem as dinâmicas das águas urbanas e o equilíbrio ambiental. Trata-se do resgate do papel exercido pelas margens de rios na melhoria da paisagem urbana (MELLO, 2008).

Nas últimas quatro décadas, diversos projetos de ordenamento e gestão de áreas urbanas nas margens dos cursos d'água têm sido executados em várias cidades da França. O planejamento dos espaços nas faixas marginais baseia-se no enfoque das dinâmicas de toda bacia hidrográfica, identificando artifícios individualizados, em função das características do terreno e das restrições locais. As intervenções têm em comum a qualificação das faixas marginais e a estruturação de espaços públicos de convívio, lazer e recreação, com a implementação sucessiva de várias intervenções, assim como da inserção do planejamento de áreas centrais ou de bairros.

Dentre as intervenções realizadas na França, destaca-se o programa de gestão integrada promovido pelo Sindicato Intercomunal da Região Jusante do Vale do rio Orge, localizado na bacia *Seine-Normandie*. Este tem como objetivo a busca do equilíbrio entre preservar e dar acesso à população, recuperando assim, a relação com o rio. Ao longo do curso do rio Orge e de seus afluentes, foram planejadas lagoas de contenção de água e pradarias inundáveis, livres de edificação, com vista em possibilitar o desenvolvimento de ecossistemas úmidos naturais.

Os princípios da gestão integrada podem ser facilmente identificados no projeto "*Promenade de l'Orge*", que instituiu uma trama verde conectando áreas densamente urbanizadas, respeitando as especialidades físicas, biológicas e socioeconômicas de cada área. O pedestre pode percorrer quarenta quilômetros ao longo do rio, sendo surpreendido por uma série de espaços diversificados, conciliando a conservação dos ambientes naturais com o convívio da população com o rio.

Figura 16: Vegetação preservada e caminhos de pedestre no Vale do rio Orge.



Fonte: http://www.mairie-athis-mons.fr/?p=_cadre-de-vie/environnement/eau/&ctn=orge-sivoa

Dentre as técnicas ecológicas francesas, dá-se ênfase especial a “**engenharia vegetal**” de estabilização de encostas, que nada mais é que utilizar espécies vegetais como material de consolidação, possibilitando conservar ou restituir margens naturais, tecnicamente e biologicamente funcionais respeitando as dinâmicas naturais dos rios, que com o passar do tempo não se perceba que houve intervenção antrópica.

→ **Water Sensitive Urban Design (WSUD): A experiência Australiana**

Desde meados da década de 1990, houve um aumento significativo do número de ações para melhorar a gestão do ciclo hidrológico urbano seguindo os preceitos da sustentabilidade urbana. Um amplo movimento internacional ocorreu na direção à concepção da gestão e do planejamento integrado do solo e da água. Esta iniciativa partiu da necessidade de aumentar a economia e diminuir os impactos ambientais através de soluções para abastecimento d’água, esgotamento sanitário e águas pluviais.

O termo *Water Sensitive Urban Design* (WSUD) foi possivelmente utilizado pela primeira vez em 1994 na Austrália quando WHGM (*Department of Planning and Urban Development of Western Australia*) apresentou um guia para planejamento e projeto de loteamentos residenciais direcionado para a manutenção dos ambientes aquáticos. A concepção foi fundamentada na concepção de planos estruturais de desenvolvimento urbano que incorporava múltiplos objetivos da gestão de águas pluviais, envolvendo um processo proativo no qual identificava oportunidades para desenho e projeto da paisagem urbana para serem intrinsecamente ligados com a infraestrutura de drenagem (WONG ET AL, 2000).

A experiência australiana é hoje referência mundial em gestão integrada das águas pluviais. Esta experiência que tem recebido bastante destaque, quanto à abordagem e gestão sustentável dado aos cursos d’água com a iniciativa do Desenvolvimento Ecologicamente Sustentável que atua indo além da proteção do meio ambiente, mas também com ações de

conservação e restauração dos recursos naturais. Essa estratégia vem sendo aplicada e reconhecida pelo programa de captação e gestão metropolitana denominada de *Water Sensitive Urban Design* – WSUD (Desenho Urbano Sensível à Água) através do *Sydney Metropolitan*, que é uma agência do governo de Sydney responsável pela coordenação e gestão dos recursos naturais de Sydney, incluindo a terra, rios, estuários e sistemas costeiros.

O *Victorian Stormwater Committee* (2006) e o manual WSUD organizado por Wong (2006a) estabelecem a lista dos cinco objetivos da abordagem WSUD direcionada para as águas pluviais:

- Redução do escoamento superficial (*runoff*) e proteção contra enchentes;
- Proteção dos ecossistemas aquáticos naturais e melhoria da qualidade das águas - tratamento e remoção de poluentes;
- Redução da demanda de água potável - armazenamento e reuso das águas pluviais e/ou efluentes;
- Redução dos custos do sistema de drenagem e de infraestrutura em geral e, ao mesmo tempo, valorização estética do espaço urbano - integração dos sistemas de tratamento de águas pluviais com a paisagem urbana;
- Melhoria da qualidade ambiental urbana e do microclima urbano – áreas verdes e incremento no visual paisagístico.

De acordo com o manual *WSUD* do *South Australian Government* (DPLG, 2010), existem um número de princípios guia que fundamentam os objetivos da gestão de águas e da implementação do WSUD na Austrália. São eles:

- Incorporar o quanto antes a gestão de águas no processo de planejamento do uso do solo;
- Tratar as questões relativas aos recursos hídricos e a conservação da biodiversidade no nível de bacia e sub-bacia hidrográfica;
- Assegurar que o planejamento da gestão da água tem caráter preventivo, admite a equidade, a conservação da biodiversidade e a integridade ecológica;
- Identificar o valor do recurso água, assegurando sua proteção, conservação e reuso;
- Identificar a necessária solução específica para cada sítio, implementando as apropriadas medidas estruturais e não-estruturais;
- Proteger a integridade ecológica e hidrológica;
- Integrar boa ciência com os valores da comunidade num processo de tomada de decisão;
- Assegurar a justa divisão dos custos.

Logo, a estratégia do WSUD pretende ampliar a visão dos projetos convencionais no tratamento das águas urbanas, integrando o uso de tecnologias e pequenas intervenções visando o aproveitamento da água de precipitação ou a sua restituição lenta à natureza, através da combinação de: Biorretenção: quando envolvem o tratamento por vegetação antes da filtração de sedimentos sólidos; Filtros de areia: com uma variação do princípio da vala de infiltração e opera de uma maneira similar aos sistemas de biorretenção; Pavimentação permeável; *Wetlands*; Lagos e lagoas artificiais; Cisternas de armazenamento de água para provisão de água local; *Roof gardens* (telhados verdes); Trincheiras de infiltração: com estruturas escavadas rasas cheias de materiais permeáveis, tais como cascalho ou rocha para criar um reservatório subterrâneo;

Figura 17: Trincheiras de Infiltração



Fonte: WSUD, 2006.

Swales (faixas de proteção) - São usados para transportar águas pluviais, possuindo uma faixa tampão entre águas receptoras e áreas impermeáveis de uma bacia hidrográfica;

Figura 18: Swales



Fonte: WSUD, 2006

Bacias de sedimentação - trabalham através de retenção de águas pluviais com temporária redução das velocidades de caudais para promover a sedimentação para fora da coluna de água, funcionam como um pré-tratamento para que os sedimentos não prossigam a jusante.

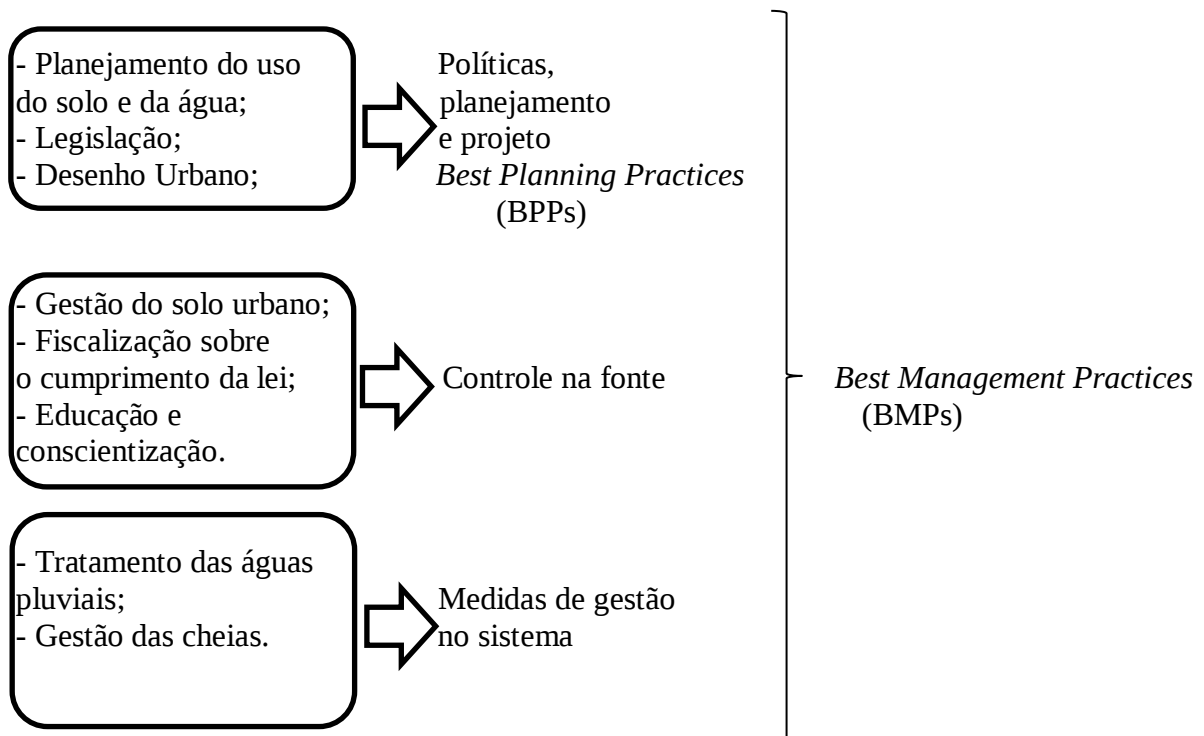
Figura 19: Zonas úmidas de tratamento de águas pluviais na Austrália



Fonte: WSUD, 2006.

Assim, parafraseando Wong (2006a) para se alcançar os objetivos apontados pelo programa WSUD se faz necessário mais do que simplesmente edificar um alagado construído (*wetland*) ou uma bacia de retenção isoladamente. Fundamentalmente, a abordagem WSUD adota a integração de apropriadas *Best Planning Practices* (BPPs) com as conhecidas *Best Management Practices* (BMPs). Para compreender melhor a relação entre as BPPs e as BMPs, apresenta-se o esquema hierárquico do diagrama a seguir:

Quadro 01: Diagrama da integração e hierarquia entre as BPPs e as BMPs.



Fonte: Adaptado de Wong (2006a).

Segundo Wong, (2006a) as *Best Planning Practices* podem ser implementadas em nível de estratégias ou de projetos. Se em nível de estratégias, podem propor políticas e regulamentações para se inserir no Plano Diretor das cidades. No estágio de projeto as BPPs podem recomendar ações específicas, tais como:

- A identificação e proteção de solo para autorizar os sistemas de águas pluviais integrados, incorporando localização para armazenamento, locais de drenagem, vazões excedentes e pontos de descarga final;
- A identificação de áreas propícias ou não para expansão urbana;
- A identificação e proteção de espaços públicos, incluindo remanescentes de vegetação nativa, linhas naturais de drenagem, áreas com características recreativas, culturais e ambientais;
- A identificação de opções de medidas de conservação da água em diferentes escalas de projeto.

Já as *Best Management Practices* se referem a medidas estruturais e não-estruturais de gestão das águas que desempenham funções de prevenção, coleta, tratamento, condução, armazenamento e reuso. Selecionar a técnica BMP apropriada para específico fim requer uma avaliação de viabilidade a qual deve incluir uma série de fatores tais como aspectos econômicos (ex: capital e manutenção), aspectos da condutividade hidráulica, aspectos sociais, aspectos ambientais, dentre outros (Wong, 2006b). Portanto, a abordagem do WSUD está baseada na premissa de que todo processo de desenvolvimento urbano, seja de um novo sítio ou de reurbanização, necessita tratar adequadamente a sustentabilidade dos ambientes aquáticos (Wong, 2006a).

→ **Low Impact Development – LID – Experiência Americana**

Da mesma forma que a estratégia australiana avançou no desenvolvimento de técnicas que consideram as dinâmicas das águas urbanas, destacam-se também as estratégias: americana *Low Impact Development – LID*, desenvolvida nos EUA e Canadá; e a britânica de *Sustainable Drainage Systems – SUDS* no Reino Unido. O LID é um programa de regulação das águas urbanas que teve início no final da década de 1990 com o objetivo de estimular a utilização da água da chuva em seu estado natural antes de sofrer intervenção antrópica. As técnicas utilizadas são: telhados verdes; cisternas; jardins de chuva; pavimentos permeáveis; e canais de infiltração, que normalmente são menos onerosas que as práticas de engenharia hidráulica tradicionais e têm um desempenho melhor.

Princípios do LID: prover uma melhoria na tecnologia para a proteção ambiental das águas receptoras; prover incentivos econômicos que estimulem a ocupação ambientalmente sensível; desenvolver todo o potencial do planejamento e desenho ambientalmente sensível; incentivar a educação e participação do público na proteção ambiental; ajudar a construir comunidades baseadas em gestão ambiental; reduzir os custos de construção e manutenção da infraestrutura das águas pluviais; introduzir novos conceitos, tecnologias e objetivos para a gestão de águas pluviais, como microgestão e multicaracterísticas da paisagem funcionais (áreas de bioretenção, valas de infiltração e áreas de conservação), imitar ou replicar funções hidrológicas, e manter a integridade ecológica/biológica de receber fluxos; incentivar a flexibilidade na regulamentação que permite uma engenharia inovadora e planejamento local para promover os princípios de “crescimento inteligente”; e incentivar o debate sobre a viabilidade econômica, ambiental e técnica e aplicabilidade das práticas correntes de águas pluviais e abordagens alternativas (LOW IMPACT DEVELOPMENT: TECHNICAL GUIDANCE MANUAL FOR PUGET SOUND, 2005).

Este programa tem por objetivo transformar paisagens urbanizadas em paisagens hidrológicas funcionais, permitindo que as mesmas fiquem o mais próximo do natural, através do controle do pico de vazões, volume, frequência e duração, gerando a qualidade dos escoamentos pluviais e a proteção dos ecossistemas. Assim, tem como intenção reconquistar a habilidade de infiltração das superfícies urbanas, diminuindo os impactos ambientais, com vantagens econômicas e paisagísticas, se comparados aos métodos tradicionais de controle das águas.

As técnicas de manejo integrado (*Integrated Management Practices* - IMPs) são instrumentos utilizados em projetos do LID para lidar com a qualidade e quantidade de águas pluviais. Elas diminuem o escoamento das águas pela integração de controles em inúmeras unidades, em pequenas partes do lote, próximo às fontes de geração de excedente de escoamento e de produção de esgoto de forma integrada ao ambiente, para possibilitar os processos hidrológicos naturais, abolindo o controle centralizado (SOUZA, CRUZ E TUCCI, 2012). São caracterizadas pelo emprego de vegetação para interceptar, evaporar, armazenar, absorver e infiltrar, nutrientes e sedimentos bem como pela preservação e pelo aproveitamento de água, e pela adaptação de estruturas para mínima perturbação ao sistema de drenagem natural.

O LID se iniciou com o uso de técnicas como uso de células de biorretenção, que nada mais é que a transformação do solo existente por outro de grande porosidade; assim como a técnica de instalação de uma depressão rasa e replantio de vegetação seleta que suportem a saturação do solo e poluentes do escoamento local. Para que funcione é preciso planejar

conjuntamente, a escala regional da bacia e a dos parcelamentos locais. Na escala dos parcelamentos urbanos, este modelo do LID toma corpo na instalação de novas edificações e na recuperação dos parcelamentos existentes, oferecendo vantagens para implantação dessas práticas em relação a antigos empreendimentos com bons resultados financeiros e ambientais (SOUZA, CRUZ E TUCCI, 2012). Os autores apontam que precisam ser reavaliados todos os tipos de elementos estruturais de arquitetura, paisagismo e uso de equipamentos bem como a otimização da ocupação urbana em relação à diminuição da movimentação de terra para reduzir os cortes e aterros do solo.

Figura 20: Diferença entre práticas LID e tradicionais.

 Práticas LID • Minimização do uso de áreas impermeáveis para reduzir impactos; • Maximização do tempo de concentração para se aproximar das condições pré-urbanização; • Controle do volume, frequência e duração do escoamento para condições anteriores; • Abstração das chuvas; • Melhoria da qualidade da água que escoar para o corpo d'água receptor; • Controle do escoamento na fonte, impedindo a transferência dos escoamentos para jusante.	 Práticas convencionais • Uso de cobertura impermeável para atingir a drenagem efetiva; • Redução do tempo de concentração; • Aumento do volume, da frequência e duração do escoamento; • Redução da abstração das chuvas (interceptação, infiltração, armazenamento); • Redução da qualidade da água que escoar para o corpo receptor; • Transferência dos problemas para jusante.
---	---

Fonte: <http://www.aquafluxus.com.br>

→ Sustainable Urban Drainage Systems – SUDS – Experiência britânica

Assim como o LID, a estratégia do *Sustainable Urban Drainage Systems* – SUDS também inclui medidas não-estruturais, como desenhos alternativos de vias e edificações para diminuir a impermeabilização do solo e maximizar o seu uso; preservação da vegetação nativa; redução das fontes de contaminação; e programas de educação que promovam novas ações e/ou atividades. Esta concepção de tratar a drenagem urbana, controla não apenas o pico, mas também o volume, a frequência e a duração, sem falar da qualidade do escoamento, proporcionando melhorias ambientais, paisagísticas e econômicas (SOUZA, 2005).

Foi na Escandinávia, mais especificamente na Suécia e na Noruega que começaram a implantar este programa. Em 1998, foi difundido em Malmö, na Suécia, um projeto para tornar

sustentável o distrito de *Augustenborg*. Esse local começou a usar inúmeros canais para o escoamento da água de chuva, pavimentos porosos, faixas gramadas e telhados verdes. Dessa forma, todas essas ações realizadas de forma contínua e sucessiva resultou numa cadeia de drenagem, além de reestruturar o espaço urbano.

2.3 Considerações

Diante dos vários exemplos práticos citados neste capítulo percebe-se que o enfrentamento dos problemas de abastecimento de água, destinação de esgotos, drenagens das águas pluviais e prevenção às enchentes, não são novidade para as áreas urbanas. São diversos os modelos de soluções em que o tratamento adequado das águas urbanas se faz compatível com as atividades de lazer e recreação. Logo, é sim possível desenvolver planos e projetos que atendam condições de sustentabilidade em longo prazo, e principalmente, que permitam planejar futuras intervenções que reestruturem áreas que passaram por processos de degradação quebrando os fluxos e processos naturais, e que também possam evitar e mitigar inundações e outros impactos futuros às nossas cidades.

Spirn (1995) aponta que os parques urbanos que são planejados para servirem a diversos usos como controle de enchentes, melhoria da qualidade das águas e recreação, mais do que uma nova abordagem, demonstram a releitura de ações antigas, já praticadas desde o final do século XIX e início do século XX. Os parques que hoje são valorizados pelo acesso aos cursos d'água foram planejados para controle de enchentes e sistemas de tratamento de água (SPIRN, op. cit).

De acordo com os estudos da autora, as cidades que aproveitam o potencial de armazenamento das cheias e do tratamento das águas evidenciam como parques e áreas verdes podem ser multifuncionais. Portanto, a autora afirma que: **“a chave para alcançar soluções eficientes, efetivas e econômicas é uma compreensão das várias maneiras como as águas se movem através da cidade”** (SPIRN, op cit, p. 161, grifo nosso).

Concordando com a autora, Allaman (2003) apud Mello (2008) ao analisar as intervenções em margens de rios aponta alguns erros comuns: por um único ponto de vista, o enfoque unívoco demasiadamente intervencionista e a visão funcionalista em que os artifícios agem contra a natureza – no caso específico, os rios; por outro lado, o enfoque radical de intangibilidade da natureza que muitas vezes acaba por provocar o esquecimento. Assim, o autor (op. cit, p. 24) sugere que os projetos nas faixas marginais de rios devem considerar a dimensão simbólica, a geografia, a paisagem e os “humores próprios de cada curso d'água”,

procurando alternativas que modifiquem os estados de esterilidade dos rios urbanos, e simultaneamente possibilitem a qualificação da vida cidadina.

Embora, hoje se tenha um grande conhecimento dos processos naturais e sociais, pouco se tem feito efetivamente, especialmente nas regiões menos desenvolvidas, para aplicar as informações obtidas, com vistas em planejar cidades sustentáveis, respeitando os processos ambientais e sociais. Apenas uma parte desse conhecimento tem sido utilizada no estabelecimento de normas de uso e ocupação dos solos urbanos pelo poder público, e geralmente esses conhecimentos são encarados como restritivos e punitivos, e não como oportunidade de novas formas de planejamento urbano que permitam a interação harmônica entre os processos naturais e os urbanos.

Os desafios para construir cidades resilientes e sustentáveis ao longo do tempo ultrapassam soluções de problemas técnicos e/ou ambientais, confirmando problemas associados ao planejamento urbano-ambiental e ao domínio institucional das gestões públicas. A relação de harmonia entre as cidades e seus rios, insere-se num contexto bastante complexo na qual diversas necessidades sociais e ambientais exigem novos paradigmas, não só dos governantes ou planejadores urbanos, mas da sociedade civil como um todo, que é responsável pelo ambiente sustentável.

PARTE 2 – QUESTÕES TEÓRICO – METODOLÓGIAS

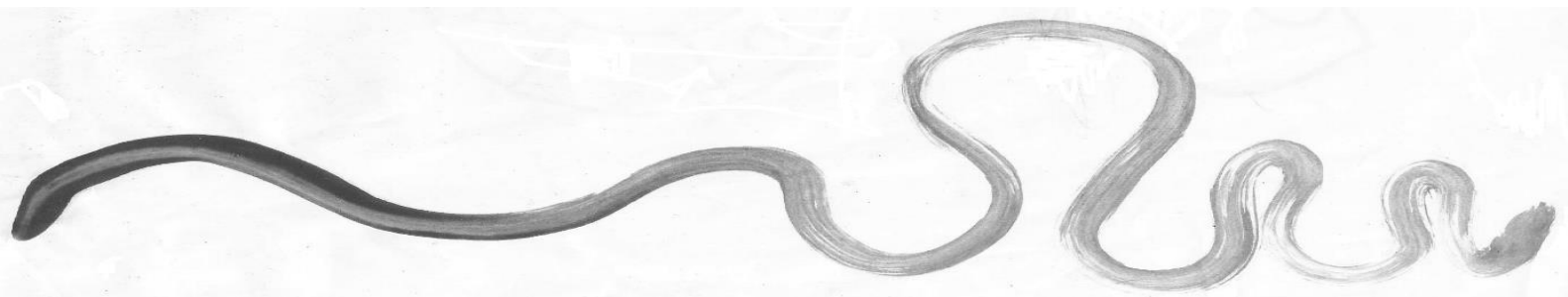
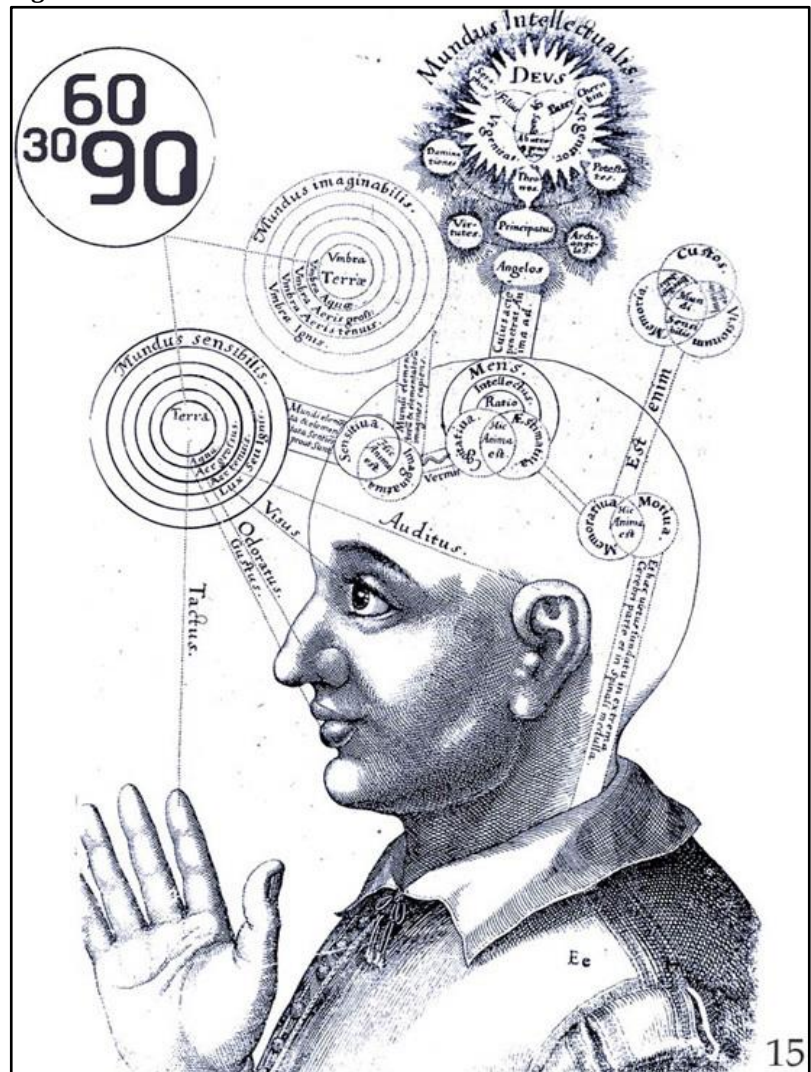


Figura 21: Stream of consciousness.



Fonte: <http://mcmemoirs.com.au/stream-of-consciousness/>

O ciclo de uma pesquisa se estabelece num processo de trabalho em espiral que começa com um problema ou uma pergunta e termina com um produto provisório capaz de dar origem a novas interrogações (MINAYO, 1999, p. 26).

CAPÍTULO 3

Base teórico-metodológica para a investigação da noção de sustentabilidade na concepção dos projetos

Inicialmente este capítulo discute sobre os aspectos conceituais referentes aos processos de recuperação de rios urbanos e do urbanismo sensível às águas. Feito este embasamento teórico foram realizadas considerações sobre as escolhas que justificam a adoção da teoria das facetas no desenho da investigação, à medida que se constrói a estrutura e hipótese da pesquisa.

3.1 Recuperação de rios urbanos

É notável o interesse crescente pelo tema de recuperação de rios urbanos, não só no meio acadêmico, a mídia também vem difundindo notícias sobre córregos em processo de recuperação e implementação de parques ao longo das faixas marginais dos cursos d'água demonstrando a preocupação com os espaços ribeirinhos. Nesse sentido, percebe-se a valorização de alternativas que proponham uma relação harmoniosa entre as cidades e seus rios, que além de serem menos dispendiosas, são soluções mais satisfatórias em longo prazo.

Ao se referir a processos que visam à recuperação dos rios urbanos, geralmente se encontram diferentes terminologias referentes a estas iniciativas como restauração, reabilitação, revitalização, renaturalização e remediação. Por vezes, os termos são utilizados sem que exista uma convergência conceitual sobre o objetivo e alcance, sem deixar claro o que se pretende obter com diversos tipos de intervenção. Importante ressaltar aqui, que independente dos diferentes conceitos em relação a este processo, o que interessa nesta pesquisa são todos os processos que visam à melhoria do estado do curso d'água e de seu entorno.

Como exposto na introdução, o termo recuperação de rios urbanos foi adotado nesta pesquisa embasado nas definições do Programa URBEM sobre as tipologias de intervenção urbanísticas que possibilitam o resgate dos sistemas fluviais. Segundo este programa a recuperação de rios significa melhoria do estado do curso d'água e seu entorno, tendo como objetivo uma valorização geral dos atributos ecológicos, sociais, econômicos e estéticos. Para fundamentar o conhecimento sobre os processos de recuperação de rios urbanos, torna-se necessário conhecer os vários conceitos referentes a esta questão, que serão expostos sucintamente a seguir.

Importante ressaltar que além do **URBEM** há outros grupos e movimentos de âmbito internacional comprometidos com a melhoria dos rios urbanos são eles: **Projeto Switch** – Iniciativa da União Europeia / 2005, com sede na Holanda/ Delft, coordenado pelo *Intitute for Water Education* da Unesco que envolve 15 países e 32 instituições, dentre elas, o Programa de Recuperação Ambiental de Belo Horizonte - DRENURBS; e o **FISRWG: Federal Interagency Stram Restoration Working Group**, nos Estados Unidos com a cooperação de 15 agências

federais do governo americano. Além das outras iniciativas já citadas no sub-capítulo 2.2 - Práticas que consideram as dinâmicas das águas urbanas.

O termo **Restauração de Rios Urbanos** vem sendo amplamente empregado no meio técnico e científico internacional e se fundamenta na recuperação das condições sustentáveis do rio e de suas funções e serviços ecossistêmicos. A restauração de rios normalmente acontece depois de constatadas alterações que possam modificar a estrutura dos mesmos e impedir o seu restabelecimento (FIRWG, 2001). Na mesma linha Wohl et al (2005) corroboram definindo Restauração de Rios Urbanos como: “auxílio ao restabelecimento de melhores condições para a ocorrência de processos hidrológicos, geomorfológicos, e ecológicos num ambiente degradado, assim como a reposição de componentes danificados do sistema natural”.

Porém, Wade et al (1998) advertem que a recuperação de um rio ao seu estado natural é algo impraticável, pois as condições anteriores às modificações antrópicas não são totalmente conhecidas e porque não se sabe se a situação atual conseguiria suportar as condições precedentes. Assim, diversos autores advertem que, em grande parte dos casos, a recuperação dos rios é um processo que pode ser definido como parte de um retorno funcional e / ou estrutural (no seu sentido amplo) de um curso de água para uma condição de pré-degradação.

O segundo termo mais difundido – **Reabilitação de rios urbanos** – que segundo Findlay & Taylor (2006) a reabilitação de rios é um processo representado por ações que pode trazer um retorno parcial das condições biológicas e físicas do rio, podendo restituir as funções ecossistêmicas. Assim a reabilitação se baseia nos princípios ecológicos através da aplicação de medidas de controle estruturais e não estruturais.

As Medidas de controle estruturais são entendidas aqui como obras de engenharia, implantadas para reduzir o risco das enchentes, sendo elas extensivas ou intensivas. As ações referentes às medidas extensivas são aquelas que agem na bacia hidrográfica, procurando modificar as relações entre precipitação e vazão, utilizando ações como a alteração da cobertura vegetal do solo, que é responsável em reduzir e retardar os picos das cheias e controlar a erosão da bacia. As medidas intensivas são as ações que agem e modificam diretamente os cursos dos rios. (Tucci, 2004).

Medidas de controle não estruturais são medidas de convivência com o rio, que buscam reduzir os danos ou mesmo as consequências das inundações não por meio de obras, mas pelo uso de normas, regulamentações e programas. Podem ser agrupadas em: regulamentação do uso da terra; construções à prova de enchentes; seguro de enchente; previsão e alerta de inundação; educação ambiental; dentre outras. (Tucci, 2004).

No que se refere a **Revitalização de Rios Urbanos**, versa sobre a conservação, preservação e recuperação ambiental dos rios, através de ações integradas que promovam a melhoria das condições ambientais e o uso sustentável dos recursos naturais, assim como, à melhoria da qualidade da água para seus usos múltiplos (MMA/FNMA, 2005).

Dentre as ações integradas realizadas em intervenções de revitalização de rios, dá-se destaque à redução de fontes pontuais de poluição integrada à recomposição da mata ciliar. Ao implantar ações de melhoria de saneamento básico, normalmente se inicia com a coleta e tratamento de efluentes domésticos, diminuindo o lançamento de fontes pontuais de poluição, o que contribui para a melhoria da qualidade da água. Em paralelo é importante que se inicie um processo de recomposição das matas ciliares em vários trechos do rio, desenvolvido pelo poder público em parceria com a sociedade civil, de forma a conseguir resultados mais efetivos e a oportunidade de promover educação ambiental.

No que se refere aos demais termos – Renaturalização e Remediação – seus usos têm sido mais restritos, assim como, seus conceitos bem menos difundidos, quando comparados aos anteriores. De acordo com Binder (2001) **Renaturalização de rios** consiste na recuperação de rios de modo a regenerar o ecossistema buscando o mais próximo possível o restabelecimento de sua biota natural. Por se constituírem em intervenções mais amplas que envolvem recomposição da biota aquática e a conservação das áreas naturais de inundação, assim como ações que visam a melhoria da qualidade da água são considerados mais difíceis de serem viabilizadas. E por fim, o termo **Remediação de rios** ocorre quando há impactos ambientais muito intensos, sendo inviável o retorno do rio à suas condições originais, neste caso a recuperação se dá através da constituição de um novo ambiente modificado (FINDLAY e TAYLOR, 2006).

Portanto, considera-se pertinente a relativização do conceito recuperação de rios urbanos, sabendo-se que o mesmo é um procedimento bastante complexo que abrange diversos aspectos além dos urbanísticos. As intervenções que envolvem processos de recuperação de rios urbanos podem ser bastante distintas, dependendo dos objetivos que se pretende alcançar em cada caso, das características de cada local, da área de inserção, do envolvimento da sociedade civil, assim como, dos gestores públicos responsáveis pela contratação, realização, viabilidade e gestão do projeto.

Cabe enfatizar que a definição sobre quais objetivos devem ser alcançados está diretamente ligado à condição de recuperação que se ambiciona alcançar, num determinado período de tempo e do contexto no qual se insere o trecho alvo de intervenção. Segundo Wade *et al* (1998), esta etapa de declaração e acordo dos objetivos se destaca no processo de tomada

de decisão. Os autores também destacam que as propostas para rios urbanos precisam dar prioridade à conservação dos cursos de água na sua condição mais natural possível.

Para Leff (2003) a recuperação dos rios urbanos deve se fundamentar na “produção a partir dos potenciais ecológicos da natureza e das significações e simbolismos destinados à natureza pela cultura. Esta leva a uma política do ser, da diversidade e da diferença, que reformula o sentido do uso da natureza na produção” (op cit, p 18). Riley (1998) argumenta que bem diferente do que vem sendo proposto nos projetos convencionais para rios urbanos, que visam ao atendimento de um único objetivo, os projetos de recuperação de rios urbanos devem atender objetivos múltiplos, promovendo vários benefícios para a população. Assim, segundo o autor, os projetos urbanísticos nos rios urbanos carecem de buscar condições de equilíbrio desses ecossistemas através da recuperação de sua estrutura, função e dinâmica natural.

Assim, a escolha do termo recuperação de rios urbanos nesta pesquisa, se deve ao alcance de sua abordagem, respaldada no conceito de melhoria do estado dos cursos d’água e de seu entorno. Rohde et al (2006), lembram que a recuperação de rios urbanos não atinge apenas o seu estado ecológico, mas também os aspectos socioeconômicos, estes devem ser analisados na identificação das propostas de intervenção mais adequadas. Sob essa perspectiva, os autores apontam a infraestrutura existente, a precaução contra inundações, as áreas de lazer e recreação, como os aspectos de maior relevância na fase de seleção. Estas soluções além de beneficiar as condições hidrológicas e hidráulicas da bacia hidrográfica, controlam o uso das áreas inundáveis, com a criação de áreas de lazer e recreação como áreas verdes, parques lineares, dentre outros, e possibilitam a reinserção dos cursos de água como elementos paisagísticos no tecido urbano.

Ressalta-se que o papel social dos rios urbanos é extremamente valioso na promoção de melhoria da qualidade de vida, diz respeito ao papel do rio e de suas áreas verdes no âmbito de todas as relações sociais que podem ser desenvolvidas em torno dos rios urbanos como exemplo: recreação, lazer, práticas esportivas, contemplação da natureza, de inclusão e coesão sociocultural, assim como mobilidade e circulação de pessoas.

Do ponto de vista ecológico / ambiental, a população urbana necessita de um maior contato com os rios e suas áreas naturais adjacentes, as quais podem abrigar uma maior biodiversidade, com corredores ecológicos, parques e áreas de conservação, possibilitando a redução de inundações, erosões, assoreamentos, diminuição de temperatura e melhoria da qualidade do ar.

Quanto aos benefícios econômicos promovidos pelos projetos de recuperação de rios, ainda são pouco conhecidos, dificultando a visibilidade dos mesmos. Há poucos estudos que

measured the real benefits, especially the economic. These gains normally do not enter the accounts of economists, since they are indirect gains such as for example: reduction of costs with the health of the population, collection of taxes, valorization of real estate and attraction of new businesses. However, the contabilization of these economic gains is fundamental in the sensibilization and convincing of investors and the public power, making with that come priorities in the government agendas.

On the contrary of this, the growing degradation of the hydric regime and the descaracterization of the forests, irregular occupations, and still the realization of actions of floods punctual, desarticulated and impactful occasions, in the majority of the times, serious prejudices to the economy, since that society is not informed of the false security of its flood control works and the necessity of its participation in the prevention and mitigation of the environmental impacts, together with the public power.

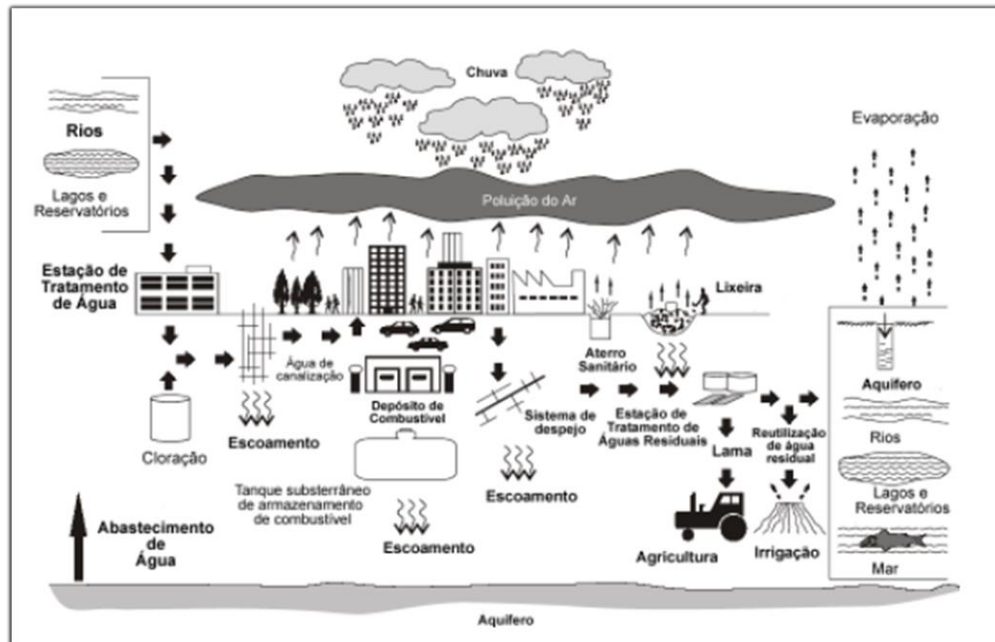
3.2 Urbanismo sensível às águas

Percebe-se uma tendência, em escala mundial, de resgate dos sistemas fluviais, a qual atribui às águas urbanas um papel de suma importância na sociedade, que extrapola as funções utilitaristas, dando lugar a uma visão mais abrangente de usos múltiplos e integrados, chegando ao conceito de “cidades sensíveis à água”, adotando a água como foco de desenvolvimento.

O conceito de “Gestão do Ciclo da Água Urbano” foi introduzido na Austrália (UNESCO, 2008) e aponta a **conectividade e interdependência dos recursos de água urbana e atividades humanas e a necessidade de gestão integrada**. Segundo Wong (2006) para gerenciar os impactos do desenvolvimento urbano nos cursos d’água se deve dar atenção a todas as fases do ciclo da água e se necessita de uma abordagem integrada.

O ciclo da água urbano, esboçado na Figura a seguir, apesar de sua complexidade, propicia uma boa base para estudar o equilíbrio hídrico e o deslocamento de estoques de água das áreas urbanas. O ciclo da água urbana tem início na captação da água (num rio, lago, ou aquífero) passando por tratamentos adequados numa Estação de Tratamento de Água – ETA para poder ser utilizada para consumo e abastecimento humano. Depois de consumido, como a carga de poluentes é muito grande, a água deve ser tratada com a ajuda do homem antes de ser lançada novamente nos cursos d’água. Sua gestão total se aplica às condições climáticas, fisiográficas, ambientais e socioculturais, bem como aos níveis de desenvolvimento, com modificações apropriadas (UNESCO, 2008).

Figura 22: Ciclo da água urbano desde a captação da água até sua devolução nos lagos e reservatórios.



Fonte: UNESCO (2008) adaptado pela autora, 2016.

O conceito de “ciclo da água urbano” proposto pela UNESCO (2008) confirma a conectividade e interdependência dos recursos de água urbana às atividades humanas, com a necessidade de gestão integrada. As categorias básicas de gestão da água englobadas nesta abordagem incluem: 1) Conservação de água (gestão da demanda) incluindo: uso eficiente de água; substituição de formas da paisagem; e substituição dos processos industriais (água reciclada); 2) Gestão de águas residuais e abastecimento de água, águas subterrâneas, águas da chuva: abastecimento de água mais econômico e confiável, gestão do fluxo ambiental (adiamento da expansão da infraestrutura, retorno das águas aos lagos), fornecimento de paisagem urbana aquática, substituição de fontes não potáveis de água (reuso de águas residuais e águas da chuva), proteção do escoamento das águas da poluição; 3) Reuso e tratamento de águas residuais, como uma base para descarte de poluentes potenciais, ou um substituto para outras fontes de abastecimento de água para usos não potáveis (UNESCO, 2008).

Com base nos estudos aqui expostos, e em especial a experiência australiana (WSUD), definimos aqui que o urbanismo sensível às águas se trata de um novo paradigma da gestão integrada do ciclo da água urbana. O qual deve combinar as várias disciplinas de engenharia, sociais e ciências ambientais associados, trazendo sensibilidade à água nas escalas do desenho urbano, assim como, no planejamento territorial. Com base nas experiências práticas aqui expostas, o **urbanismo sensível às águas deve ter como premissa o planejamento ambiental e desenho urbano** de forma a superar algumas das deficiências associadas às soluções tradicionais de engenharia hidráulica.

O programa australiano WSUD por ser referência mundial em gestão integrada de águas pluviais serviu como referência projetual e conceitual em nosso estudo, pela semelhança ao Brasil, do ponto de vista das dinâmicas e das condições naturais. Assim como, por este projeto ser a raiz da ideia força que nos conduziu a formulação do conceito do urbanismo sensível às águas. Por tal razão, é importante compreender tais lições de modo a ver como tal modelo de desenvolvimento pode ser aplicado nas cidades brasileiras.

Assim, compreende-se que o urbanismo sensível às águas, dentro de sua abordagem sistêmica, deve integrar o planejamento urbano com a gestão das águas urbanas de forma a promover a proteção e conservação do ciclo urbano da água. Dessa forma, deve possibilitar a gestão da água urbana considerando os ciclos hidrológicos e ecológicos; incorporando medidas estruturais e não estruturais, de forma a afetar diretamente e indiretamente o comportamento dos moradores, quanto ao uso da água.

Além disso, o urbanismo sensível às águas deve adotar como abordagem de planejamento as técnicas de infraestrutura verde e os princípios de desenho urbano que consideram o clima, a segurança da água, a proteção contra cheias e a saúde ecológica das paisagens terrestre e aquática, desde a escala de toda a bacia à escala do lote. Assim, ao pensar em implementar o urbanismo sensível às águas deve-se reconhecer que todos os fluxos de água no ciclo da água urbano são um recurso: a água potável, a água da chuva, as águas de drenagem, cursos d'água potável, águas cinza (água das pias de banheiro, chuveiro e lavanderia), águas negras (banheiro e cozinha) e mineração de água (esgoto).

Segundo o WSUD, vários elementos da cidade, inclusive edificações, vias, e espaços abertos podem colaborar para a gestão sustentável da água. Ou seja, o acesso a água pode ser cada vez mais por meio da gestão da captação local e com isso solicitar menos de captação externa. As vias podem coletar as águas pluviais, as edificações podem ser pontos para diminuir a poluição de águas pluviais por meio de jardins, e etc. Dessa forma, com o passar do tempo, irá se constituir a resiliência dos recursos hídricos e dos ambientes aquáticos sob as pressões antrópicas e as mudanças climáticas. Nesse processo, a participação da população é uma peça fundamental, desde a concepção do projeto até o monitoramento e gestão em curto, médio e longo prazo.

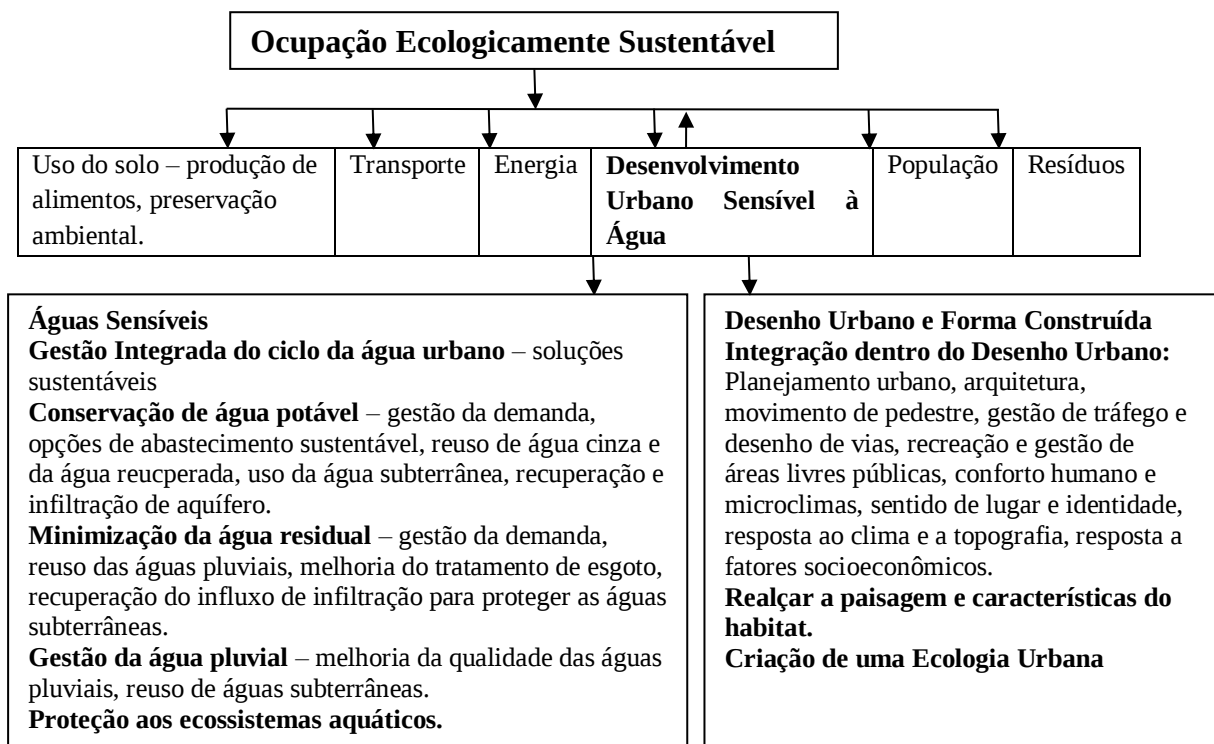
Assim, baseado nos princípios do WSUD, os princípios básicos do urbanismo sensível às águas poderiam ser resumidos em:

- Gestão integrada das águas (potável, residuais e pluviais);
- Integração da gestão das águas urbanas na escala individual do lote à escala regional;

- Integração da gestão sustentável das águas urbanas com planejamento urbano e territorial; e
- Integração das medidas estruturais e não-estruturais no manejo sustentável das águas urbanas.

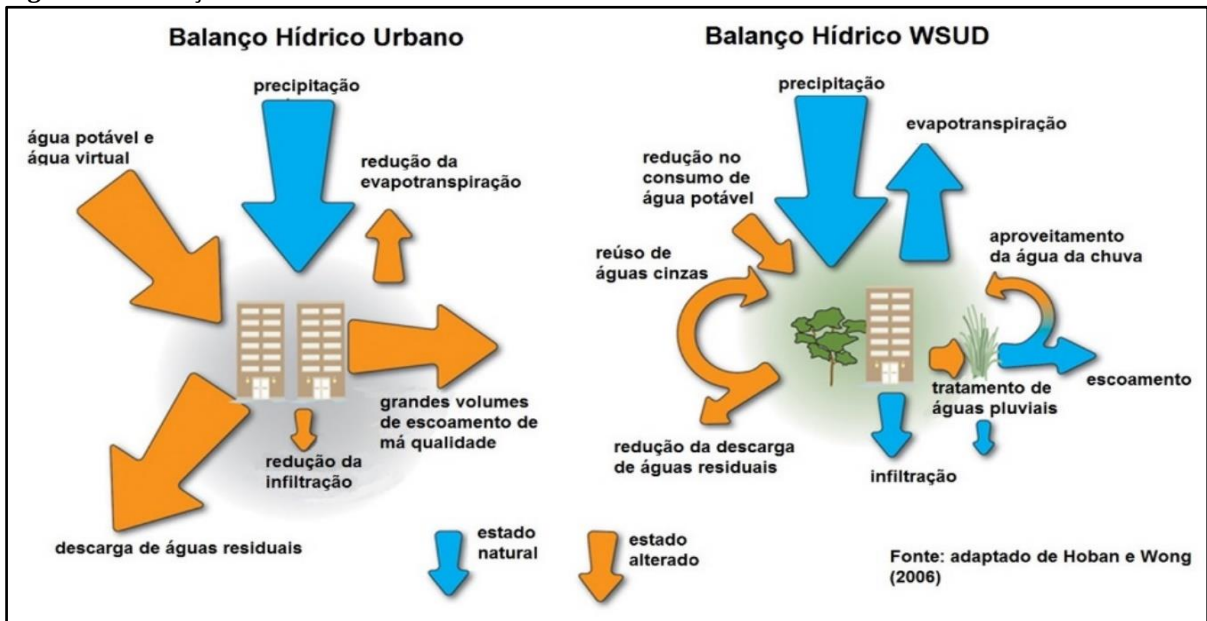
Parafraseando Hoban & Wong (2006) para se analisar o desempenho do planejamento e desenho urbano é necessário considerar a gestão do ciclo da água urbano e os benefícios socioeconômicos do planejamento urbano e das áreas urbanizadas e não apenas as taxas de escoamento e infiltração de água. Essa forma holística de ocupação ecologicamente sustentável estão representadas no diagrama e figura a seguir:

Quadro 02: Diagrama para alcançar a resiliência por meio de ocupações ecologicamente sustentáveis.



Fonte: “WSUD resilience to Climate Change”. Introduction to WSUD, 2006.

Figura 23: Balanço Hídrico WSUD.



Fonte: Hoban e Wong, 2006.

Assim ao promover o urbanismo sensível às águas poderá se aumentar consideravelmente as superfícies permeáveis, podendo promover a acumulação temporária das águas e o seu reaproveitamento, minimizando assim os impactos negativos do processo de urbanização tradicional de forma a contribuir na: redução dos picos de volume e de escoamento superficial; minimização do transporte de poluentes; proteção dos sistemas naturais; integração do tratamento dos cursos d'água na paisagem urbana; reutilização das águas pluviais de forma a substituir outras fontes de água em locais que não precisam de níveis de qualidade da água elevado; e por fim, contribuir na minimização dos custos de desenvolvimento e gestão.

3.3 O desenho da investigação através da Teoria das Facetas

A teoria das facetas é um procedimento de pesquisa criado e desenvolvido por Louis Guttman, em meados do século XX ao publicar em 1965 o artigo “*A Faceted Dedinition of Intelligence*” na ânsia de preencher a ausência de clareza de definição dos problemas empregados no campo das Ciências Sociais. Esta teoria tem sido utilizada em diversos campos de conhecimento, que tem como preocupação conservar a integração entre conceitos e dados para promover sua legitimação em sistemas multidimensionais e para possibilitar mediações com base em teorias. Esta teoria propõe procedimentos para a identificação de componentes conceituais e para descrever suas relações.

De acordo com Canter (1985) o enfoque da teoria das facetas possibilita uma base estrutural da pesquisa, e sendo uma metateoria, formula e testa teorias. De acordo com Bilsky (2003) a teoria das facetas utilizada como método de pesquisa, é um procedimento que envolve três aspectos: oferece princípios sobre como esboçar pesquisas para a coleta sistemática dos dados, bem como, oferece um marco de referência formal que possibilita o desenvolvimento de teorias. Neste sentido, é um procedimento metateórico. Além disso, exibe uma variedade de métodos para analisar os dados com um mínimo de restrições estatísticas; e por fim, permite relacionar sistematicamente o delineamento da pesquisa, o registro de dados e a sua análise, ou seja, facilita suposições teóricas (hipóteses) de forma a averiguar empiricamente sua validade.

Nesta mesma visão, Buschini (2005) defende que a teoria das facetas possibilita desenhar melhor uma pesquisa, aperfeiçoando a exatidão do instrumento de coleta de dados. Segundo este autor, esta teoria pretende manter o controle sobre a correlação entre os níveis teóricos e empíricos da pesquisa. O uso da teoria das facetas necessita inicialmente que se esclareça o que se quer saber ou conhecer, a informação prévia dos conceitos ou categorias que delineiam a pesquisa. Estes podem vir da literatura sobre o assunto, ou de explorações *in loco*.

Em seguida, são considerados os conjuntos de elementos pertinentes a serem analisados, com o intuito de estabelecer os aspectos. Estes elementos são denominados de facetas. Esta etapa consiste na formulação das hipóteses, identificar as facetas do modelo teórico e suas relações com os outros elementos julgados relevantes, às outras facetas. De acordo com Bilsky (2003) existem três tipos de facetas: o primeiro tipo se refere a população de sujeitos da pesquisa (*background*). O segundo se refere ao conteúdo das variáveis pesquisadas (conteúdo). Estas duas facetas juntas originam o campo de interesse (domínio). E o terceiro tipo de faceta se refere ao universo das relações ou respostas dos sujeitos pesquisados (racional comum).

Segundo Monteiro (1989), após a identificação de todas as facetas, as mesmas devem ser relacionadas entre si para montar um quadro conectivo sob a forma de uma sentença estruturadora geral que constitui as relações entre todas as facetas por meio de seus diversos elementos. Cada delineamento de facetas define uma pesquisa específica resumindo-se numa sentença estruturadora. Tal sentença não só adiciona as diferentes facetas de interesse da pesquisa, mas também, aponta as suas relações recíprocas, utilizando nexos. Monteiro (op cit) destaca que a produção de uma sentença estruturadora pode servir ao mesmo tempo de insumo da pesquisa, como seu produto final:

A primeira sentença estruturadora geral é um produto de explorações e convicções iniciais que reflete a hipótese sobre os elementos a serem

investigados e suas relações. A segunda é o produto final das observações empíricas, que possam corroborar ou contestar as suposições antecipadas (MONTEIRO, 1989, p 191).

O delineamento da sentença estruturadora possibilita sistematizar as questões de observação dentro de uma estrutura unificada contribuindo para a clareza e flexibilidade da elaboração, e análise de uma questão de pesquisa. Assim, a sentença é uma forma de explicitar todos os componentes da pesquisa e a relação entre eles, onde serão consideradas todas as combinações possíveis empregando um elemento de cada faceta. Logo, a sentença fornece a terminologia formal para as hipóteses a serem testadas.

De acordo com Monteiro & Loureiro (1994) a teoria das facetas tem sido considerada como uma base imprescindível na área de avaliação ambiental por possibilitar clara descrição dos múltiplos componentes dos ambientes físicos, assim como, a forma como os ambientes são vivenciados pelos seus usuários. Na área de avaliação ambiental, pesquisas apontam que existem normalmente três tipos de facetas, que representam os componentes estudados: *o foco*, que se refere a elementos de cunho geral ou central e elementos específicos ou periféricos; *o referente* que são os diferentes aspectos pelos quais se baseia a avaliação; e *o nível* que se refere a escala de avaliação.

Ao se definir as questões de pesquisa através do mapeamento, o *conjunto de domínio* do mapeamento diz respeito aos atributos essenciais das questões sugeridas, englobando as facetas de *foco, referente e nível*. O conjunto imagem ou *racional comum* corresponde às respostas possíveis que geralmente é representado em escalas de valores. Ao organizar as facetas em frases estruturadas, possibilita-se a constituição dos elementos, o registro das observações e a coleta dos dados de forma sistêmica.

Assim, o pesquisador é obrigado a fazer a revisão de instrumentos já existentes, verificando a teoria original e sua operacionalização, e se necessário revisando os diferentes aspectos teóricos, as facetas (Bilsky, 1993). A leitura da sentença estruturadora deve ser feita da esquerda para a direita, utilizando a cada vez um elemento de cada faceta. Dessa maneira podem derivar tantas frases quantas diferentes combinações haja entre os elementos pertencentes ao campo de interesse da pesquisa. Buscando exemplificar os contornos de um modelo de avaliação do ambiente, apresenta-se uma sentença desenvolvida por Monteiro (1992):

Quadro 03: Sentença estruturadora geral de satisfação residencial

Em que extensão você está satisfeito em		FOCO
		1.geral
		2.particular
com sua	NIVEL DE EXPERIÊNCIA	
	1.casa	
	2.bairro	em relação a
REFERÊNCIAL DE EXPERIÊNCIA		OBJETIVOS
1.dimensão		1.morar
2.localização		2.morar ampliado
3.serviços	visando	3.trabalhar
		4.socializar
RACIONAL COMUM = SATISFAÇÃO		
1.não, definitivamente não		
2.não mesmo		
3.não muito		
4.pouco		
5.considerando alguns aspectos, sim		
6.muito		
7.sim, muito mesmo		

Fonte: Monteiro (1992, p 09)

Na pesquisa sobre satisfação residencial, de todas as prováveis combinações, de quarenta e oito conjuntos de elementos, Monteiro (1992) escolheu apenas vinte e sete, avaliados como os mais relevantes, o que gerou vinte e sete questionários, com o objetivo de tornar a coleta de dados menos cansativa e facilitar a sua aplicação.

3.2 Aplicação da Teoria das Facetas na investigação

A sentença estruturadora serviu nesta pesquisa como um desenho que ajudou a definir as observações empíricas da pesquisa, onde todas foram registradas. A sentença indica sobre o que incide nas observações da pesquisa, e também ao omitir algumas observações, o que não incidiu num determinado estudo. Na presente pesquisa, o interesse é identificar como os projetos de recuperação de rios urbanos, em sua concepção, abordam a noção de desenvolvimento sustentável, sabendo-se que a hipótese geral aqui elaborada constitui o ponto inicial para o estabelecimento do sistema de definição dos aspectos que estão sendo estudados (as facetas). Como se pretende testar a hipótese, a melhor forma de começar a definir esse sistema conceitual é apresentando o pressuposto geral da pesquisa.

Como já abordado antes, esta pesquisa parte da premissa que as intervenções urbanísticas que têm como perspectiva a recuperação dos rios urbanos têm grande possibilidade de contribuir às condições de sustentabilidade urbana, considerando que a recuperação de rios tem um papel fundamental para viabilizar a conservação ambiental, a melhoria da infraestrutura, e respectivamente, a qualidade de vida da população. Dentro dessa perspectiva, intervenções que visam possibilitar o resgate dos sistemas fluviais através de processos de recuperação dos cursos de água e de seu entorno e adotando a abordagem do urbanismo sensível às águas, possibilitarão uma valorização geral dos atributos ecológicos, sociais, econômicos e estéticos.

A partir do exposto, com a intenção de formular a sentença estruturadora geral de análise de como os projetos de recuperação de rios urbanos abordam a noção de desenvolvimento sustentável, lidando com o objeto de estudo, foi analisada a bibliografia referente ao tema em estudo verificando o que os autores apontam como imprescindível em projetos de recuperação de rios urbanos, quando se objetiva condições de sustentabilidade. Depois foram analisadas algumas experiências práticas desenvolvidas dentro do período entre 1990 até 2015.

A complexidade do ecossistema rio num ambiente urbano é imensa e é necessário não esquecer que junto ao processo natural, há o processo social, que é determinado pelos processos econômicos, socioculturais, que se inter-relacionam com o sistema natural. Com a hipótese em mente (que projetos que visam à recuperação de rios urbanos, tendo como objetivo um ambiente sustentável, teriam que propor intervenções que inter-relacionem os sistemas atuantes de modo a promover os efeitos ao longo do tempo) ao considerar o conhecimento teórico e empírico, o próximo passo foi determinar as facetas e seus elementos internos.

Tal processo foi bastante complexo, uma vez que cada uma das facetas necessita abranger em seus elementos todo o universo de fatores que possam constituir a análise dos elementos chaves que possibilitam o urbanismo sensível às águas em projetos de recuperação de rios urbanos, em diferentes realidades. Dessa forma a sua formulação foi bastante difícil visto que a mesma passou por inúmeras revisões e reformulações, com o objetivo de exaurir ao máximo as possibilidades das categorias conceituais e seus elementos chaves.

As facetas relacionadas ao conjunto de domínio foram assim definidas: a primeira faceta está relacionada com o **nível da experiência**, está diretamente associada à **intersetorialidade da gestão**: mais especificamente entre a **gestão do solo urbano** e a **gestão hídrica** no que diz respeito ao planejamento urbano e estratégias de gestão integrada do ciclo d'água; proteção e conservação do ciclo urbano da água; minimização das águas residuais; gestão das águas pluviais; e proteção aos ecossistemas aquáticos. Assim, foi denominada de “**escala espacial**”

com base nos recortes territoriais de desenho urbano apontados por Lamas (1993), do planejamento e gestão urbana por Souza (2002) e dos recortes territoriais da hidrologia urbana propostos pelo WSUD foram consideradas nesta pesquisa três diferentes tipos de escalas onde podem ocorrer as intervenções que possibilitem com o ambiente sustentável: **1) local; 2) municipal; e 3) da bacia hidrográfica.**

A segunda faceta, **ainda relacionada com a gestão**, aborda sobre o tipo de “**participação**” dos atores que podem se engajar em projetos de recuperação de rios urbanos. Neste caso consideramos: **1) apenas um tipo de ator; 2) até dois tipos de atores; 3) vários tipos de atores** (tais como agentes públicos, agentes privados, academia, população, ongs, dentre outros).

A terceira faceta está relacionada ao **referencial da experiência**, se refere aos “**efeitos nos sistemas**”. Partindo da premissa que o desenvolvimento sustentável necessita de uma abordagem sistêmica, assim consiste na delimitação dos sistemas que instituem a noção de desenvolvimento sustentável. Assim, nesta pesquisa foram considerados os seguintes sistemas: **1) – Natural; 2) – Construído; e 3) – Social.**

E por fim, a quarta faceta diz respeito ao **foco da experiência**, que também está **relacionada à gestão**, ao ponderar os diversos processos de planejamento e gestão para implantação e dos efeitos provocados pelas intervenções de recuperação de rios urbanos e quanto a sua durabilidade no tempo. Denominada de “**tempo**” foram consideradas: **1) de curto prazo; 2) de médio prazo e 3) de longo prazo.**

O próximo passo foi propor a amplitude de respostas que se espera da análise dos casos. Este é o **racional comum** a todas as demais facetas, e por conseguinte, foi formulada a pergunta através da sentença estruturadora geral de em que medida os projetos de recuperação de rios urbanos abordam a noção de desenvolvimento sustentável. Esta pesquisa propôs uma escala ordenada que vai de: considerando alguns aspectos, sim; muito; e muitíssimo.

Assim a sentença estruturadora geral age como um desenho que liga todas as facetas (*background*, conteúdo, racional comum) e deriva em uma frase que norteia o projeto de instrumento de coleta de dados. Esse desenho reflete a hipótese formulada na pesquisa, sobre as relações entre os elementos das facetas, sendo exatamente estas relações que foram testadas na pesquisa empírica. Assim, todas as facetas utilizadas para descrever o objeto estudado estão presentes na sentença estruturadora geral de análise de como os projetos de recuperação de rios urbanos abordam a noção de desenvolvimento sustentável, se constituindo da seguinte forma:

Quadro 04: Sentença Estruturadora de análise da noção de desenvolvimento sustentável em projetos de recuperação de rios urbanos

Em que medida projetos de recuperação de rios urbanos ao propor intervenções na

ESCALA ESPACIAL	envolvendo majoritariamente a	PARTICIPAÇÃO de
E1 – local (referente da experiência)		P1 – apenas um tipo de ator
E2 – municipal		P2 – até dois tipos de atores
E3 – bacia hidrográfica		P3 – vários tipos de atores
promovem efeitos nos		num período de
SISTEMAS (referente da experiência)		TEMPO (foco da experiência)
S1 – Natural		T1 – curto prazo
S2 – Construído		T2 – médio prazo
S3 – Social		T3 – longo prazo

RACIONAL COMUM = ABORDA A NOÇÃO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

1. Considerando alguns aspectos, sim
 2. Muito
 3. Muitíssimo.
-

A partir da sentença estruturadora geral, os elementos das facetas de conteúdo (escala espacial, tipo de participação, efeitos nos sistemas e tempo) podem ser organizados de forma semelhante a uma análise combinatória de matemática produzindo ao todo 81 diferentes conjuntos ($E3 \times P3 \times S3 \times T3$), que representam uma relação específica. O racional comum representa o conjunto de possibilidades de respostas, ou seja, cada um desses estruturantes compartilha de um racional comum, que apresenta a variedade de três respostas possíveis. A sentença estruturada aqui será ponderada em relação aos resultados empíricos que podem refutar ou reafirmar a formulação feita aqui. Dessa forma, após a interpretação dos dados, uma nova sentença estruturadora pode ser constituída como decorrência dos resultados empíricos.

PARTE 3 – CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA

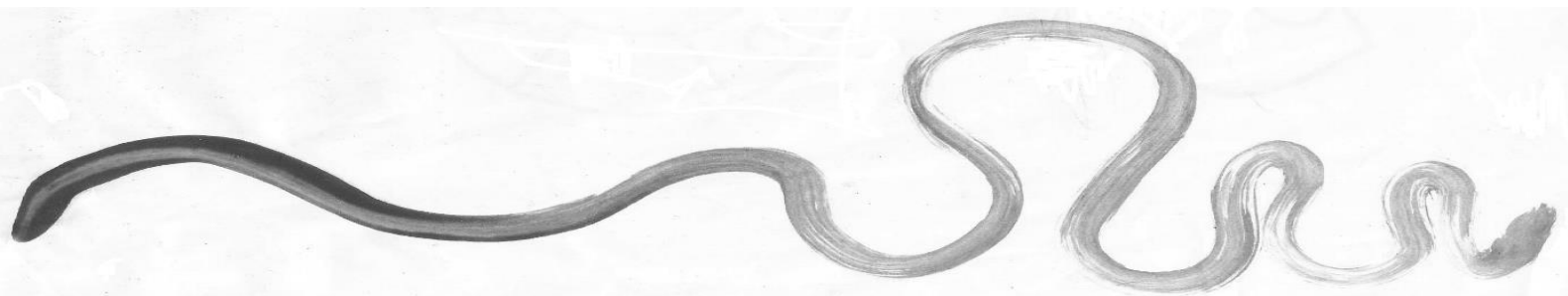


Figura 24: Marginal Tietê, São Paulo / SP em abril/2012; **Figura 25:** Praça da Bandeira – Rio de Janeiro em 2014;
Figura 26: Inundação na cidade catarinense no Rio Grande do Sul.



Fonte: <http://www.ensinodicas.com.br/>; Fonte: <http://salacristinageo.blogspot.com.br/>;
 Fonte: <http://veja.abril.com.br/>

Cidades invadindo as águas, e as águas invadindo as cidades tem se tornado cena bastante corriqueira, resultado dos antigos conflitos entre os “domínios” do homem e da natureza (COSTA, 2006, p 10).

CAPÍTULO 4

A relação entre as cidades e seus rios

À luz dos processos de urbanização das cidades, neste capítulo buscou-se trazer a problemática do tratamento que é dado aos rios urbanos, através de ocupações pela população e também pelas intervenções urbanísticas realizadas nas faixas marginais dos rios urbanos, em nível internacional e nacional ao longo do tempo. Neste mesmo enfoque foi abordada também a questão da gestão das águas no Brasil e no Estado de Pernambuco e das implicações das ocupações das faixas marginais de rios urbanos. Por fim, discute-se a necessidade de consolidação de um novo paradigma considerando-se que homem e natureza evoluam sucessivamente, por meio de benefícios mútuos, sem que nenhum se sobreponha ao outro.

A contextualização do problema de pesquisa em questão foi realizada dentro do paradigma da complexidade, ao se tratar de uma visão interdisciplinar sobre os sistemas complexos adaptativos, da teoria do caos, do comportamento dos sistemas distanciados do equilíbrio termodinâmico. Segundo Morin (2000, p 206) “o pensamento complexo é essencialmente o que trata com a incerteza e que é capaz de conceber a organização”. Ao se buscar entender como ocorre a relação entre os “domínios” do homem e da natureza, através do espaço e tempo, a aplicação do pensamento complexo e contextualizado incita a investigação de possibilidades para uma relação de harmonia entre homem e natureza.

4.1 Urbanização e a relação das cidades brasileiras com seus rios

Na história das civilizações, os cursos d'água como rios, córregos e riachos foram definidores para o desenvolvimento das cidades, seja pelas razões funcionais, estratégicas, ou culturais. Os exemplos clássicos como Mesopotâmia, Egito e a civilização greco-romana, evidenciam o início da formação das cidades, quando a população deixou de ser nômade, aproveitando a oportunidade de sobreviver com a água disponível, que favoreceu na agricultura, na criação de animais e atividades sanitárias.

O processo de degradação ambiental tem acontecido de forma global, com vistas à expansão dos centros urbanos, que se tornaram responsáveis pelo comprometimento do ambiente natural. Com a finalidade de melhorar a salubridade das cidades industriais europeias e americanas pós-liberais, a doutrina do higienismo foi adotada no final do século XIX. Várias intervenções urbanísticas foram realizadas na conjuntura mundial que ocorreram a partir da degradação dos recursos naturais e do intenso processo de urbanização nos aglomerados urbanos, as quais tiveram repercussão social, ambiental econômica em longo prazo. A primeira e mais notável cidade que passou por uma reforma urbana estrutural e higienista nesse período

foi Paris, onde houve uma grande preocupação estética com o embelezamento dos espaços públicos visíveis.

Desse modo, se deu início às grandes obras de abertura no tecido urbano, com demolições, alargamento de ruas para propiciar ventilação nas moradias e obras que visavam à eliminação de áreas úmidas e alagáveis. Naquele momento, o planejamento urbano das cidades em nível mundial, aconteceu atendendo principalmente aos aspectos sociais, culturais e econômicos, crendo que o meio físico deveria adequar-se às atividades do homem.

Nesse contexto, os rios e demais corpos hídricos sofreram grandes impactos derivados do processo de urbanização das cidades que com o passar do tempo transformaram áreas de grande valor ecológico e paisagístico em paisagens residuais e invisíveis. Dessa forma, áreas de acomodação natural das águas das chuvas foram eliminadas pelo sistema de drenagem higienista, e pela pavimentação de extensas áreas para dar lugar a empreendimentos imobiliários ou vias marginais expressas para veículos motorizados.

Assim, a ocupação de áreas de bacias hidrográficas, em áreas de mananciais e regiões sujeitas a enchentes em épocas de chuva se tornou bastante comum. A ocupação dessas áreas pelo ambiente construído aconteceu, em sua grande maioria, de forma bastante predatória, removendo a vegetação existente, transformando os corpos hídricos em locais de descarte de todo tipo de lixo e esgoto, implantando aterros sanitários nos mananciais, mudando a permeabilidade do solo e por fim sobrecarregando a poluição nos corpos hídricos.

No Brasil também aconteceu assim, o processo de urbanização, influenciado pela colonização dos povos ibéricos, promoveu a ocupação de várzeas e matas ciliares com o uso de padrões urbanísticos e sanitários da época medieval e moderna. Grande parte das cidades brasileiras se estabeleceu originalmente às margens dos rios, motivadas por razões de defesa ou utilitárias, na medida em que estes também serviram para o abastecimento d'água, para o transporte e para a comunicação.

Mas, além destes motivos, a presença destes ecossistemas nas cidades proporcionava outros serviços aos habitantes, por meio das vegetações ciliares e da sua fauna. Além disso, as margens dos rios provocam efeitos relaxantes, enriquecendo a paisagem urbana e assumindo um papel de arejamento, assim como, contribuem para a regulação hídrica e para a redução do impacto da cidade construída sobre o meio ambiente. (MAYRINCK, 2009)

Mas essa relação inicialmente harmônica da época colonial tornou-se progressivamente conflituosa. O processo de urbanização do país acarretou uma progressiva degradação dos rios, na medida em que o homem, como agente transformador da natureza, estabeleceu com os rios

uma relação de domínio (MAYRINCK, 2009). Embora desde 1925 Saturnino de Brito já apontasse algumas alternativas:

[...] o homem pode estabelecer ou restabelecer condições naturais acessórias para que as águas das chuvas se detenham na sua descida rápida pelas encostas e pelos talwegues torrenciais, e nas dilatações pelas várzeas alagadiças, de modo a retardar a afluência do volume total que tenha de se escoar pelo curso principal (BRITO, 1944).

Como forma de enfrentar as cheias periódicas e as condições geradas pelos altos níveis de contaminação, que significavam ameaças de epidemias para os habitantes, no início do século XX, começaram a ser feitas as primeiras intervenções urbanísticas sobre os rios nas cidades brasileiras, que se desenvolveram prioritariamente no campo da engenharia hidráulica, seguindo os moldes urbanísticos realizados no século anterior, nas regiões mais desenvolvidas (COSTA & MEDEIROS, 2002).

Naquele momento, o conceito de drenagem urbana formulado por engenheiros, correspondia à ideia de aparelhar o espaço urbano para o crescimento das cidades, através de aterros de áreas inundáveis, da canalização de rios e controle de enchentes e da eliminação de áreas de risco, como charcos e pântanos. Assim, muitos rios, antes sinuosos, passam a ter seus cursos retificados, aumentando a velocidade de escoamento das águas.

A intensa urbanização no Brasil, iniciada desde a década de 1930 com a industrialização do país, foi se tornando bastante caótica ao atender principalmente aos interesses do desenvolvimento econômico, pressupondo que os recursos naturais eram inesgotáveis, podendo ser utilizados e alterados ilimitadamente. Isto tem provocado a criação de espaços, em sua grande maioria sem qualidade físico-ambiental, onde se percebe o comprometimento da qualidade do espaço urbano, o aumento da exclusão social e da pobreza urbana.

É importante lembrar que em 1933, o Congresso Internacional de Arquitetos Modernos – CIAM elaborou a carta de Atenas, na qual formalizou os princípios do Moderno Planejamento Urbano Funcionalistas. Esses princípios traçaram diretrizes urbanísticas com a construção de condomínios residenciais verticais e impessoais implantados em parques gramados, que ao longo do tempo se transformaram em áreas com grandes problemas sociais e culturais, induzindo ao fim da rua, como centro de vitalidade urbana.

Os conceitos preconizados por Le Corbusier, Wright, dentre outros arquitetos e urbanistas, têm promovido grande impacto nas paisagens contemporâneas, sob orientação de políticas urbanas que promovem o espraiamento urbano e a construção de vias expressas para circulação de veículos motorizados. Na concepção de Le Corbusier, e de toda geração de

urbanistas modernos, a cidade se erguia por meio da imposição do traçado cartesiano sobre as formas do território natural. Dessa forma, a concepção funcionalista de cidades e bairros subordinados ao transporte automotivo tem colaborado para o desaparecimento de ecossistemas nativos, assim como, para a perda de espaços de convivência com diversidade social e cultural, em detrimento da circulação de veículos em alta velocidade.

Este modelo de cidade moderna segue o arquétipo de espigões residenciais em condomínios fechados, sem nenhuma relação com a rua; edificações climatizadas e iluminadas artificialmente e vias expressas para priorizar veículos individuais. As ruas comerciais e residências são substituídas por grandes complexos fechados. Assim por depender de veículos motorizados esse modelo urbano consome bastante energia e polui bastante ao emitir gases de efeito estufa.

Há inúmeras críticas sobre esse modelo, dentre elas, pelo dinamarquês Jan Gehl, planejador urbano que tem seu trabalho focado nas pessoas. As críticas internacionais a este modelo começaram desde meados do século XX quando vários arquitetos e urbanistas como Jacobs em seu livro *“The death and life of great american cities”* (Morte e vida das grandes cidades americanas) publicado em 1961 teve grande impacto sobre o modo de planejar cidades, que dentre outros problemas, provocavam a anulação de diversidades sociais e culturais e de espaços multifuncionais.

Em meio a este cenário, especialmente após a década de 1950, com o intenso crescimento populacional⁷ e a urbanização intensificada no Brasil, o estado de degradação dos rios urbanos se agravou ainda mais com a precariedade de saneamento básico, com o aumento da poluição ambiental e com as transformações hidrológicas e morfológicas nos leitos dos rios para o crescimento das cidades.

Contribuindo com este quadro de degradação, neste mesmo período a indústria automobilística e a de construção civil se instalaram no Brasil, influenciando fortemente na configuração das cidades brasileiras, quando estas indústrias começaram a ter um papel preponderante no crescimento econômico. Ambas seguem investindo fortemente no país, contando inclusive com subsídios do governo federal para estimular a compra de imóveis pelo setor privado, que tem promovido o espraiamento da cidade que depende da construção de vias e a compra de carros, no lugar de apoiar investimentos em transporte público.

Deste modo, no Brasil se destacam dois momentos históricos que contribuem para a evolução da degradação dos rios urbanos: o modelo de urbanização pós 1964, baseado na

⁷ Após a década de 1960, a população urbana passou de 45% para 81% em 2000. Atualmente mais de 84% da população brasileira vive em áreas urbanas (IBGE, 2010).

implantação dos sistemas viários ao longo dos fundos de vale, ou seja, nas planícies de inundação; e as ações de canalização/confinamento em concreto dos cursos d'água na década de 1970, modelos que continuam sendo utilizados em grande parte das cidades brasileiras.

A canalização dos rios como forma de gestão das águas urbanas baseia-se na concepção higienista, onde o que se pretende é mandar para longe o lixo, o mau cheiro e a poluição. Essa concepção também visa combater as inundações. Entretanto, constatou-se que a canalização não resolve o problema das inundações, muitas vezes pode até agravá-lo, pois com a retificação dos cursos d'água ao aumentar a velocidade da água, provoca inundações à jusante. Daí a necessidade de se pensar formas alternativas de tratar os rios urbanos, com vista na redução dos riscos ambientais e hidrológicos aos quais a população está exposta.

Importante destacar que desde o início da década de 1970, período da consciência ecológica e ambiental, vários países localizados em regiões mais desenvolvidas vinham formulando uma nova forma de tratar seus rios urbanos. Nas últimas décadas, os esforços pela limpeza dos rios urbanos têm ocorrido não só nas regiões mais desenvolvidas, mas também nas regiões menos desenvolvidas como: no Rio Tâmsa, que divide Londres e foi considerado biologicamente morto em 1957; outro grande rio europeu que foi revitalizado é o Reno, que corta nove países, entre eles a Alemanha. A Coreia do Sul, localizada numa região menos desenvolvida, também fez um esforço gigantesco para revitalização de um rio, desde os anos 1970, o Rio Cheonggyecheon, que passa pela capital Seul, estava coberto por vias expressas, que finalmente foram demolidas em 2003. Nestes países, diferentes autores nos campos da geografia e do paisagismo começam a tratar da relação entre rios e cidades, chamando atenção para as transformações e processos de degradação sofridos pelos rios urbanos.

Ao analisar as transformações que vêm ocorrendo nas metrópoles brasileiras, percebe-se em sua grande maioria, que o planejamento urbano dispensou a atenção à natureza ao dar enfoque à moradia, à organização e à salubridade dos espaços, sem considerar as características e capacidade dos sistemas naturais, especialmente o fluvial. Da mesma forma, os aspectos socioambientais têm sido relegados à segundo plano, sendo substituídos por uma abordagem centrada no chamado empresariamento urbano, o qual segundo Harvey, se caracterizaria, principalmente, pela parceria público-privada, tendo como objetivo político e econômico imediato muito mais o investimento e o crescimento econômico.

Vivemos cada vez mais em áreas urbanas, fragmentadas e sujeitas ao conflito. No decorrer dos anos entre 1990 até 2015, o processo de urbanização no Brasil passou por uma transformação de escala, inserindo-se numa escala global. O paradigma do Estado provedor vem ao longo do tempo sendo substituído pelo de um Estado de tendência liberal. A visão

integrada da cidade e da sociedade deu lugar aos interesses particulares, sendo substituída pela concepção de locais estratégicos, pelo planejamento das áreas de risco. Assim a cidade passa a ser regida pelo capital imobiliário vinculado ao capital financeiro, ao capital corporativo e ao aparato de Estado cada vez mais conduzido pela lógica empresarial. (ROMERO & SILVA, 2011)

Neste caso, a falta de uma política de desenvolvimento ambiental em meio urbano se evidencia e provoca disfunções no crescimento urbano, admitindo expansões desnecessárias na malha urbana de acordo com o interesse do mercado, possibilitando a construção imprópria do sistema viário, ocupando fundos de vale e impermeabilizando áreas de várzea. (MARICATO, 2011, a). Percebe-se que a opção de crescimento dominante tem contribuído para a continuação de materialização de irracionalidades no uso e ocupação do solo, convertendo fundos de vale em avenidas, áreas de proteção ambiental em loteamentos, ocupando várzeas, e contribuindo para o aumento dos problemas socioambientais, que de acordo com Maricato (2011, b) a questão urbana não tem entrado na agenda política:

O que se tem feito nas cidades brasileiras são consertos de obras, sem planos e sem política urbana, [...] ainda se faz hoje, através do Programa de Aceleração do Crescimento - PAC⁸, obras que tapam córregos e que impermeabilizam os fundos de vales (MARICATO, 2011, b).

Assim, os corpos d'água que antes eram prerrogativa importante para o desenvolvimento das cidades, se transformaram em problemas socioambientais para as mesmas. Este processo de transformação dos rios ao “sabor” do homem trouxe como consequência o desequilíbrio funcional e psicossocial fora de controle.

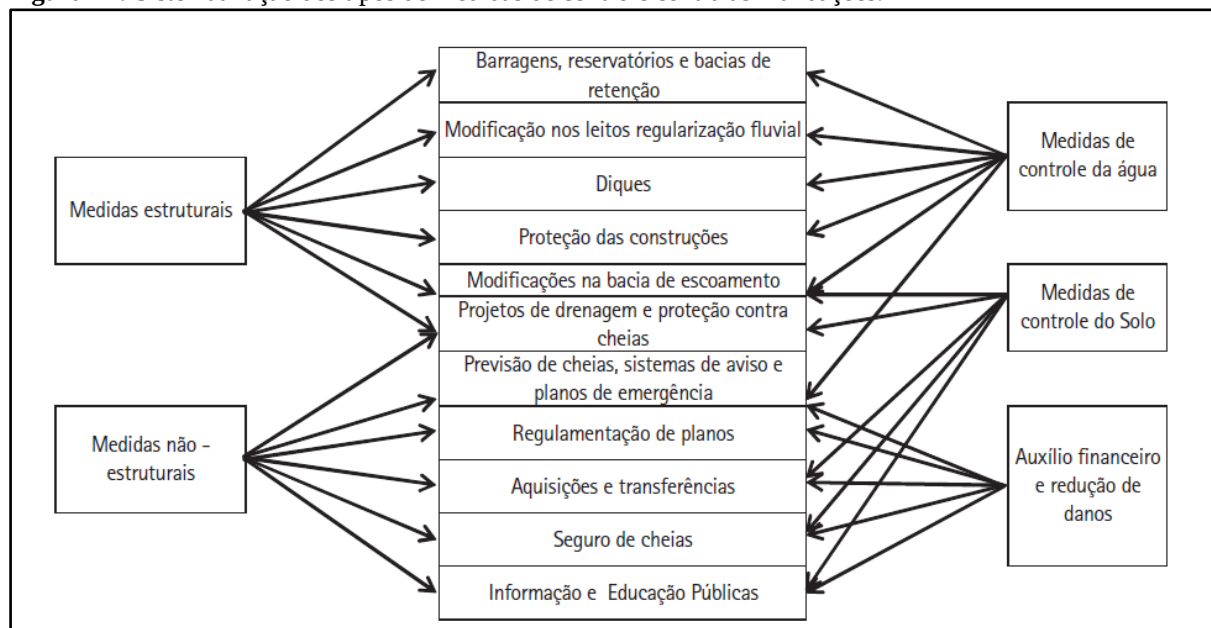
A extensividade da ocupação urbana conjuntamente com a intensificação do uso do solo, agravaram os problemas da gestão das águas nas cidades em seus vários aspectos: abastecimento, esgotamento, drenagem, elemento urbano de lazer e paisagismo, etc. As águas não invadem as cidades, elas é que foram invadidas por essas. Da relação simbiótica, passou-se para a relação conflituosa com catástrofes cada vez mais frequentes. Hoje se convive com as catástrofes das enchentes e dos deslizamentos que causam não somente transtornos cotidianos, mas graves prejuízos materiais (...) além de perdas de vidas humanas (CARVALHO, 2003, p. 23).

⁸ PAC – programa do governo federal que visa promover o crescimento econômico, geração de emprego e melhoria das condições de vida da população brasileira, por meio de incentivo ao investimento privado, aumento do investimento público em infraestrutura, desoneração e aperfeiçoamento do sistema tributário, melhora do ambiente de investimento e medidas de longo prazo. Fonte: Ministério da Fazenda disponível em www.fazenda.gov.br acesso em maio de 2012.

Entretanto, mesmo os rios urbanos que se transformaram em canais de drenagem e de esgoto, em estado elevado de degradação, ainda assim, estes têm funções para o equilíbrio ambiental dos sistemas urbanos e dentre os seus usos deve ser considerado o “*uso de existência*”, que é um dos valores da ética da sustentabilidade. Com o crescimento das cidades e a especialização das profissões, a tarefa de enxergar a cidade e a região próxima a ela como um sistema tornou-se mais complexo, no entanto, imprescindível.

Acredita-se que em grande parte das cidades brasileiras se faz necessário reduzir a tensão sobre a infraestrutura já criada. Mais do que medidas de controle estruturais, para evitar as inundações, se faz mister a adoção das medidas não estruturais, como o planejamento e a restrição de ocupações, para não gerar a eliminação das áreas úmidas e degradação ambiental das áreas que deveriam ser conservadas.

Figura 27: Sistematização dos tipos de medidas de controle contra as inundações.



Fonte: SARAIVA (1999) apud GORSKI (2008, p 82)

A visão limitada de intervir com obras estruturais não corresponde mais às necessidades reais das cidades, o que então, como ilustrado na Figura acima, remete a uma visão integrada de ações, às medidas não estruturais, que levem em consideração o ambiente urbano e as relações entre os sistemas que o compõem. Afinal, como aponta Costa (2006, p 10):

Os rios são importantes corredores ecológicos que permitem a presença de circulação da flora e fauna no interior das cidades (...) são espaços livres públicos de grande valor social, propiciando oportunidade de convívio coletivo e lazer que atendem aos mais diversos interesses (...) olhar para as

relações entre cidades e rios a partir de sua bacia hidrográfica nos permite expandir e entrelaçar suas dimensões culturais e ambientais (op. cit. p10).

Desta forma, é urgente o convívio equilibrado entre o ambiente construído e o natural, sobretudo os rios, dormentes ou correntes, são indispensáveis à sobrevivência sadia da urbe e à qualidade de vida da sua população, pois os rios podem promover uma condição privilegiada aos seus habitantes, especialmente àqueles que vivem nas áreas adjacentes, por poder desfrutar do habitat com grande variedade de espécies biológicas, dos recursos hídricos e das melhorias microclimáticas. (PENNING – ROWSELL & BURGESS, 1997 apud BRITTO, 2006).

4.2 O marco regulatório e a questão da gestão das águas no Brasil e em Pernambuco

A degradação das bacias hidrográficas atinge diretamente e indiretamente toda a população urbana, por meio da saúde e bem estar, bem como, as atividades sociais e econômicas, sem esquecer, da fauna e flora que sobrevive deste ecossistema. Neste sentido as águas dos rios urbanos recebem destaque em razão de sua importância, por ser um recurso finito, vulnerável e pelo altíssimo custo para viabilizar a recuperação desse ecossistema após um processo de degradação.

Entretanto, com a industrialização no Brasil, o potencial energético dos sistemas fluviais passou a ser bastante explorado, mesmo com a instituição do Código das Águas em 1934, o qual visava à regulamentação dos usos da água. Segundo Machado (2003) a consciência da necessidade de uma visão que contemplasse o gerenciamento dos usos múltiplos dos recursos hídricos, revendo a supremacia do setor hidroelétrico prevaleceu no Brasil até a década de 1990. O Código das águas também conhecido pelo Decreto nº 24.643/1934 é até hoje considerado avançado para a época, em que congregou conceitos e ideias que foram aplicadas na Constituição Federal de 1988. Seus principais pontos positivos são o tratamento dos corpos hídricos a partir do conceito de “águas” e a desvinculação da propriedade das águas com a do solo, ainda que persista a classificação das águas de propriedades particulares.

Quase trinta anos depois do Código das Águas, surgiu a Lei 4.132/1962 que aborda sobre a desapropriação por interesse social. Apesar da legislação ambiental ter evoluído, não surgiu nada de especial para as águas públicas, que passaram a ser consideradas, pontualmente em legislações urbanísticas, como se observa na citada Lei em seu Art 2º áreas de interesse social:

VI - (...) as terras e águas suscetíveis de valorização extraordinária, pela conclusão de obras e serviços públicos, notadamente de saneamento, portos,

transporte, eletrificação, armazenamento de água e irrigação, no caso em que não sejam ditas áreas socialmente aproveitadas;

VII - a proteção do solo e a preservação de cursos e mananciais de água e de reservas florestais (BRASIL, 1962, p. 442 – 443).

Entretanto, o crescimento demográfico intensificado nas cidades brasileiras, desde meados da década de 1950, passou a demandar outros aparatos legais das possibilidades de uso do solo urbano. Neste contexto, surgiu a Lei nº 4.711/1965, que institui o Código Florestal, o qual visa garantir a proteção da vegetação nativa basicamente por meio de dois instrumentos: a Reserva Legal e a Área de Preservação Permanente - APP. Esta lei passou por várias revisões, sendo a versão válida e em vigor a Lei Federal nº 12.651/2012 que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, a 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e a 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001.

Esta Lei, desde sua primeira versão, definiu as APPs como os “espaços cuja vegetação deve ser preservada ou reparada por cumprirem objetivos concretos de proteção de mananciais e beiras de rios, topos de morros e encostas” (FERREIRA; FRANCISCO, 2003, p. 96). Dentre as APPs citadas acima, daremos destaque nesta pesquisa à localizada ao longo dos rios, córregos e riachos. Estas áreas são consideradas, pelo Código Florestal, de extraordinária importância, por colaborarem para a conservação das condições saudáveis dos mananciais e por inibirem processos erosivos e de assoreamento. As faixas de APPs em margens dos cursos d’água são instituídas em função de um único critério: a largura do leito, variando de trinta a quinhentos metros que de acordo com o Código Florestal Brasileiro:

Art. 4º, inciso I - Da delimitação e proteção das áreas de preservação permanente dos rios (rurais ou urbanos): As faixas marginais de qualquer curso d’água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de: (BRASIL, LEI nº 12.651/2012)

Quadro 05: Largura das faixas de proteção de acordo com leito do rio

LARGURA DO RIO OU CÓRREGO	LARGURA DE MATA CILIAR DA CADA LADO DO RIO OU CÓRREGO
Até 10 m	30m
10 à 50m	50m
50 à 200m	100m
200 à 600m	200m
Mais de 600m	500m

. **Fonte:** LEI nº 12.651/2012.

Na primeira versão do Código Florestal, aprovado em 1965, as larguras de APPs às faixas marginais dos cursos d'água eram menores. A largura da faixa marginal para rios com largura inferior a dez metros era de apenas cinco metros. O aumento desta largura só aconteceu em 1986 através da Lei Federal nº 7.511, quando considerável parte das faixas marginais de rios já estava ocupada. Nas várias alterações realizadas no Código Florestal, a despeito das APPs urbanas, não se estabelece nenhum tratamento diferenciado entre as áreas urbanas e rurais. Assim, de acordo com a última alteração prevista na Lei nº 12.651/2012 a mesma permite que a intervenção ou a supressão da vegetação nativa fique a cargo da lei municipal, prevista nos Planos Diretores e Leis de Uso e Ocupação do Solo, contanto que se respeite os limites estabelecidos ao que se refere o Código Florestal.

Segundo a Lei Federal nº 12.651/2012, no seu Art. 8º, a intervenção ou a supressão de vegetação nativa em APP somente ocorrerá nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental. Seu § 2º diz que a intervenção ou a supressão de vegetação nativa em APP poderá ser autorizada, excepcionalmente, em locais onde a função ecológica do manguezal esteja comprometida, para execução de obras habitacionais e de urbanização, inseridas em projetos de regularização fundiária de interesse social, em áreas urbanas consolidadas ocupadas por população de baixa renda (BRASIL, LEI nº 12.651/2012).

Desta forma a referida alteração realizada em 2012 permite que o processo de urbanização das cidades aconteça em detrimento da conservação dos cursos de água. Ao estabelecer autonomia aos municípios, fica à mercê de seus interesses e responsabilidades deliberar e fiscalizar a remoção da vegetação nativa nas margens dos cursos d'água, permitindo, por meio do discurso de “utilidade pública” e por meio da anuência da gestão municipal, que a cidade cresça sobre as áreas de espraiamento das águas, como aconteceu em várias cidades brasileiras, sem uma avaliação apropriada dos impactos ambientais em longo prazo.

Em 1979 a relação entre meio urbano e natural é abordado de forma mais direta através da Lei Federal nº 6.766 /1979, a Lei do Parcelamento do Solo Urbano, ao considerar em seu Art. nº 2º & 5º como elemento de infraestrutura básica, os equipamentos urbanos de escoamento de águas pluviais, as redes de esgotamento sanitário e de abastecimento de água potável, definindo-os como elementos imprescindíveis para áreas habitacionais, incluindo as de interesse social.

No inciso I, do artigo citado, o parcelamento do solo em terrenos alagadiços e/ou sujeito a inundação é vetado; e no inciso V, nas áreas de preservação ecológica, ressalta-se que o Art. nº 4, inciso III, define que os loteamentos deverão atender, dentre outras questões:

[...] ao longo das águas correntes e dormentes (...) será obrigatória a reserva de uma faixa non aedificandi de 15 (quinze) metros de cada lado, salvo maiores exigências da legislação específica (BRASIL, 1979, p 583).

Ao explicar esta lei, percebe-se mais uma vez, que a gestão dos corpos d'água aparece na legislação urbanística⁹, restringindo a ocupação de suas faixas marginais depois que grande parte destas já estavam ocupadas. Assim, percebe-se que grande parte das dificuldades nas questões sobre as APPs e de proposições adequadas ao Código Florestal para as áreas urbanas, se encontra na falta de entendimento da importância de proteger as faixas marginais de rios urbanos. Tucci (2002, 2004) destaca que a tendência da urbanização no Brasil baseada na expansão irregular, dá pouca atenção à regulamentação urbana com projetos de drenagem inadequados, como as canalizações, provocando impactos ambientais e sociais significativos ao longo do tempo.

Somente com a publicação do Relatório *Brundtland*, em 1987, é que foi incorporado o conceito do desenvolvimento sustentável possibilitando um redirecionamento no modelo de planejamento urbano e promovendo uma valorização das relações entre o homem e o meio ambiente, com recomendações de recuperação dos sistemas ambientais, por meio da incorporação de valores socioambientais. Nesse momento, o meio ambiente passou a ser percebido como o lugar onde ocorrem os processos naturais e socioculturais. Pois até então, as políticas públicas e ambientais tratavam os rios e suas margens de forma dissociadas, o rio no âmbito do planejamento ambiental e suas margens pelo planejamento urbano, sem uma gestão conjunta de ambos (MAYRINCK, 2009).

Com a institucionalização da Constituição Federal no Brasil, em 1988, algumas mudanças com relação ao planejamento e as políticas urbanas e ambientais foram estimuladas, com o objetivo de superar as visões tradicionais do ambiente natural/cultural, trazendo um novo paradigma que sugeria um sistema integrado no gerenciamento desses recursos, e assim, uma mudança na gestão dos ambientes naturais e construídos. Com vista em atender ao novo paradigma que se delineava, inspirado pelos vários eventos como Carta da Terra, Agenda 21, Agenda Marrom, Agendas Habitat I e II e etc, foi aprovada a Política Nacional de Meio Ambiente PNMA – Lei nº 6.938 em 1981. A PNMA tem por objetivo a preservação, melhoria

⁹ Em 1989, o Código Florestal foi novamente alterado pela Lei nº 7.803, com repercussão direta para a conservação das faixas marginais de cursos d'água, acrescentando o parágrafo único do Art. 2º, estabelecendo que para o meio urbano, a delimitação de APP ao longo de rios, entre outros, deverão observar legislação baseada nos planos diretores, fato diretamente relacionado com o processo de municipalização que ocorreu após a Constituição Federal.

e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar no país condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana (...) (BRASIL, 1981, p. 671).

Dentre outras atribuições, a PNMA criou o Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA, órgão consultivo e deliberativo que estabelece no Artigo 8º, inciso VII como competência do CONAMA “o estabelecimento de normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente, com vistas ao uso racional dos recursos ambientais, principalmente hídricos” (BRASIL, 1981, p671). O CONAMA ao propor uma compatibilização entre as dimensões social, econômica e ambiental, estabelece um marco na legislação ambiental brasileira, inserindo em seu conteúdo normativo a ideia de sustentabilidade. Em 1983 o CONAMA recebe a competência de fixar os critérios para o Estudo de Impacto Ambiental – EIA. Em 1986 e 1987 foram criadas as Resoluções do CONAMA nº 1/86 e nº 237/97 que respectivamente definem responsabilidades, critérios básicos e diretrizes gerais para a Avaliação de Impacto Ambiental – AIA como um instrumento da PNMA e define empreendimentos que necessitam de Estudo de Impacto Ambiental – EIA e do Relatório de Impacto sobre o Meio Ambiente - RIMA

A Avaliação de Impacto Ambiental – AIA se constitui num conjunto de procedimentos que visam assegurar que se faça um exame sistemático dos impactos ambientais decorrentes do projeto / programa / plano / política. Os objetivos da AIA são os seguintes: subsidiar autoridades a decidir pela melhor alternativa, confrontando com a alternativa zero da não execução da obra; e considerar os impactos ambientais como um critério de decisão.

Em seguida, foi aprovado o Decreto 99.274/90, que estabeleceu o SISNAMA – Sistema Nacional de Meio Ambiente, que depois virou o Ministério do Meio Ambiente. Também foi criado como órgão executor o IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis. Estas medidas tinham como objetivo estabelecer normas e critérios quanto ao controle e manutenção da qualidade ambiental e uso racional dos recursos ambientais, principalmente os recursos hídricos.

A obrigação da elaboração de um estudo de Avaliação de Impacto Ambiental, na forma de um EIA/RIMA, é imposta apenas para algumas atividades com potencial altamente poluidor, pelos órgãos licenciadores competentes (estadual, municipal e o IBAMA) e pela legislação pertinente como a Resolução CONAMA nº1 de 1986, no âmbito do processo de licenciamento ambiental. O EIA e o RIMA são um conjunto, a diferença entre estes dois documentos é que apenas o RIMA é de acesso público, pois o EIA contém maior número de informações sigilosas a respeito da atividade.

Assim, o texto do RIMA deve ser mais acessível ao público, e instruído por mapas, quadros, gráficos e tantas outras técnicas quantas forem necessárias ao entendimento claro das consequências ambientais do projeto. O EIA/RIMA são feitos por uma equipe multidisciplinar, pois deve considerar o impacto da atividade sobre os diversos meios: natureza, patrimônio cultural e histórico, o meio ambiente do trabalho e o antrópico.

Nesse contexto, a política ambiental no Brasil, passa por uma mudança, da visão utilitarista para uma mais abrangente dentro da perspectiva da qualidade de vida e do desenvolvimento sustentável. Entretanto, neste momento, ainda não ocorreu o redirecionamento, que possibilitasse a **gestão integrada** dos rios urbanos que abrangesse as diferentes políticas públicas (MORAIS, 2005). Este redirecionamento só começou a ocorrer a partir de 1995, por meio da Medida Provisória que alterou o nome do Ministério do Meio Ambiente, acrescentando-lhe a expressão “Recursos Hídricos”.

Foi em 1997, que foi criada a Lei Federal nº 9.433/97, a qual instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos – PNRH, conhecida como Lei das Águas e a criação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SINGREH os quais trazem a divisão do território nacional em bacias hidrográficas, constituídas como unidades de planejamento. A criação da Lei das Águas foi considerada um marco importante no campo político, pois a partir deste instrumento a questão da água passa a ser tratada de forma específica, prevendo a criação de comitês de bacias hidrográficas, como processo decisório sobre medidas e formas de intervenção nas bacias, além de considerar a água como um bem público.

Essa forma de gerir a água além de evidenciar a importância desse bem, institui que sua **gestão aconteça de forma integrada e com efetiva participação social**. Em 2000, foi criada a Lei 9.984/2000, que dispôs sobre a criação da Agência Nacional de Água – ANA, entidade integrante da SINGREH e responsável pela implementação da PNRH. Cabe destacar que a Lei das Águas, em seu capítulo III (Art 3º) prevê, entre as diretrizes instituídas para a sua implementação, a articulação do planejamento regional, estadual e nacional, bem como, a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo.

Dá-se destaque também ao seu capítulo IV o qual prevê que os instrumentos da PNRH, os “*Planos de Recursos Hídricos*”, são classificados como “planos diretores que visam fundamentar e orientar a implementação da PNRH e o gerenciamento dos recursos hídricos” (Art. 6º), contendo no mínimo: “I - diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos; II - análise de alternativas de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificações dos padrões de ocupação do solo” (Art. 7º) (BRASIL, 1997, p.02). Ao verificar esses dois capítulos da Lei das Águas demonstra-se que essa lei aponta e fundamenta legalmente

a necessidade de articulação entre o planejamento e a gestão do solo urbano com a dos recursos hídricos.

Em 2007, foi promulgada a lei nº 11.445/2007, que vem estabelecer as diretrizes básicas para o saneamento no país. Trata-se, de um marco regulatório do setor, que intensifica o processo de universalização do acesso ao saneamento básico e aponta para uma reforma institucional das atividades de gestão e regulação, envolvendo governos, prestadores de serviço, indústria, agentes financeiros e sociedade, por meio de suas organizações e canais de participação. Os municípios, estados e o distrito federal deverão estabelecer legislações, normas e entidades próprias de regulação, para as atividades operacionais dos serviços. Esta lei define a obrigatoriedade de todos os municípios, na elaboração tanto da Política, como do Plano de Saneamento Básico (BRASIL, 2009).

Dentre as características relevantes da lei 11.445/2007, está a definição de saneamento básico, que no passado esteve sempre voltada para a importância do abastecimento de água – dentro de uma perspectiva de ampliação estrutural da oferta baseada em uma concepção de inesgotabilidade dos recursos hídricos (BRITTO, 2009) – e esgotamento sanitário. A lei trata saneamento, neste novo contexto, como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais não apenas para abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, mas também para drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos (como coleta e disposição final do lixo urbano).

Prevê, ainda, entre outras obrigações do Poder Público: a necessidade de elaboração de um plano de saneamento básico como objeto de um planejamento integrado (que é um dos instrumentos mais importantes da política); o estabelecimento de mecanismos de controle social e de um sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento. Observa-se que, a partir dos princípios de universalização, participação e descentralização e da noção de saneamento de maneira mais integrada, esta é uma lei que vem trazer a ideia de saneamento ambiental, ou seja, pretende tratar o setor de forma sistêmica e articulada às outras políticas públicas como, por exemplo, ao desenvolvimento urbano, habitacional, ao setor de recursos hídricos (quando é expresso que os planos de saneamento básico deverão ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas em que estiverem inseridos).

→ O Marco regulatório no estado de Pernambuco

Na mesma época em que foi estabelecida a PNRH, também foi estabelecida a legislação estadual referente à gestão dos recursos hídricos no estado de Pernambuco através da Lei nº 11.426 de 1997 por meio dos Decretos de nº 20.269 de 1997 que “Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dá outras providências” e o Decreto nº 20.423 de 1998 que “Dispõe sobre a conservação e a proteção das águas subterrâneas no Estado de Pernambuco e dá outras providências”.

A Lei Estadual nº 11.426/97 institui o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de Pernambuco – SIGRH/PE composto pelos seguintes órgãos: Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CRH; Comitê Estadual de Recursos Hídricos – CERH; Comitês de Bacias Hidrográficas – COBH; Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente – SECTMA; e Órgãos Executores do Estado que atuam na área de recursos hídricos. Naquela época, cabia à SECTMA a atribuição de gerenciar os recursos hídricos no Estado, o que era feito através de sua Diretoria de Recursos Hídricos – DRHI. Em 1999, foi criada a Secretaria de Recursos Hídricos – SRH, que assumiu as competências da antiga DRHI da SECTMA, além de outras atribuições (SILVA et al., 2004 apud GALINDO, 2009).

Importante destacar que a Lei estadual não contempla os aspectos citados acima na Lei das Águas, os quais só foram abordados na Lei nº 12.984, aprovada no fim de 2005. (SILVA et al., 2004 apud GALINDO, 2009). Em âmbito estadual, em 1998, com a elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH, e através dele, as Bacias Hidrográficas foram classificadas como unidades de planejamento, inclusive de uso do solo.

Porém de acordo com Silva et al (2004) apud Galindo (2009) apesar do PERH se demonstrar como um documento completo no que se refere a diagnóstico, quanto as propostas, ainda se demonstrava bastante embrionário, não avançando na estruturação e instrumentalização institucional da articulação entre gestão dos recursos hídricos e urbana, não considerando algumas das exigências mínimas fixadas na Lei Federal nº 9.433/97 no seu Art 7º como: prioridades para outorga de direito de uso de recursos hídricos, diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos, dentre outras (SILVA et al, 2004 apud GALINDO, 2009).

No começo de 2003, com a reforma institucional gerada pelo Governo do Estado de Pernambuco, a Secretaria de Recursos Hídricos foi extinta e a SECTMA voltou a ser o órgão gestor dos recursos hídricos em Pernambuco exercendo suas atribuições por meio da Secretaria

Executiva de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, que possui duas Unidades: Unidade de Administração e Controle dos Recursos Hídricos e Unidade de Infraestrutura. Também foi criado dentro da estrutura da SECTMA o Programa de Gestão Integrada de Recursos Hídricos e o Projeto de Comitês de Bacias Hidrográficas e Conselhos de Usuários. A reforma institucional também instituiu mudanças na área ambiental, com a extinção da Companhia Pernambucana do Meio Ambiente – CPRH e criação da Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, vinculada à SECTMA. (SILVA et al., 2004 apud Galindo, 2009).

Em 2004, a SECTMA propôs a revisão da lei estadual nº 11.426/1997 ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos, aprovado só em 30 de dezembro de 2005, através da nova Lei das Águas do estado de Pernambuco (PERNAMBUCO, Lei nº 12.984/05), a qual demonstra vários avanços, sobretudo quando se trata sobre o desenvolvimento da gestão articulada, entre recursos hídricos e solo urbano. Essa lei estabelece em seu Art 2º que a PERH deve se orientar sob:

VIII - a compatibilização do gerenciamento dos recursos hídricos com o desenvolvimento regional e local, bem como com a proteção ambiental; X - a integração das ações estaduais, bem como a articulação com os municípios e a União, com vistas à associação de suas iniciativas no planejamento dos usos das águas (PERNAMBUCO, 2005a).

Dentre os objetivos desta Política, dar-se destaque a: “III – utilizar racionalmente e de forma integrada os recursos hídricos, com vistas ao desenvolvimento sustentável” (op.cit). Além das suas diretrizes que também apoiam a articulação da gestão hídrica com a urbana, ao estabelecer:

“II - a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental; III - a articulação da gestão dos recursos hídricos com a dos setores usuários e com os planejamentos regional, municipal, estadual e nacional; IV - a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso e ocupação do solo” (PERNAMBUCO, 2005a).

Somente com a implementação dessa Lei, foi instituído o Plano Diretor de Recursos Hídricos como instrumento do PERH devendo esse Plano dentre outras atribuições analisar: as dinâmicas geográficas, de desenvolvimento de atividades produtivas e de transformações dos modelos de ocupação do solo, bem como definir propostas para a criação de áreas sujeitas à restrição de uso, com vistas à proteção dos recursos hídricos.

Nas últimas duas décadas, foram consolidadas no Brasil um conjunto de marcos regulatórios que têm sido de grande relevância para o auxílio de políticas públicas como, por exemplo, a Lei de Recursos Hídricos (lei nº 9.433/1997), o Estatuto das Cidades (lei nº 10.257/2001), a Lei Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007) e, mais recentemente,

a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei n 12.305/2010). Apesar desse conjunto de leis estar intrinsecamente relacionado às políticas de conservação ambiental, gerenciamento dos recursos hídricos, saneamento básico e universalização do acesso aos serviços de infraestrutura urbana – o que possibilita o desenvolvimento sustentável das formas de uso e ocupação do solo – ainda é possível verificar que não tem sido suficiente para que o planejamento das cidades incorpore esses instrumentos.

Assim como no nível federal, nas instâncias estadual e municipal, ainda há um grande desafio em articular a gestão dos recursos hídricos com a do uso e ocupação do solo. Ainda há enormes desafios em função das práticas econômicas, culturais e políticas na área dos recursos hídricos que interferem no funcionamento dos comitês gestores e na importância da articulação da gestão dos recursos hídricos com a do solo urbano. Mesmo com o avanço do debate sobre as questões ambientais e urbanas no Brasil e no estado de Pernambuco, o que ainda se verifica em grande parte das cidades, é um quadro de grande degradação dos espaços ribeirinhos.

Toledo (2003) aponta a extrema importância na abordagem integrada entre gestão das águas e a do solo urbano. Segundo o autor, a gestão integrada das bacias urbanizadas incorpora além dos diversos usos dos recursos hídricos, a articulação com a gestão municipal de habitação e de transportes, os quais são decisivos na determinação dos processos de uso e ocupação e de grande influência sobre a preservação dos mangues e zonas de restrição de vazão de enchentes, as faixas marginais dos cursos d'água.

Nesta mesma linha de raciocínio, Galindo e Furtado (2003) apontam sobre a necessidade que se estabeleça uma gestão de conservação a qual implica na inclusão dos sistemas naturais e das discussões sociais, políticas e culturais. Para as autoras, o enfoque integrado é fundamental, pois, em função de suas várias dimensões, a água representa um eixo vital das relações sociais, à medida que potencializa conflitos de interesses e de valores inerentes à sociedade. Nesse sentido, Britto (2009) defende que a integração intersetorial é fundamental para a sustentabilidade do ambiente urbano e, assim como, Moraes (2009) coloca a importância da intersetorialidade, o que, portanto visa romper com a tradicional fragmentação setorial, sobretudo porque a complexidade da problemática ambiental apresenta caráter tanto interdisciplinar como transdisciplinar.

Para que isso aconteça, Azevedo (2007) lembra a importância da educação ambiental no processo de reversão do atual quadro, o qual deve ultrapassar os paradigmas utilitaristas e econômicos, para um paradigma que leve em consideração a importância do papel dos rios urbanos em sua complexidade. A mudança de um paradigma utilitarista para um orientado pela visão holística está relacionada com uma nova forma de ver o mundo, baseado no entendimento

de que todos os elementos (físicos e biológicos) estão combinados em arranjos complexos numa estrutura sistêmica, que segundo Christofolletti (1999) aponta:

A abordagem holística sistêmica é necessária para compreender como as entidades ambientais físicas, por exemplo, expressando-se em organizações espaciais, se estruturam e funcionam como diferentes unidades complexas em si mesmas e na hierarquia de aninhamento. Simultânea e interativamente há necessidade de focalizar os subconjuntos e partes componentes em cada uma delas, a fim de melhor conhecer seus aspectos e as relações entre eles (CHRISTOFOLETTI, 1999 *apud* SANTOS, 2004b, p. 37).

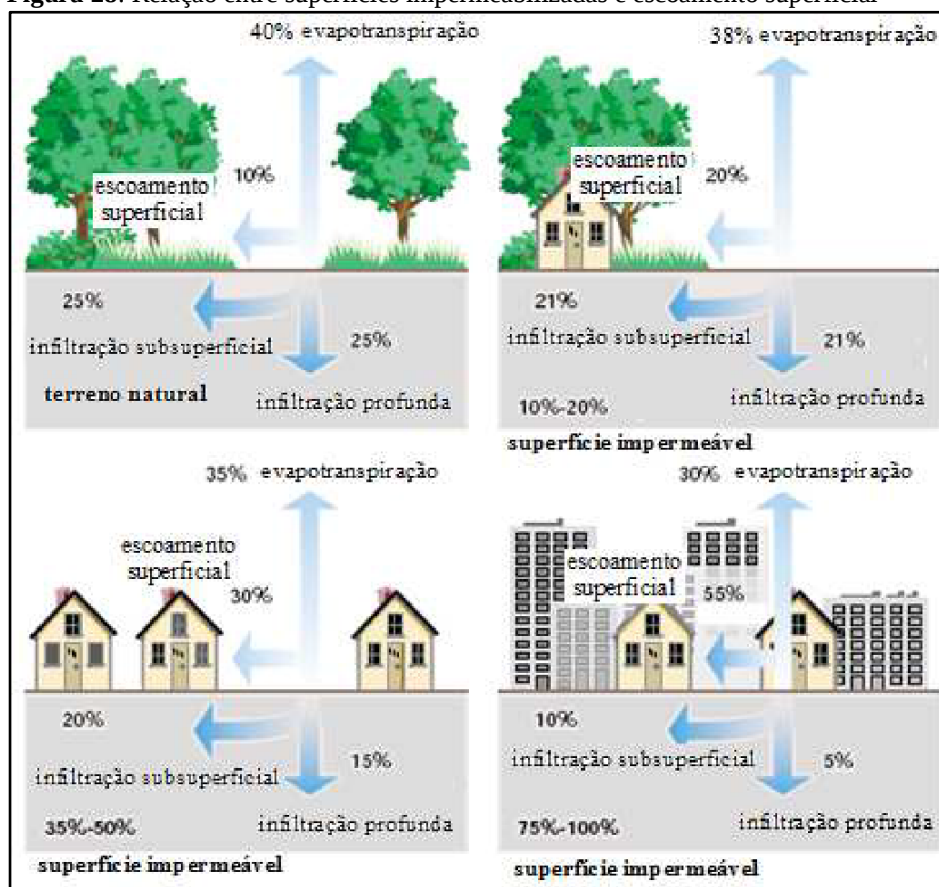
Assim, Azevedo (2007) adverte sobre a seriedade de se retomar o interesse pelas áreas urbanas, refletindo sobre a transformação e melhoria das mesmas e da contradição de se pensar no futuro das águas desarticulada da dinâmica das cidades e do território como um todo. Desta forma o autor aponta a necessidade da inclusão do elemento água na paisagem urbana, com o objetivo de que possamos redescobrir o “reencantamento holístico das águas tratadas, rios limpos, lagoas, mangues e orlas recuperados e experimentar a sua potencialidade de se transformar em revitalizadora de seus próprios espaços” (Azevedo, *op cit*, p 256).

Nesse sentido, se faz necessário que compreendamos o meio ambiente a partir de suas próprias dinâmicas, de como naturalmente se organizam e funcionam. Só assim o meio urbano poderá se tornar num lugar sustentável, por meio da superação de sua degradação e principalmente por meio da distribuição da responsabilidade ecológica. Para isto é necessário que se adote uma visão multidisciplinar e sistêmica a respeito do papel da natureza no contexto urbano, assim como, do tratamento dados aos rios urbanos, de forma a resgatar os valores ecológicos e culturais que os rios representam para os habitantes.

4.3 A ocupação das faixas marginais de rios e suas consequências práticas

Apesar dos inúmeros estudos sobre as dinâmicas e formas de uso das águas urbanas, bem como de suas causas e consequências, esse conhecimento é pouquíssimo aplicado, pois grande parte dos planejadores mantém a visão dissociada dos problemas urbanos, não reconhecendo que as inundações, drenagens, poluição, uso e abastecimento de água são frutos de um mesmo problema (SPRIN, 1995, p146). De acordo com Spirn (*op cit*, p147) “Sistemas de drenagem transportam a água de um ponto para outro; eles não reduzem nem eliminam água, apenas mudam sua localização”. Quanto mais densa e pavimentada a cidade, maior será a quantidade de águas superficiais das chuvas que alcançaram rapidamente os córregos e rios num menor espaço de tempo como mostra a Figura a seguir.

Figura 28: Relação entre superfícies impermeabilizadas e escoamento superficial



Fonte: FISRWG, 2001 adaptado por CARDOSO, 2008)

Os sistemas de drenagem tradicionais têm conseguido proteger as ruas próximas aos cursos dos rios urbanos, mas não evitam um dano maior rio abaixo. Infelizmente, a visão que ainda prevalece sobre os cursos d'água urbanos nas cidades brasileiras, ainda é a de que os rios urbanos servem principalmente para abastecimento de água, transportar rapidamente as águas das chuvas; e para o tratamento de esgotos. Esta visão tradicional não considera como as alterações nesses sistemas naturais se relacionam com os outros sistemas urbanos.

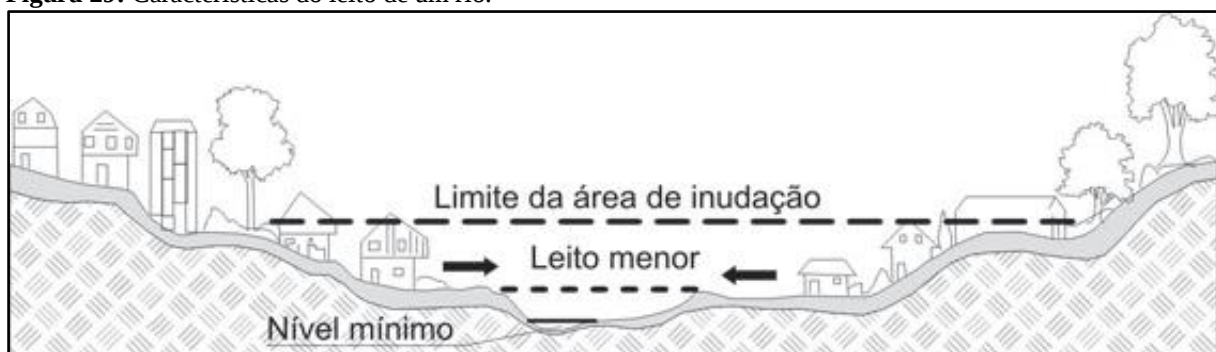
À medida que a cidade se urbaniza, em geral, ocorre os seguintes impactos: aumento das vazões máximas [...] e da sua frequência devido ao aumento da capacidade de escoamento através de condutos e canais e impermeabilização das superfícies; aumento da produção de sedimentos devido à desproteção das superfícies e à produção de resíduos sólidos (lixo); deterioração da qualidade da água superficial e subterrânea, devido a lavagem das ruas, transporte de material sólido e às ligações clandestinas de esgoto cloacal e pluvial e contaminação de aquíferos; devido à forma desorganizada como a infraestrutura urbana é implantada, tais como: (a) pontes e taludes de estradas que obstruem o escoamento; (b) redução de seção do escoamento por aterros de pontes e para construções em geral; (c) deposição e obstrução de rios, canais e condutos por lixos e sedimentos; (d) projetos e obras de drenagem inadequadas, com diâmetros que diminuem para jusante, drenagem sem esgotamento, entre outros. (TUCCI, 2004, p 26-27).

Observa-se que a densidade e os materiais impermeáveis empregados nas cidades ao longo do tempo têm prejudicado a drenagem natural das águas das chuvas nas cidades, influenciando diretamente nas enchentes, que segundo aponta Spirn (1995, p146) “as enchentes crescem em volume e destruição com o desenvolvimento urbano”, de acordo com a autora isso é causado “pela rápida drenagem das enxurradas e pelas várzeas mais estreitas e mais rasas, comprimidas pelos prédios e entupidas por sedimentos”.

De acordo com investigações realizadas por Mello (2008), as margens de rios, assim como de outros corpos d’água, considerando os aspectos geológicos, hidrológicos, e biológicos no contexto da microbacia, possuem as seguintes funções ambientais: a) receptor e conter os sedimentos de toda bacia; b) reter as águas da microbacia; c) garantir a flutuação natural dos níveis d’água; d) promover a estabilidade das bordas do curso d’água, e) permitir as migrações laterais dos canais; e f) proteger a biodiversidade e as cadeias gênicas.

Os rios possuem dois leitos, o menor, onde a água percorre grande parte do tempo e o maior, que periodicamente é ocupado pelas águas dos rios. As cheias que alcançam as áreas ribeirinhas fazem parte de um processo natural quando o rio escorre pelo seu leito maior, sendo assim uma consequência do processo natural do ciclo da água (TUCCI, 2007). A ocupação urbana intensa no leito maior do rio tem provocado vários riscos nos períodos chuvosos, pois o rio ultrapassa o leito menor alcançando as áreas ribeirinhas. De acordo com as condições geomorfológicas do leito maior do rio, estando ocupado ou não pela população, acontecerá inundação ou enchente.

Figura 29: Características do leito de um rio.



Fonte: Tucci, 2007, p105.

A diferença nas definições dos termos enchente e inundação passam pelo tipo do fenômeno, ao ser um evento natural ou influenciado pela ação humana. Enchente é um fenômeno natural que acontece numa área onde os corpos d’água não atingem a população. Enquanto que a inundação acontece quando os corpos d’água alcançam uma área ocupada pela população que normalmente provoca alterações físico-ambientais que originam ou aumentam

a cheia. Os dois são fenômenos eventuais que acontecem quando um corpo d'água aumenta seu volume de águas devido a vários fatores, dentre eles, chuvas fortes e intensas com precipitações elevadas em curto espaço de tempo. (TUCCI, op cit).

As faixas marginais de rios que passam por um processo de ocupação humana normalmente sofrem um processo de degradação, diretamente relacionado a supressão da cobertura vegetal e pela impermeabilização do solo. Observa-se que a supressão ou simples diminuição da vegetação nas faixas marginais de rios tem resultado num processo acelerado de erosão do leito e no seu conseqüente alargamento, modificando a dinâmica dos cursos de água e contribuindo para condições de desequilíbrio e instabilidade (RILEY, 1998)

Isto tem se refletido nas consecutivas inundações em muitas cidades do mundo, assim como em diversas cidades brasileiras trazendo uma séria de impactos sociais negativos. Tucci (2002) classifica os seguintes impactos das inundações sobre a população, como os mais importantes, com perdas materiais e humanas: paralisação de atividade econômicas nas áreas inundadas; contaminação por doenças veiculadas pela água; contaminação da água pela inundação de depósitos de material tóxico, estações de tratamento, dentre outros. O aumento de temperatura da água, da deposição de sedimentos, da turbidez e dos níveis de nutrientes são outras conseqüências associadas à ocupação e supressão de vegetação nas faixas marginais de rios urbanos.

Sem nenhuma intervenção antrópica as faixas marginais de rios têm o papel de absorção natural das águas, por isso é importante a manutenção do solo natural nestes espaços, para absorção de parte da água que a invade aproveitando os nutrientes trazidos pela água. Entretanto, de acordo com Tucci (2007) nas cidades brasileiras, quase todas as faixas marginais de rios estão ocupadas e impermeabilizadas impossibilitando a absorção da água pelo solo aumentando o volume de escoamento das águas.

Lamentavelmente, a prevenção das inundações não tem sido incentivada pelas políticas públicas. Além disso, os gestores públicos municipais e estaduais podem contar com uma declaração de situação de calamidade pública quando ocorre um evento de inundação. Os gestores podem solicitar ao governo federal recursos a fundo perdidos, não havendo necessidade de realização de concorrência pública para gastar a verba recebida e dessa forma, há um grande valor de recursos direcionados a ações de remediações e não de prevenção das inundações. Isto tem provocado um cenário de insustentabilidade socioeconômica.

Este cenário se demonstra bastante insustentável, ao continuar adotando propostas de intervenção baseadas na canalização ou impermeabilização das margens de rios, quando se faz necessário pensar nos pontos de convergência entre sistemas fluviais e os processos urbanos,

considerar todo o corredor do rio em si mesmo, com suas peculiaridades ambientais e urbanísticas e ter em conta o impacto das intervenções nos trechos urbanos do rio.

4.4 A visão desconectada entre os sistemas natural e o construído – A abordagem do problema

Como já apontado, o ambiente urbano não tem sido compreendido em sua totalidade, e por sua vez, segue centrado no paradigma cartesiano¹⁰ de planejamento urbano, sem compreender que a cidade faz parte da natureza. Tal percepção está intimamente atrelada às atividades humanas de práxis utilitarista, desviando a atenção sobre a essência das coisas. Dessa forma, a existência real e a apresentação fenomênica da realidade se tornam distintos, podendo até serem contraditórios, como acontece na relação entre o homem e a natureza, e especialmente apontado em nosso estudo, entre as cidades e seus rios.

Como bem lembra Spirn (1995) a natureza é intrínseca a cidade, o ar que respiramos; o solo que ocupamos; a água que bebemos; a água encanada que depois de utilizada é levada até outro curso d'água; a brisa noturna; os cães; os gatos; os ratos; os pombos; as baratas... “A cidade é parte da natureza” (SPIRN, op. cit, p20). Quando reconhecida e valorizada, a natureza traz um grande benefício para o ambiente urbano. Entretanto, quando suprimida, aumenta os problemas que há décadas castigam as cidades, como inundações, deslizamentos e poluição do ar e da água.

Morin (2004) aponta que temos um grande desafio, que é a “reforma do pensamento” cujo intento diz respeito à mudança não só de conteúdo, mas especialmente dos paradigmas que norteiam a nossa capacidade de organizar o conhecimento. O autor destaca que: “os conhecimentos fragmentados só servem para usos técnicos. Não conseguem conjugar-se para alimentar um pensamento capaz de considerar a situação humana no âmago da vida, na terra, no mundo, e de enfrentar os grandes desafios de nossa época” (idem, p17). Concordando com isso, Capra aponta que os problemas atuais não podem ser compreendidos isoladamente:

Vivemos hoje num mundo globalmente interligado, no qual os fenômenos biológicos, psicológicos, sociais e ambientais, são todos interdependentes. Para descrever esse mundo apropriadamente, precisamos de uma perspectiva ecológica que a visão de mundo cartesiana não nos oferece (CAPRA, 1982, p.13 e 14).

¹⁰ Esta visão predominante há séculos, só no fim do século XX, incluiu a questão da sustentabilidade, como uma linha de análise dos problemas urbanos e requer a especialização, fragmentando o conhecimento. Filósofos de diversas épocas são reconhecidos como precursores do pensamento holístico, porém as premissas mais contemporâneas foram desenvolvidas somente a partir de meados do século XX.

Frente a crise ambiental, o pensamento holístico tem se propagado, diante da necessidade do aprofundamento da análise integradora de variadas questões. O comprometimento com o desenvolvimento baseado na interdependência de todas as coisas constitui a base do holismo, termo que Rocha (1996) definiu como sendo a “teoria segundo a qual os elementos do universo interagem entre si sem que necessariamente se somem”. Na visão holística a questão da sustentabilidade é um pilar básico de sua linha de pensamento. Se na visão cartesiana só agora precisamos ser sustentáveis, a visão holística compreende que para se desenvolver é indispensável ser sustentável.

É na compreensão ecológica que o holismo se respalda, porque o entendimento da interdependência existente entre todas as coisas incide diretamente sobre a compreensão dos processos fundamentais pelos quais se relacionam todas as coisas no universo: dos astros, aos biomas, da biosfera terrestre, dos organismos de um ecossistema aos órgãos e partículas de que eles são compostos (ROCHA, 1996).

Entretanto, alguns autores como Ludwing Von Bertalanffy (1975) apontam que a compreensão dos processos e suas inter-relações não necessariamente acontecem por meio da linha de raciocínio ambientalista, já que esta requer todos os campos de conhecimento. Bertalanffy, assim como Capra (1982) defendem a abordagem sistêmica, a qual envolve questões inerentes a todas as outras:

Conceitos como os de organização, totalidade, direção, teleologia e diferenciação são estranhos à física convencional. No entanto surgem por toda a parte nas ciências biológicas, sociais e do comportamento, sendo na verdade indispensáveis para tratar dos organismos vivos ou dos grupos sociais. Assim, um problema básico proposto à ciência moderna é o da teoria geral da organização. Em princípio, a teoria geral dos sistemas é capaz de dar definições desses conceitos. (BERTALANFFY, 1975, p 19-20)

Embora a integração da cidade à natureza seja um objetivo frequentemente citado pelos gestores públicos, o que se percebe é que frequentemente se planeja a cidade como algo estranho à natureza. Assim, árvores, gramados, jardins e lagos são incorporados como adornos da natureza, sem a observação dos processos naturais. A percepção dos elementos naturais como rios e toda a biota que dependem desse sistema numa visão cartesiana, sem entender que esses fazem parte de um ecossistema maior, ao qual devem suas formas e processos evolutivos, tem adotado onerosas medidas substitutivas com ênfase em preocupações visuais referentes à imagem da cidade, como embelezamento e higienismo, negligenciando o cerne do problema que segundo aponta Herzog (2013, p 80):

O ecossistema urbano, com infraestrutura que visa apenas controlar e dominar as águas das chuvas não tem resiliência, não suporta os impactos. As cidades estão sujeitas a impactos frequentes que interferem em seu funcionamento – tempestades, secas, epidemias são alguns exemplos. Para enfrentar os desafios, é preciso construir cidades resilientes para que sejam sustentáveis no longo prazo.

Fenômenos climáticos extremos têm atingido com maior frequência as cidades, provocando desastres socioambientais em função do nosso modo de produção e consumo. A cidade precisa ser reconhecida como parte da natureza e ser projetada de acordo com os processos naturais que incidem diretamente no local. A falta de consideração dos processos naturais no planejamento da cidade, sempre foi e será mais cara e perigosa. Esse custo pela desatenção à natureza se estende também à qualidade de vida dos seus habitantes, onde as cidades contemporâneas seguem um padrão construtivo cada vez mais denso e vertical, com raros espaços públicos livres de recreação e lazer.

Problemas como a poluição da água e do ar, inundações, contaminação do lençol freático e deslizamentos de terras continuam sendo tratados como problemas isolados, cada um sendo tratado por um grupo de especialistas, que por vezes ao invés de resolver o problema pode aumentá-lo, ao não compreender as causas e consequências de suas ações de forma a também relacioná-las com outras esferas.

É imprescindível uma visão sistêmica considerando todo conhecimento como indissociável ao seu meio, seja o elemento social, cultural, econômico ou natural. Essa visão também é conhecida como “pensamento complexo”, ao se analisar que há relações de reciprocidades entre as partes e o todo. (VASCONCELOS, 2009). Segundo Morin (1980), o pensamento complexo também leva em conta o caráter subjetivo de cada indivíduo com suas interpretações e interações com a natureza.

A consideração destes aspectos traz fatores de incerteza impraticáveis de serem observados pelo cientificismo linear, que busca certezas absolutas. Lidar com as incertezas, é uma das metodologias do pensamento complexo / sistêmico. Assim, de acordo com autor (2004) a influência da incerteza é um elemento essencial na construção do conhecimento. Nas palavras do autor: “*conhecer e pensar não é chegar a uma verdade absolutamente certa, mas dialogar com a incerteza*” (idem, p59).

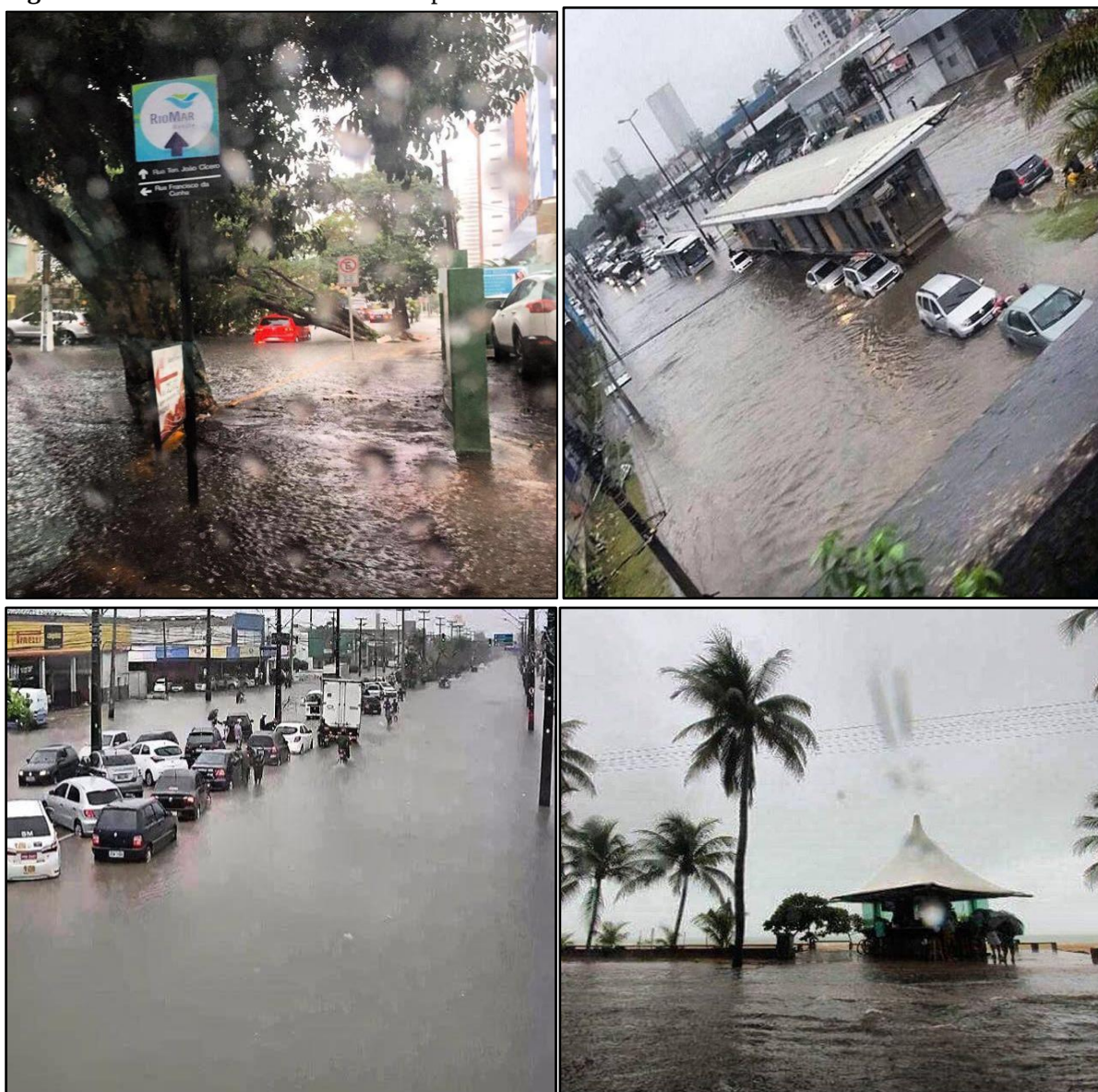
As questões da incorporação das incertezas e das externalidades aos processos de intervenção em rios urbanos são de suma importância, já que ambas são inerentes à relação

entre sociedade e meio ambiente natural (TRAVASSOS, 2010). A questão da incerteza é um dos grandes desafios na definição de políticas públicas atuais, como por exemplo, a questão das mudanças climáticas com poucas evidências científicas de seus reais efeitos nas águas urbanas.

O desmatamento e a produção de gás carbônico pelos carros e indústrias movidos a combustível fóssil geram o efeito estufa, que aprisiona o calor dos raios do sol na atmosfera. Isto diminui a capacidade natural da Terra de restaurar o equilíbrio do ciclo de carbono. O aumento da temperatura leva a mudanças climáticas como o derretimento do gelo nos polos, alterações das correntes marítimas e o aumento do nível dos oceanos. (UN-HABITAT, 2011). Estas mudanças climáticas causam, por sua vez, mudanças nos ecossistemas, e fenômenos climáticos extremos localizados como tempestades, secas, inundações, epidemias, variações de temperatura e do nível dos oceanos e crise hídrica com forte comprometimento para todos.

Portanto, é imperativo que se adote a abordagem sistêmica, ponderar que vivemos em sistemas interdependentes ecológicos e sociais. Fatores abióticos, bióticos e antrópicos influenciam nas inter-relações que acontecem nos ecossistemas. Para compreender como esses fatores se relacionam é necessário pensar em sistemas de forma interativa e holística. Assim, como aponta Herzog, (2013) para enfrentar os desafios que as cidades estão sujeitas “é preciso construir cidades resilientes para que sejam sustentáveis no longo prazo” (HERZOG, op cit, p 80).

Figura 30: Vários trechos do Recife depois das chuvas em maio de 2016.



Fonte: redes sociais, 2016.

“No Recife, o que não é água, foi água ou lembra a água, sendo essa a razão por que a crismaram de “cidade anfíbia”. (...) Por toda a parte, revivem as lembranças que as águas desaparecidas deixaram. (...) A “tirania da água” submeteu a terra – água do mar que a recobriu em época remotíssima, água dos rios que a cortam e recortam... água dos açudes... água dos pântanos que a vegetação dos mangues ensombra e oculta, água do mar não capitula diante dos recifes e volta, duas vezes por dia, a visitar, pelos braços dos rios, os seus domínios perdidos”. (OLIVEIRA, 1942, p. 48).

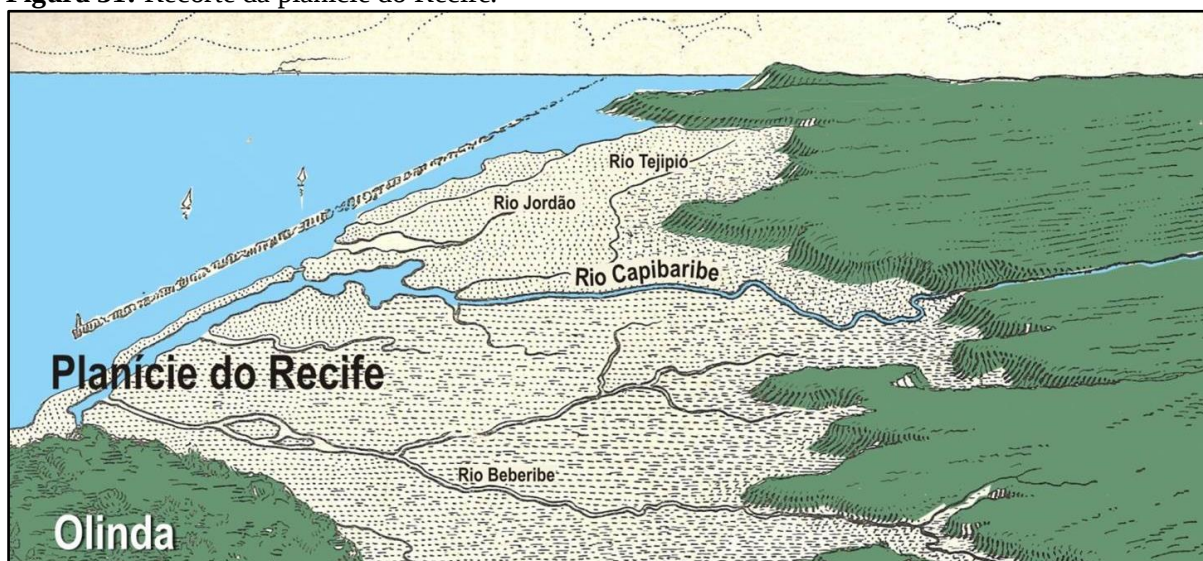
CAPÍTULO 5 – Recife: Cidade Aquacêntrica

Assim como foi realizado no capítulo anterior, buscou-se fazer uma maior aproximação da problemática do tratamento que é dado aos rios urbanos, retratando que Recife não foge o modelo de cidade brasileira. Apesar de possuir relações sociais e afetivas bastante profundas com seus cursos d'água, em especial ao rio Capibaribe. Inicialmente fez-se uma rápida contextualização da importância do rio na estruturação da cidade, depois foram explanados os problemas relacionados ao crescimento urbano em torno deste rio, as intervenções que visavam controlá-lo. E por fim, as intervenções que tinham como objetivo melhorar o estado do rio Capibaribe.

5.1 Evolução urbana do Recife em torno do rio Capibaribe

Apesar da porção da bacia do rio Capibaribe, inserida nos limites da cidade do Recife ser apenas de 7,58% da área de drenagem total, no Recife esse rio tem uma grande importância desde o seu processo de formação. A área que hoje corresponde à cidade do Recife, desde sua origem, é exemplo emblemático do embate histórico entre cidade e seus rios. Seu território se formou a partir da deposição de sedimentos numa antiga baía rasa onde deságuam os dois mais importantes rios da região: o Capibaribe e o Beberibe, além de outros de menor porte, como o Tejipió, Jiquiá e Jordão.

Figura 31: Recorte da planície do Recife.



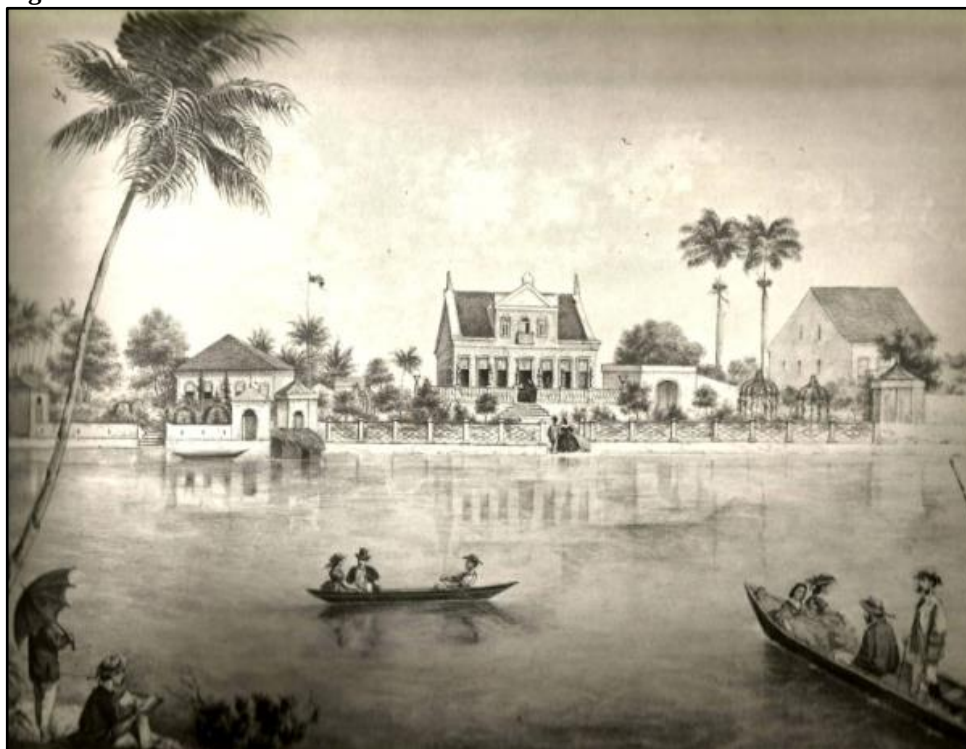
Fonte: Geologia da Planície do Recife, Valdemar de Oliveira (1942) iluminada com as cores apud PURA Capibaribe, no prelo.

Como aponta Spirn (1995, p. 27) “Muitas cidades devem sua localização, seu

crescimento histórico e a distribuição da população, bem como o caráter de seus edifícios, ruas e parques às características diferenciadas do seu ambiente natural”. Assim aconteceu com a cidade do Recife, a identidade da cidade e de seus moradores está carregada pelas impressões que seus elementos naturais produzem em seus subconscientes (MAYRINCK, 2003). Logo, não há como falar do Recife sem falar dos seus rios e manguezais, sem esquecer, da configuração estética de suas paisagens, principalmente as ribeirinhas, por onde se iniciou o processo de colonização e ocupação de seu território, sendo essa a razão por que a crismaram de “cidade anfíbia”.

Importante salientar que o rio Capibaribe, além de colaborar como elemento imprescindível na expansão e estruturação do Recife, também esteve intimamente ligado à sua história, que, segundo aponta Villaça (1997, p. 212) ao analisar a relação entre determinadas cidades e os rios que as cortam: “Nenhuma, entretanto, desenvolveu com seu rio relações tão profundas e variadas – econômicas e sociais – como as que Recife o fez com o Capibaribe”.

Figura 32: Chacarás nos arrabaldes do Recife à beira do rio.



Fonte: Álbum de Luís Schlappriz – Memória de Pernambuco, 1863, Gilberto Ferrez. p. 66.

Na segunda metade do século XVIII a relação entre a população recifense e o rio Capibaribe era bastante íntima, neste momento da história do Recife a população passou a ocupar realmente as margens do rio, atraída pela beleza da paisagem, e desta forma o rio começou a ser associado ao fator social de encontros, quando era utilizado para passeios e

banhos, atividades estas que também tinham efeito curativo de algumas enfermidades.

Entretanto essa relação entre a cidade e o rio foi se transformando com o processo de crescimento demográfico, as condições higiênicas foram piorando, sobretudo por causa da falta de um sistema de tratamento de dejetos e das águas servidas. Somente quando se iniciaram epidemias de febre amarela em 1850 e de cólera em 1855 é que foi contratada uma empresa para tentar resolver a coleta de lixo, escoamento de águas servidas e de esgoto.

Já no final do século XIX, por causa da poluição, a população foi deixando de utilizar o rio para banhos e lazer, modificando assim as relações que antes existiam entre os habitantes e o rio. Neste mesmo período começaram a ser ocupadas, de forma espontânea por antigos escravos, as áreas de morros e algumas áreas ribeirinhas. Junto a este fator, veio a abertura das vias e a modernização dos meios de transporte no início do século XX, que contribuiu para que as casas passassem a dar as costas para o rio, iniciando-se uma ruptura progressiva entre o rio e a cidade. (MAYRINCK, 2006).

No início do século XX a cidade “dom de seus rios” (CASTRO, 1954) foi apelidada de Veneza Americana. Com sua importância regional e seu rápido crescimento urbano e demográfico¹¹ acirraram grandes intervenções físicas na primeira metade do século: as reformas urbanas, como a remodelação do desenho urbano do Porto guiado pelo paradigma de urbanismo trazido pelo movimento moderno; a higienização da cidade para tentar resolver a questão do saneamento; e os investimentos no sistema viário que provocaram transformações estruturais no espaço e na morfologia urbana.

O adensamento populacional no Recife, nesta época, impulsionou a questão da saúde pública, nas obras de modernização da cidade. Foram realizados diagnósticos sanitários, demonstrando os níveis de insalubridade que a cidade tinha chegado. Diante do problema, o sanitarista Saturnino de Brito foi convidado a assumir a repartição de obras públicas do Recife em 1908, e assim, desenvolveu o plano de saneamento e políticas sanitárias. A reforma se fundamentou no higienismo e no esteticismo, promovendo a drenagem de pântanos, que eram considerados insalubres, e assim foram transformados em parques, com vistas no embelezamento da cidade.

A primeira metade do século XX foi marcada por vários planos de remodelação urbana que visavam à modernização da cidade. Além do plano de saneamento desenvolvido por Saturnino, em 1932 a proposta de Fernando de Almeida propunha o tratamento das margens do rio Capibaribe, com a implantação de parques delimitados por grandes avenidas (Barreto, 1994,

¹¹ De acordo com dados do 2º recenseamento nacional, em 1900 havia 113.106 habitantes, e em 1913 218.255 habitantes.

p 68). Também se contou com a colaboração urbanista Uchôa Cintra, que em 1942 foi convidado para elaborar o plano de remodelação e expansão da cidade do Recife. A proposta buscou aproveitar as diretrizes traçadas nos planos anteriores e considerar as condições físicas existentes, para evitar aterros. Em sua proposta, foi previsto a implantação de um parque linear do núcleo central até o bairro de Dois Irmãos. Entretanto, no que diz respeito às margens do rio Capibaribe, nenhuma das duas propostas se concretizou, continuando o estado de degradação (MAYRINCK, 2003).

Por volta de meados do século XX, a cidade permanecia expandindo, por meio dos aterros de mangues e alagados, para dar lugar aos seus 534.468 habitantes. Com o incremento populacional, os serviços de coleta de lixo e esgoto permaneciam ineficazes, não atendendo 30% da população (Barreto, 1994, p 73). Sem nenhum tratamento, os esgotos domésticos passaram a ser lançados no rio, pois desde a década de 1920, no projeto de Saturnino de Brito, até a década de 1980, não houve significativo investimento para resolver os problemas de esgoto da cidade.

Por volta da década de 1980, os assentamentos precários alcançaram 40% das habitações da cidade e assim a cidade permanecia com alto índice de insalubridade (RECIFE, 2003). Este quadro permaneceu até o final da década de 1980, quando um inquérito realizado pela Secretaria de Saúde em 1989 com o apoio da Organização Mundial de Saúde – OMS que apontou Recife como uma das cidades foco da filariose, a qual apresentava altos índices de infectados pelo parasita, situação que era fortemente agravada pelas questões sanitárias da cidade como um todo e em especial nas áreas pobres da cidade (ALBUQUERQUE, 2006). Diante deste quadro, entre as décadas de 1980 a 1990, foram implantadas na cidade 83 Sistema de Esgotamento Sanitário - SES condominiais com vistas a atender a população de baixa renda.

5.2 As intervenções urbanísticas no rio Capibaribe

As intervenções urbanísticas realizadas no rio Capibaribe, desde a década de 1970 foram divididas aqui em dois tipos: as que visavam controlar o rio Capibaribe e seus afluentes; e as que visavam “melhorar” as faixas marginais do rio Capibaribe.

→ As intervenções que visavam controlar o rio Capibaribe

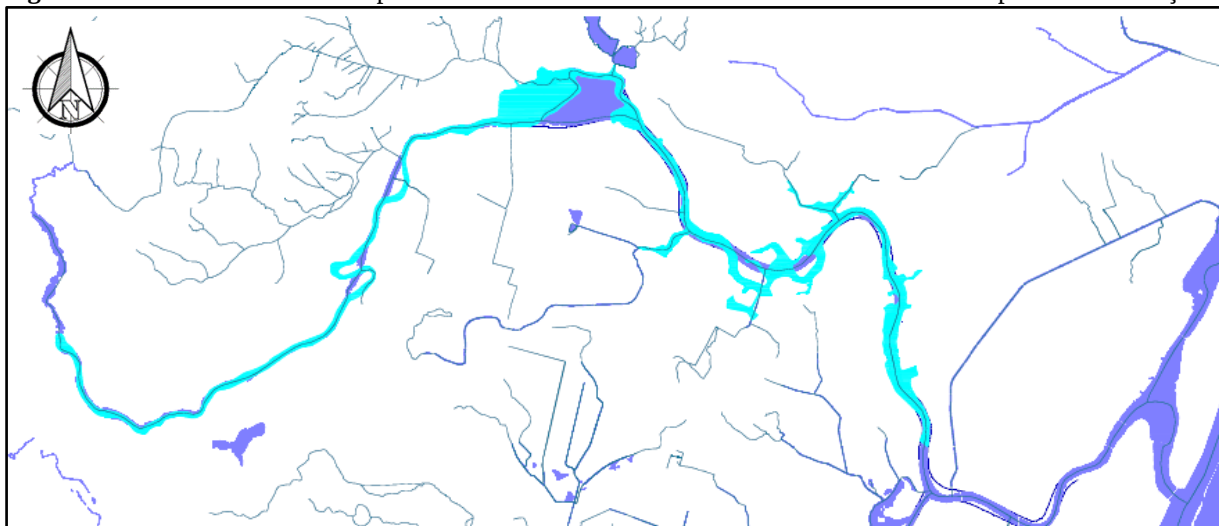
As áreas que margeiam o rio Capibaribe, desde a década de 1970, foram elementos em evidência nas discussões municipais, por causa da cheia de 1975, considerada a maior catástrofe

ocorrida naquele século. Logo, foram formulados vários planos e projetos com intenção de controlar o rio. A partir de então o Governo Federal iniciou a construção de barragens ao longo do curso do rio, no alto e médio curso, e projetos de retificação e de aprofundamento no seu baixo curso, como também obras de aterros nas partes mais baixas do rio (DNOCS, 1986).

Assim foram construídas três grandes barragens de retenção do rio: uma na sub-bacia do rio Tapacurá, com capacidade para armazenar 94 milhões de metros cúbicos; outra na sub-bacia do rio Goitá, com capacidade para 52 milhões de metros cúbicos, ambos afluentes da margem direita do Capibaribe; e uma terceira no eixo do rio Capibaribe, no município de Carpina, com capacidade para 270 milhões de metros cúbicos, retendo grandes vazões que vinham do rio Cotunguba e do Alto Capibaribe. Após, essas três, foi construída a barragem de Jucazinho, no trecho médio superior, com capacidade para 327 milhões de metros cúbicos, com a finalidade de abastecimento de algumas cidades do Agreste, mas que também contribui na proteção contra enchentes (CABRAL & ALENCAR, 2005).

Dentre as intervenções em macrodrenagem realizadas no Recife dá-se destaque ao alargamento da calha fluvial do Capibaribe em quase toda a planície do Recife; e a retificação do curso do rio Capibaribe nos Bairro da Várzea, de Apipucos e da Torre, onde alguns meandros de grande sinuosidade reduziam a velocidade das águas e causavam efeitos de espraiamento nas suas planícies de inundação, como demonstra a Figura a seguir.

Figura 33: Calha natural do rio Capibaribe em azul mais claro e leito atual em azul escuro depois das retificações



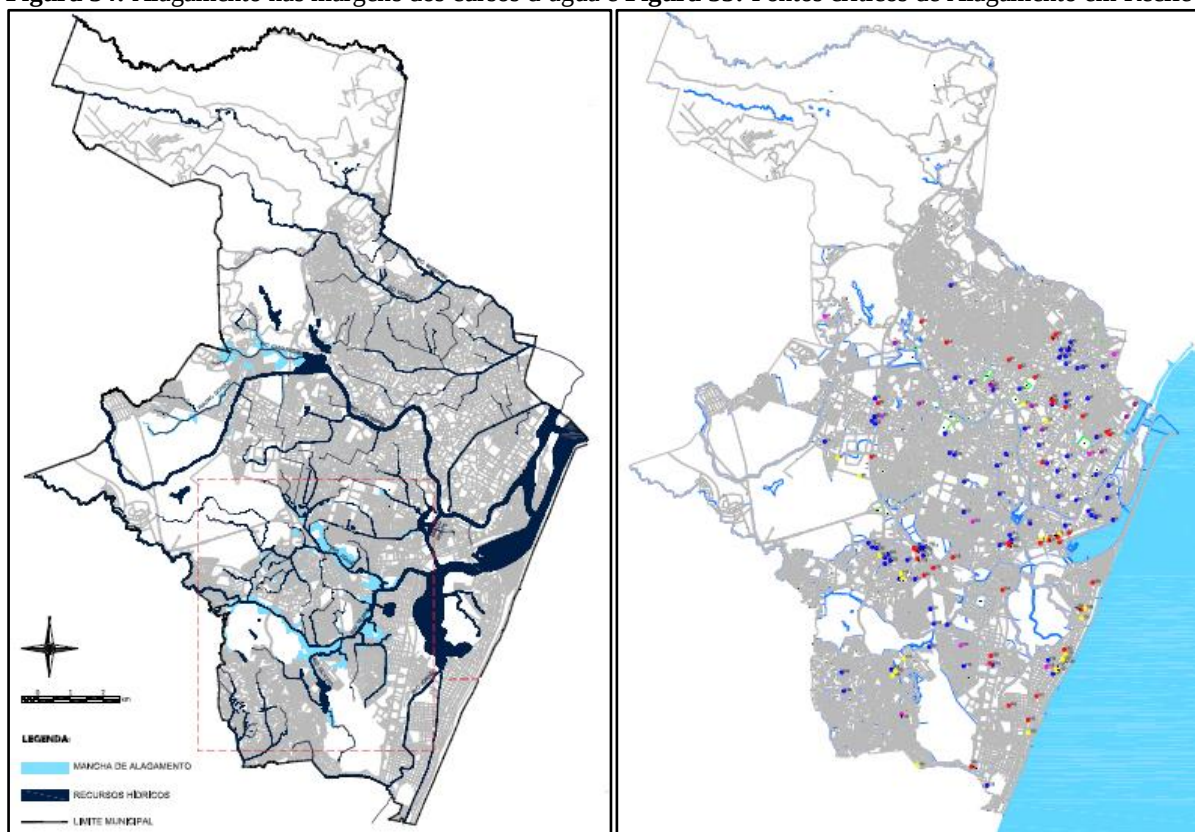
Fonte: PURA Capibaribe, no prelo.

Além das intervenções de grande porte, algumas menores também foram realizadas nas últimas décadas visando o controle dos cursos d'água, como por exemplo: o sistema de comportas implantado nas duas extremidades do canal Derby - Tacaruna, visando proteger a

Avenida Agamenon Magalhães dos alagamentos que ocorriam nas altas marés; e a drenagem forçada, na avenida Recife, onde são utilizadas três bombas com capacidade total de vazão de 3 m³/s, as quais efetuam o recalque das águas pluviais.

Importante destacar que o sistema de drenagem do Recife tem sido prejudicado não somente pela canalização e retificação dos seus cursos d'água, mas também por outros fatores como a ocupação das margens por construções regulares e irregulares, pela alta taxa de impermeabilização do solo, pela destinação inadequada de resíduos sólidos, além da gravíssima precariedade do esgotamento sanitário que contamina e sobrecarrega o sistema de drenagem. O revestimento dos taludes com cimento nas áreas de morro, bastante utilizado para conter a erosão e impedir a infiltração de águas nas encostas, também tem contribuído para a aceleração do efeito do escoamento superficial, agravando os alagamentos nas partes baixas. Apesar da diminuição expressiva do extravasamento da calha do rio Capibaribe, a cidade do Recife ainda sofre alagamentos constantes nos dias de chuva intensa (como demonstra as Figuras a seguir).

Figura 34: Alagamento nas margens dos cursos d'água e **Figura 35:** Pontos críticos de Alagamento em Recife



Fonte: PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DO RECIFE, 2014.

Isto acontece devido ao subdimensionamento do sistema de microdrenagem, por causa do elevado índice de impermeabilização do solo urbano. Além disso, o ingresso irregular de

efluentes sanitários, não antevistos no dimensionamento do sistema, derivam no aumento da carga de escoamento superficial, com o agravante da contaminação das águas. Importante destacar (como demonstra a Figura acima dos pontos de alagamento) que atualmente muitos destes estão situados longe das margens dos cursos d'água principais, conforme nos aponta estudos como os de Fresia et al. (2005), o que nos permite concluir que um dos problemas do sistema de drenagem do Recife é a deficiência, tanto em quantidade, como em qualidade, do sistema de microdrenagem. Esse cenário deriva em vários pontos de alagamentos na cidade do Recife.

Parafraseamos aqui as pesquisas de Cabral (2011) que indica que os braços de rios e áreas alagadas ao serem aterrados sem nenhuma preocupação com a drenagem natural estão causando grandes prejuízos ao meio ambiente e ao sistema de drenagem da cidade do Recife dando início de uma cadeia recorrente de problemas como: favorecimento de ligações de esgotos clandestinos, ocupação das margens e das áreas de expansão dos riachos, incremento de enchentes à jusante e isolamento da conexão hidráulica entre o aquífero e o rio. Também é possível constatar que o desmatamento e ocupação das margens do rio e de seus afluentes resultaram no assoreamento desta bacia, causando prejuízos ao meio ambiente e ao sistema de drenagem pluvial.

Este quadro se agrava ainda mais, quando se considera que em toda Região Metropolitana do Recife – RMR, assim como em várias regiões metropolitanas brasileiras, tem-se adotado como estratégia de crescimento econômico o fortalecimento da indústria da construção civil por meio de programas governamentais, como o Programa de Aceleração do Crescimento - PAC e o Programa Minha Casa Minha Vida - PMCMV, com a crescente verticalização, promovida pela parceria público-privada, ampliando o grau de urbanização da RMR e sobrecarregando a infraestrutura existente.

Esse padrão se reflete diretamente no aumento de áreas impermeáveis da cidade do Recife onde muitas vezes há erradicação de árvores para a construção dos empreendimentos, públicos ou privados. De acordo com os Índices de área verde levantados pelo Instituto Pelópidas Silveira, no bairro de Boa Viagem, os percentuais de área verde estão na ordem de 12,5%, metade do que os 25% estabelecidos pela LUOS. As consequências de tal impermeabilização se expressam também no aumento do volume de água superficial que não é absorvido pelo solo e no aumento da temperatura local, pela ausência da vegetação.

Importante lembrar que desde 2012 vem sendo implantado o “Programa Cidade Saneada” que é uma parceria público-privada firmada entre a Companhia Pernambucana de Saneamento - COMPESA e a FOZ - Odebrecht Ambiental, para os serviços de esgotamento

sanitário dos 14 municípios que compõem a Região Metropolitana do Recife, mais a cidade de Goiana, na Mata Norte do Estado. O programa prevê que, em 12 anos, o índice de cobertura de esgoto dessa região saia dos atuais 30% para 90% do esgoto tratado. O contrato tem duração de 35 anos.

→ **As intervenções que visavam “melhorar” as faixas marginais do rio Capibaribe**

As várias inundações que ocorreram na década de 1970 causaram vários danos, destruindo habitações, pontes, comércios, indústrias e etc. Com o intuito de resgatar os espaços próximos ao rio Capibaribe destruídos pelas inundações, diversos programas e projetos propostos pelos governos estadual e municipal foram elaborados. No início da década de 1980, Jaime Lerner, sugeriu a criação de um *parkway* ao longo das margens do rio Capibaribe (SÁ CARNEIRO, 2010).

Em paralelo, a Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco - CONDEPE / FIDEM, percebendo a necessidade de criar medidas de controlar a desenfreada ocupação imobiliária, elaborou um Plano Diretor do Sistema de Parques Metropolitanos da Região Metropolitana do Recife (PDSPM/RMR) com vista a conservar os recursos naturais e culturais existentes, através da criação de espaços públicos de recreação e lazer. Este Plano definiu áreas prioritárias para a criação de seis parques localizados de forma descentralizada com o objetivo de atender a demanda da população metropolitana. Assim, o Plano previa a implantação dos parques de Salgadinho, Janga, Timbó, Lagoa Olho D'água, Encanta Moça e Parque do Jiquiá. Adiante, foram previstos também os Parques de Itamaracá, Tapacurá, Armando de Holanda, Parque Histórico Nacional dos Guararapes, Capibaribe e Horto de Olinda. Infelizmente muitos desses parques não foram implantados e grande parte dos espaços foram ocupados de forma irregular pela população de baixa renda e até mesmo pelo mercado imobiliário.

Dentre os citados, havia o Sistema de Parques Metropolitano do Capibaribe que tinha como objetivo a articulação de seis parques ao longo do rio Capibaribe, formando um grande parque onde o rio seria o condutor de articulação entre estes parques. Tais parques seriam: Apipucos, Olarias, Barbalho, Poço da Panela, Caiara e Santana. Os parques teriam dimensionamentos e programas diferentes de acordo com as demandas da população vizinha à área do parque. Entretanto naquele momento nenhum dos parques foi implantado.

Seguindo as orientações sugeridas por Jaime Lerner, a prefeitura em parceria com o Banco Mundial lançou em 1981 o projeto de revitalização do rio Capibaribe – “Projeto Recife”,

que tinha como objetivos: elevar a renda monetária das famílias mais pobres que residiam nas margens do rio Capibaribe; preservar as áreas verdes e naturais; ofertar equipamentos públicos de recreação, lazer e serviços compatíveis com a necessidade e renda da população; e consolidar e promover a melhoria da qualidade das habitações das famílias ribeirinhas de baixa renda (PROJETO RECIFE, 1979). Lima (2005) aponta que o “Projeto Recife” seguia a mesma lógica de planejamento urbano em vigor à época: remoção de assentamentos precários das áreas mais valorizadas da cidade, reassentando-os nas áreas de menor valor imobiliário. Segundo a autora a ideia era vender a terra de maior valor no mercado para, com esse recurso, urbanizar outras não tanto procuradas.

Recife saía então de uma sequência de grandes inundações, o que motivou a elaboração e implantação parcial de um plano do extinto Departamento Nacional de Controle de Enchentes (DNOCs) que estreitou a calha do Capibaribe em quase a sua totalidade. Os trechos implantados reduziram muito as áreas de espraiamento do rio, gerando terras secas de cota muito baixa predominantemente ao longo da margem direita. Foram essas terras, com baixo valor de mercado por razões em muito relacionadas ao medo de novas enchentes e alagamentos periódicos, que foram então destinadas às populações menos favorecidas economicamente (LIMA, 2005).

De acordo com esse projeto, a ocupação das áreas vazias das margens do rio Capibaribe, seria feita através da urbanização das margens do rio entre a segunda perimetral e a BR – 101, destinadas para usos habitacionais e parques. Dentro desse projeto, surgiu o “Parque Capibaribe” para conduzir as ações de requalificação das áreas verdes, no trecho citado. Este projeto integra uma parte do Parque Metropolitano do Capibaribe apresentado no Sistema de Parques Metropolitanos sob coordenação da FIDEM.

O “Parque Capibaribe” previa a implantação de onze parques: Jornal do Comercio, Santana, Poço da Panela, Monteiro, Apipucos, Olarias, Barbalho, Iputinga, Cordeiro I, Cordeiro II e Torre, ao longo de uma extensão de 6,6km nas margens do rio. Entretanto, desse projeto pouco foi realizado em relação aos parques. Na década de 1980, se deu início à construção de apenas dois parques - o Parque de Santana, e o Parque da Jaqueira, destes o único que foi concluído e utilizado pela população foi o da Jaqueira em 1985. De acordo com Sá Carneiro (2010) após as pressões / negociações do setor privado com setor público, grande parte das áreas que seriam destinadas aos parques foram cedidas para construção de habitações de alta renda e também de habitação popular, e assim, a cidade perdeu a possibilidade de consolidar grande parte de seus parques.

Só então, em 1989, a Empresa de Urbanização do Recife - URB, tomando como base o “Projeto Recife” concebeu uma proposta que atendesse as necessidades sociais e urbanas da população ribeirinha, a qual previa a preservação de áreas históricas, culturais, paisagísticas e econômicas, assim como, a condição de habitabilidade. Essa proposta tinha dois eixos principais: Navegabilidade do rio e Projeto de Recuperação Urbana, porém, dessa proposta apesar do rio ter sido dragado, a navegabilidade não foi colocada em prática e só foi implantado o Parque do Caiara e a urbanização da Vila Santa Luzia na margem direita do rio Capibaribe (STORCH, 2004).

As promessas de melhoria do estado do rio Capibaribe, adentraram a década de 1990, dentre elas destacamos as publicadas em jornais locais: “Prefeito garante que o rio Capibaribe será revitalizado”. (Diário de Pernambuco, 10/02/1991, p. A5); “Vida nova para o Capibaribe” (Diário de Pernambuco, 07/02/1993, p. B3); “Rio Capibaribe será navegável” (Diário de Pernambuco, 19/05/1994, p. B2); “Capibaribe dos sonhos” (Diário de Pernambuco, 23/05/1994, p. A3); “Banco Mundial avalia poluição dos mananciais” (Diário de Pernambuco, 16/03/1996, p. B2), “Banco Mundial financia despoluição de rios” (Diário de Pernambuco, 26/11/1996, p. B1); “Plano estuda as bacias hidrográficas; trabalho terá investimento do Bird”. Entretanto, matérias divulgadas nos mesmo jornais da época, também apontavam que apesar dos inúmeros estudos, nada de efetivo foi realizado para a melhoria do estado do curso d’água e de seu entorno.

Somente em 1996 foi elaborado e executado parcialmente o “Projeto Beira Rio”, pela prefeitura do Recife com o objetivo da “resolução” dos problemas de mobilidade urbana, propondo a construção de vias marginais no rio Capibaribe, que priorizava o transporte particular ligando diretamente 21 bairros da cidade do Recife, desde o centro da cidade (Ponte Velha) até a BR-101.

Figura 36: Delimitação do Projeto Beira Rio nas duas margens do Rio Capibaribe – Recife.



Fonte: PCR / URB, 2006. Editado pela autora.

Figura 37: Margem do rio Capibaribe com R. Arlindo Gouveia, no bairro Madalena – Recife.



Fonte: PCR/UBR, 2009.

Esse projeto envolve diferentes atores com interesses divergentes encontrando vários obstáculos para sua execução plena, como casos onde há prédios luxuosos construídos nas margens do rio no bairro das Graças e a prefeitura teria que enfrentar uma contenda judicial envolvendo altas indenizações para remover esta população, que em algum momento teve a

permissão do poder público de construir numa APP. Destaca-se nesse projeto a importância dada ao rio, como elemento estruturador do sistema viário, em prol do desenvolvimento regido pelo transporte individual, se perdendo mais uma vez a oportunidade da utilização dos espaços livres das faixas marginais como parques públicos e corredores ecológicos urbanos ao longo do rio, resultando na ausência de atividades sociais nesse espaço livre ribeirinho.

Em 1998 foi lançado o “Programa de Qualidade das Águas e Controle da Poluição Ambiental” - PQA, das Bacias do rio Beberibe, Capibaribe, Jaboatão e Ipojuca com objetivo de elaborar estudos com vista na composição de um programa de investimento, englobando os recursos institucionais, físicos, tecnológicos e econômicos voltados para o saneamento ambiental e para o controle da poluição das bacias em estudo. O estudo foi realizado, mas nada de efetivo foi realizado em relação ao saneamento e controle da poluição do rio Capibaribe.

A partir de 2001 foram elaboradas várias ações dentro da Política Municipal de Habitação de Interesse Social – PMHIS, a qual visava promover assistência às populações de baixa renda que viviam em locais insalubres. Essa política municipal obteve apoio do governo federal a partir de 2002, se efetivando no “Programa Recife sem Palafitas” iniciado em 2003, em parceria com o Ministério das Cidades. Sua atuação foi articulada com a de outros programas da prefeitura do Recife, principalmente com o “Capibaribe Melhor”.

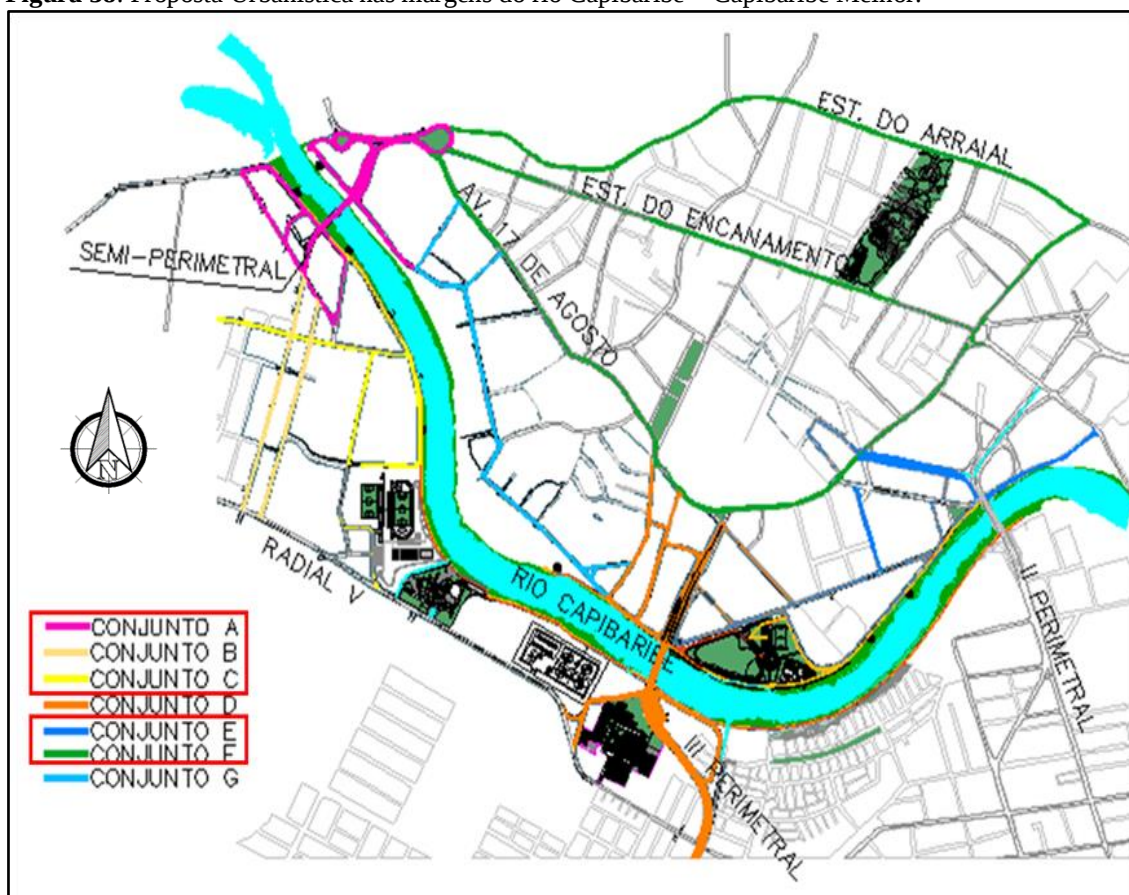
O “Programa Recife sem Palafitas” coloca-se como um projeto que visa tratar de um conjunto de ações urbanísticas, ambientais, socioeconômicas e culturais, entretanto as ações se centraram principalmente na remoção das palafitas e realocação das famílias residentes para conjuntos habitacionais. Até 2008, este programa já havia realocado cerca de 2.500 famílias, que viviam às margens do rio Capibaribe e da orla do bairro Brasília Teimosa.

Ainda com vista em melhorar as condições do rio Capibaribe, na década de 2000, também foram idealizados os programas: “SOS Capibaribe”, o “Circuito das águas”, o “Apipucus: uma janela para o Capibaribe” e o “Capibaribe Melhor”. Entretanto somente em 2012, apenas o projeto “Capibaribe Melhor” saiu do papel. Este programa tinha como objetivo geral: “proporcionar condições para a dinamização urbana e socioeconômica dos habitantes do trecho da bacia do rio Capibaribe, situado à jusante da BR-101 até a Avenida Agamenon Magalhães”. Foi iniciado em março de 2012, para dar continuidade às ações de “melhoria” da mobilidade urbana de transportes individuais entre as zonas norte e oeste da cidade. Esse projeto ainda estava dentro do paradigma antigo, onde não contempla / prioriza transportes públicos e não motorizados, e em especial, as pessoas.

Este projeto apresentava três componentes a serem executados: Desenvolvimento Urbano Integrado do Território, Desenvolvimento Institucional e Desenvolvimento Social e

Econômico do Território (RECIFE, 2011). Dentro do componente Desenvolvimento Urbano Integrado do Território estavam previstas as ações físicas e urbanísticas do projeto, que visava proporcionar a melhoria na qualidade dos espaços públicos urbanos através da criação e recuperação da infraestrutura física de lazer, como parques e áreas verdes; macro sistema de água e esgoto; recuperação do macrosistema de drenagem, nos canais e ações de melhoria e ampliação da mobilidade urbana de transportes individuais preconizados pelo “Projeto Beira Rio” em 1997. (RECIFE, 2011).

Figura 38: Proposta Urbanística nas margens do rio Capibaribe – Capibaribe Melhor.



Fonte: PCR / URB, 2011.

Entretanto, das ações previstas nesse projeto, se garantiu recursos apenas para a construção de alguns trechos da via expressa nas margens do rio Capibaribe, o qual segue o modelo do projeto “Beira Rio” que impermeabiliza as faixas marginais do rio em detrimento de sua conservação e / ou recuperação. Também foram garantidos recursos para a construção / conclusão dos parques de Santana e do Caiara, que estavam abandonados, e foi também construído o Parque de Apipucos. Assim contando com recursos do BIRD / Banco Mundial em 2012, foram retomadas as obras para a recuperação da infraestrutura existente e ampliação do Parque de Santana. O Parque do Caiara que desde a sua construção em 1991 estava em estado

de abandono, também passou por um processo de recuperação e parte de seu terreno foi cedido à Refinaria Multicultural e ao Instituto do Fígado que estavam construindo suas sedes nestes espaços. Entretanto, vale salientar que desde o início desta pesquisa tais obras encontram-se paradas / abandonadas (da Refinaria e do Instituto).

Apesar de não ser objeto de análise desta pesquisa, é importante destacar que ao avaliar a Figura ilustrada acima, a proposta urbanística complementa o Projeto “Beira Rio” do bairro de Casa Forte à Monteiro e no outro lado do rio (do lado direito) no bairro da Iputinga. Vale ressaltar que a ligação entre tais parques se dá pelas vias marginais expressas que priorizam veículos motorizados e não por corredores ecológicos que priorizem pedestres e ciclistas. Apesar dos parques serem nas margens do rio, o que possibilitaria a contemplação e reaproximação das pessoas ao rio Capibaribe, tal fato não tem acontecido.

Figura 39: Perspectivas esquemáticas dos parques Apipucos, Caiara e Santana.



Fonte: PCR / URB, 2011.

Outra questão importante que nos inquietou nesse projeto é que várias ações deste projeto ficaram incompletas, demonstrando uma falta de sincronia / articulação entre as várias secretarias ligadas ao poder público inviabilizando algumas ações propostas, como a remoção da população de baixa renda para a construção da ponte / viaduto que ligaria os bairros de Iputinga à Casa Forte. Esta ponte teve sua obra iniciada desde 2012 no bairro de Monteiro e segue sem prazo para entrega, desabrigando cerca de 600 moradores de baixa renda que viviam nas proximidades das margens do Rio Capibaribe.

A obra tinha um prazo inicial de conclusão em 18 meses e o valor era estimado em R\$ 42,8 milhões. O orçamento da obra incluía indenizações e a construção de conjuntos habitacionais para os moradores que foram removidos. O contrato para a construção da ponte Monteiro recebeu dois termos aditivos e o custo passou a ser de R\$ 54,6 milhões. De acordo com o Tribunal de Contas do Estado (TCE) do Estado, até o momento, apenas 35,57% da obra foi realizada. Os conjuntos habitacionais previstos não foram construídos nem há nenhuma previsão / orçamento para a construção dos mesmos.

Figura 40: Ponte inacabada no bairro do Monteiro.



Fonte: <http://pernambuco.ig.com.br/noticias/2016>.

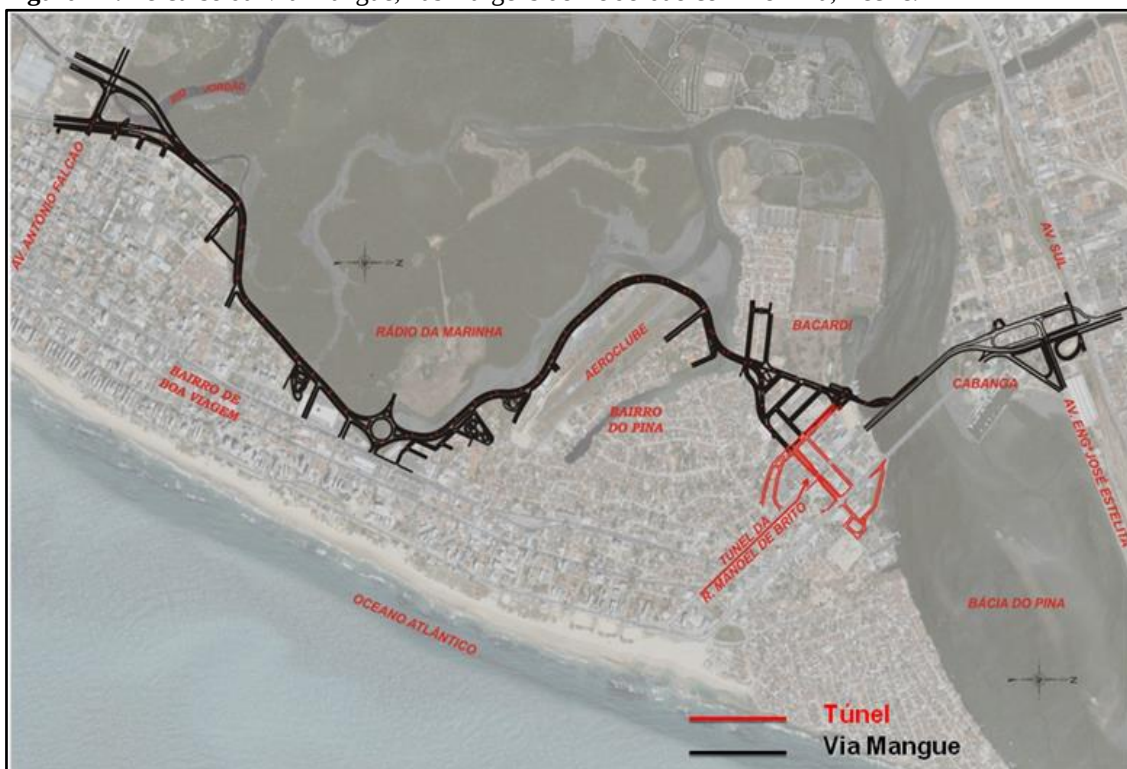
Vale chamar a atenção também para o Projeto “*Via Mangue*”, mesmo este não sendo no rio Capibaribe, entretanto demonstra a importância dada aos cursos d’água no Recife. Seguindo o mesmo padrão proposto pelo Projeto “*Beira Rio*”, foi executada entre 2011 até 2014 uma via expressa exclusiva para carros dentro do rio Pina, que liga a zona central da cidade à zona sul. Este projeto expressava explicitamente o objetivo de melhorar a mobilidade dos transportes particulares, sendo uma das obras que recebeu grande atenção da Prefeitura do Recife e foi incorporada no atendimento às exigências de “melhoria” de mobilidade urbana feitas pelo comitê organizador da Copa do Mundo de 2014.

Figura 41: Construção da via expressa dentro do rio Pina.



Fonte: Diário de Pernambuco, Obras de construção da Via Mangue, 2013/09/21

Figura 42: Percurso da Via Mangue, nas margens do rio Jordão com rio Pina, Recife.



Fonte: PCR/UBR, 2009.

Este projeto não contempla o transporte coletivo e abrange apenas 5 km de ciclovia. Para a construção da via expressa foram realizados: a canalização de parte do rio Jordão e a redução da calha e retificação o curso d'água do rio Pina. Para melhorar o desempenho da via, parte da população de baixa renda que se encontrava no caminho da via foi removida, e o restante permanece em condições bastante precárias. Esta intervenção também ignorou o potencial da área para a criação de parques urbanos.

Ademais, esta obra foi construída em torno dos últimos resquícios de unidade de manguezal do estado de Pernambuco, conhecida como Parque dos Manguezais Josué de Castro, o qual possui uma grande biodiversidade e ambientes de nascedouros para várias espécies, e foi durante muito tempo uma área limitadora da especulação em função de sua importância ambiental para a cidade, e por este motivo é protegido por Legislação municipal como uma Unidade de Conservação da Natureza – UCN (PLANO DIRETOR, 2008).

Em 2013, o governo do estado lançou o projeto “Rios da Gente”, com o objetivo de melhorar a mobilidade do Recife através da navegabilidade nos rios Capibaribe e Beberibe. O projeto prevê a implantação de dois ramais de navegação pelo Capibaribe. O primeiro, com 11 km, ligaria o Centro do Recife à Zona Oeste, totalizando cinco estações de embarque e desembarque de passageiros, localizadas nos trechos: BR-101 / Terminal da Macaxeira; Plaza;

Derby; Casa da Cultura / Estação do Recife (METROREC); Recife (Porto novo). Tais estações foram pensadas para integrar aos projetos Capibaribe Melhor, Parque Caiara, Parque Santana, e Porto Novo, assim como ao Plano de Mobilidade do Recife. O segundo no rio Capibaribe, com 2,9 km iria do Centro até as imediações do Shopping Tacaruna. Ao todo foram projetadas 12 embarcações integradas com o Sistema Estrutural Integrado (SEI). Entretanto, de acordo com a Secretaria Estadual das Cidades - SECID, a construção das estações parou desde 2014 e encontra-se aguardando liberação de recursos federais.

Figura 43: Localização das Estações no rio Capibaribe.



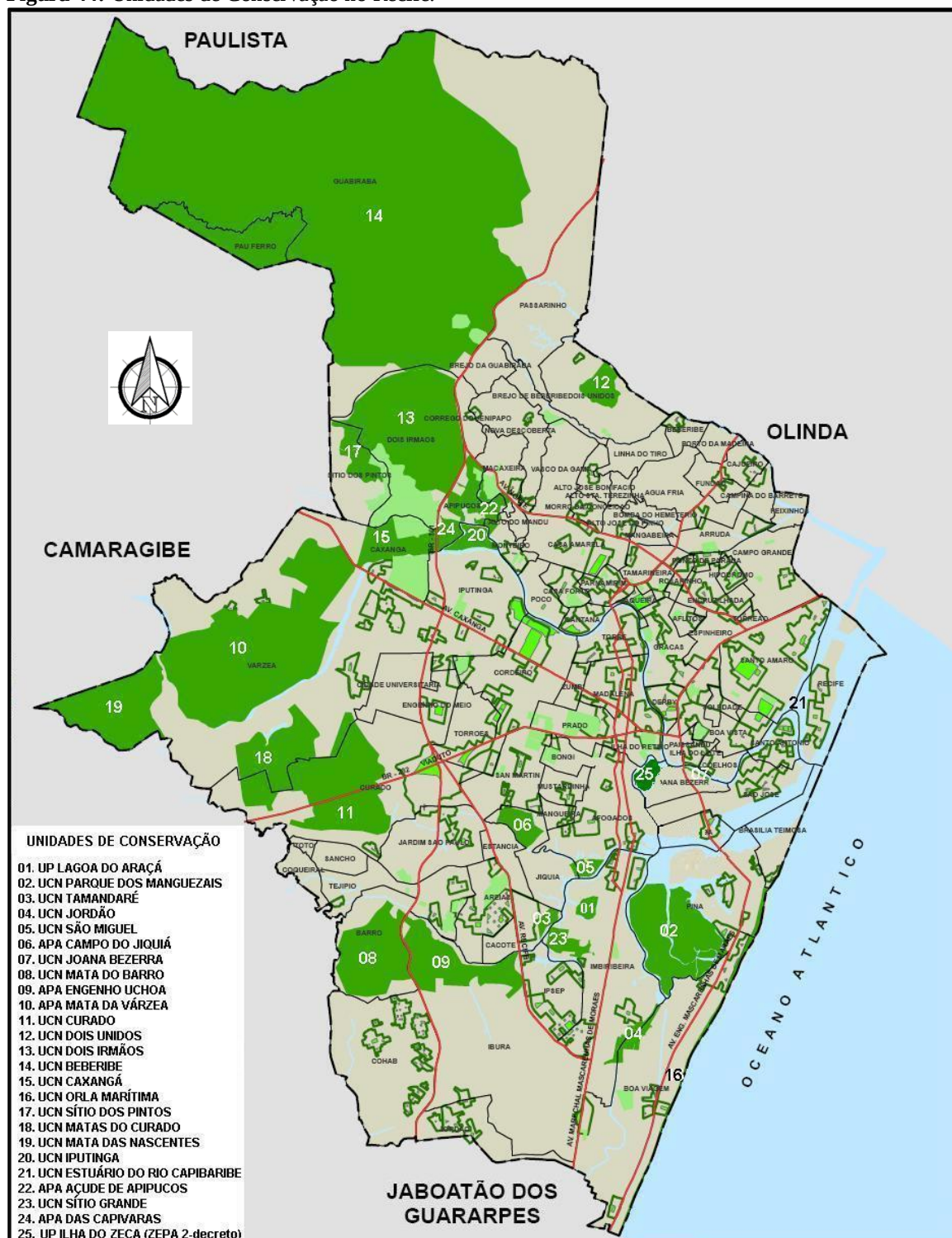
Fonte: PCR/2011.

Apesar da considerável transformação ambiental, para dar lugar ao crescimento urbano, importante ressaltar que ainda restam algumas Zonas de Ambiente Natural – ZAN. Definidas pela Lei Municipal Nº 17.511/2008 (revisão do Plano Diretor do Recife) constituídas pelas: Unidades Protegidas estruturadoras do Sistema Municipal de Unidades Protegidas – SMUP, pelas Áreas de Preservação Permanente – APP e pelos Setores de Sustentabilidade Ambiental – SSA (Como demonstra a Figura a seguir).

Estas áreas foram definidas em função dos cursos e corpos d'água da cidade do Recife, com o objetivo de equilibrar os padrões de ocupação com a conservação dos elementos naturais da paisagem urbana, possibilitando a preservação dos ecossistemas existentes. Entretanto, apesar do estabelecimento Sistema Municipal de Unidades Protegidas, a explanação das

intervenções urbanísticas realizadas nas margens dos rios demonstra que no Recife, o ambiente natural e os cursos d'água ainda não tem recebida a devida atenção.

Figura 44: Unidades de Conservação no Recife.



Fonte: Plano Diretor - Lei Municipal Nº17511/2008

LEGENDA

- UCN – Unidade de Conservação da Natureza
- Praças
- IPAV – Imóveis de Preservação de Áreas Verdes
- Setores de Sustentabilidade Ambiental

5.3 Considerações

Ao explicar mesmo que superficialmente os projetos urbanísticos que envolveram o rio Capibaribe, o que se percebe é que apesar das várias propostas com vista a melhorar rio Capibaribe e as áreas do seu entorno, considerável parte delas não se concretizou, e as que foram implantadas, ainda predominam as soluções de construção de vias nas faixas marginais; e obras de canalização e retificações de leitos com vista na contenção de inundações e estruturação do sistema viário, em detrimento da recuperação e valorização dos cursos de água urbanos.

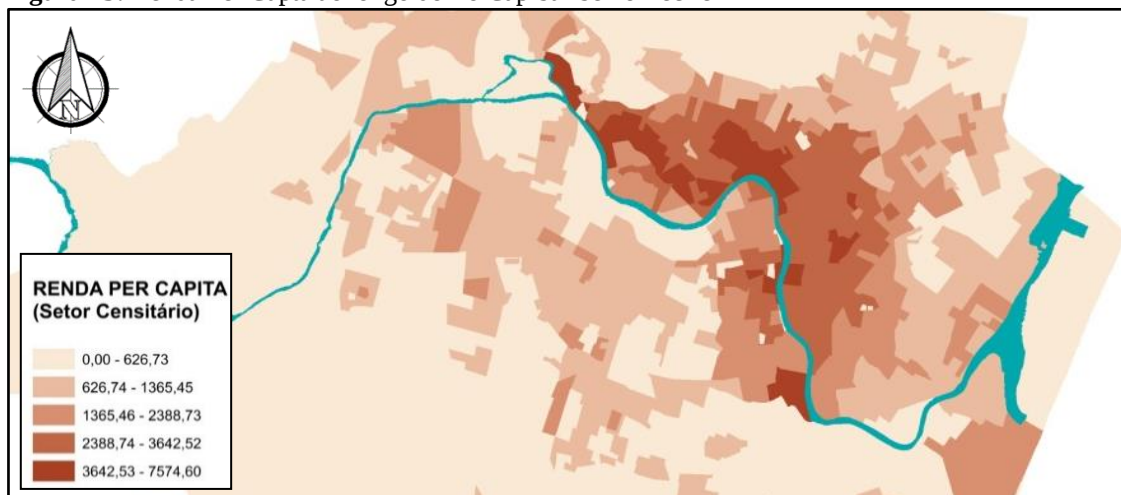
Grande parte das propostas ao dar continuidade ao padrão estabelecido pelo projeto “Beira Rio” insiste numa das mais ultrapassadas e refutadas concepções de como resolver o problema da mobilidade urbana: a lógica de tentar resolver o problema do automóvel particular através de investimentos em infraestrutura que privilegiam o veículo motorizado de uso individual, ampliando os espaços de circulação para os carros e não para as pessoas. Ademais de continuar estimulando um processo de gentrificação da população de baixa renda com as ações centrada na remoção dessa população. Hough (1995) já apontava que num plano urbanístico para áreas nas margens de corpos d’água, a primeira coisa a ser analisada é o meio ambiente, demonstrando que a equilíbrio hidrológico mantido é a chave do planejamento para acomodar a forma urbana sob a influência desse processo natural.

Verificou-se que o rio Capibaribe, junto aos seus afluentes, ao longo do tempo, foram alvo de várias intervenções urbanísticas, entretanto, nada foi realizado na prática para promover de fato a interação entre a população e os cursos d’água possibilitando a consequente valorização e resgate da identidade da população ribeirinha com os mesmos. Desta forma, percebe-se que faltou uma visão multidisciplinar nas intervenções urbanísticas promovidas nas margens do rio Capibaribe e de seus afluentes. Ao ver o rio como uma ameaça de inundação ou como local para o desenvolvimento da malha viária em suas faixas marginais, os projetos técnicos não se comunicavam com as questões ambientais e sociais. Dessa forma, a valorização do potencial ambiental e social do rio Capibaribe continuou sendo negligenciada pelas intervenções propostas.

Ao longo do planejamento urbano durante o século XX, a expansão da cidade em relação ao rio foi direcionada para a sua margem esquerda. Dessa forma, bairros como Poço da Panela, Jaqueira, Graças, Derby, dentre outros, receberam considerável investimento em obras de grandes infraestruturas viárias, de saneamento e equipamentos públicos como parques e praças contemplando as classes mais elevadas. Em contrapartida, a margem direita do rio

concentrou as classes menos favorecidas com ocupações menos adensadas e verticalizadas, incluindo assentamentos precários com ausência de espaços para recreação e lazer, assim como do atendimento de alguns serviços públicos essenciais, como o saneamento básico. Com esse direcionamento urbanístico em torno do rio, este terminou servindo como divisor de classes sociais como demonstra a Figura a seguir:

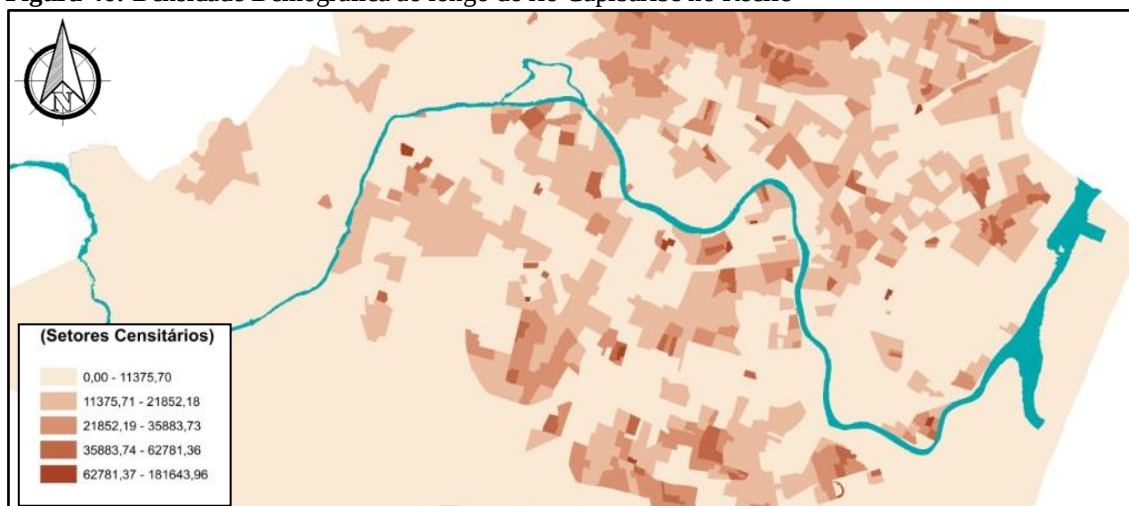
Figura 45: Renda Per Capta ao longo do rio Capibaribe no Recife



Fonte: PURA Capibaribe, no prelo.

Atualmente o trecho da bacia do rio Capibaribe inserido no Recife, se constitui no mais densamente povoado, apresentando uma situação bastante diversa de ocupação de suas margens como demonstra a Figura a seguir:

Figura 46: Densidade Demográfica ao longo do rio Capibaribe no Recife



Fonte: PURA Capibaribe, no prelo.

Esse trecho da bacia do rio Capibaribe, inserido no território da cidade do Recife, é

classificado como uma área de expansão urbana de interesse paisagístico¹² por ainda manter significativas características naturais. Portanto, no Recife, assim como em grande parte das cidades brasileiras, ainda são concebidos planos e projetos para os rios, dissociando as intervenções urbanísticas das ambientais, com abordagens onde prevalece a separação entre a cidade e a natureza, entre o espaço urbanizado e o não urbanizado. Dessa forma, os rios ainda são tratados como elementos estranhos ao meio urbano, que se quer mais artificializar, ignorando suas características ecológicas como elementos de valorização do espaço urbano.

A relação que a cidade tem estabelecido com suas águas, com a tendência de “dar as costas” para os rios e, posteriormente, criar solo, à custa de aterros em suas margens e áreas alagáveis são evidências de práticas ambientalmente insustentáveis. Esse padrão de desenvolvimento aumenta ainda mais as vulnerabilidades dos sistemas físico, biológico e social conformando um cenário que tende a se agravar, diante dos efeitos das mudanças climáticas. A formação geológica e geomorfológica do Recife e o padrão de uso e ocupação do solo ao longo do tempo, a coloca entre uma das cidades do país e do mundo, mais vulneráveis a alagamentos e ao aumento do nível dos mares (CO+Life, 2009). Mesmo com todas as intervenções realizadas nas margens do rio Capibaribe, os alagamentos por chuvas têm seus efeitos e frequência maximizados com o adensamento urbano, a impermeabilização do solo, e a destinação inadequada dos resíduos sólidos. Com relação a elevação do nível do mar, Recife está entre as 100 cidades litorâneas que podem desaparecer, 18º lugar no ranking mundial (CO+Life, 2009).

Assim, se faz necessário a ruptura da perspectiva oposta entre as intervenções estritamente ambientalistas, as quais consideram exclusivamente os aspectos ambientais na gestão dos rios urbanos; e por outro lado, as intervenções estritamente urbanísticas, as quais representam a imposição do homem sobre a natureza. Mesmo nas intervenções que visam a expansão urbana e das atividades econômicas é imprescindível que estejam atrelados aos conceitos referentes ao planejamento ambientalmente sustentável da ocupação dos espaços ribeirinhos.

¹² Classificação dada pelo Plano Diretor da Região Metropolitana do Recife – Metrópole 2010, CONDERM (1998), para áreas de margens de rios e lagoas, canais e gamboas dos estuários, porções de mangues e alagados e pequenos remanescentes da Mata Atlântica, em geral, na iminência de serem invadidas por habitações precárias ou atividades predatórias.

PARTE 4 – QUESTÕES METODOLÓGICO – EMPÍRICAS

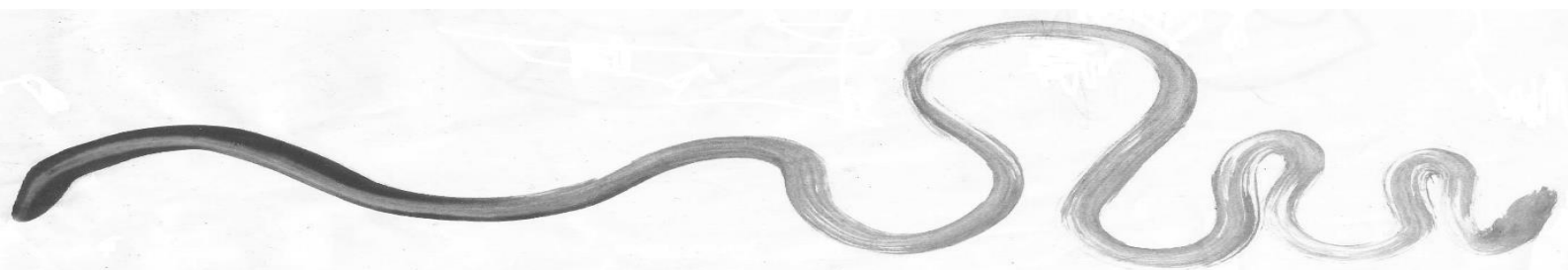
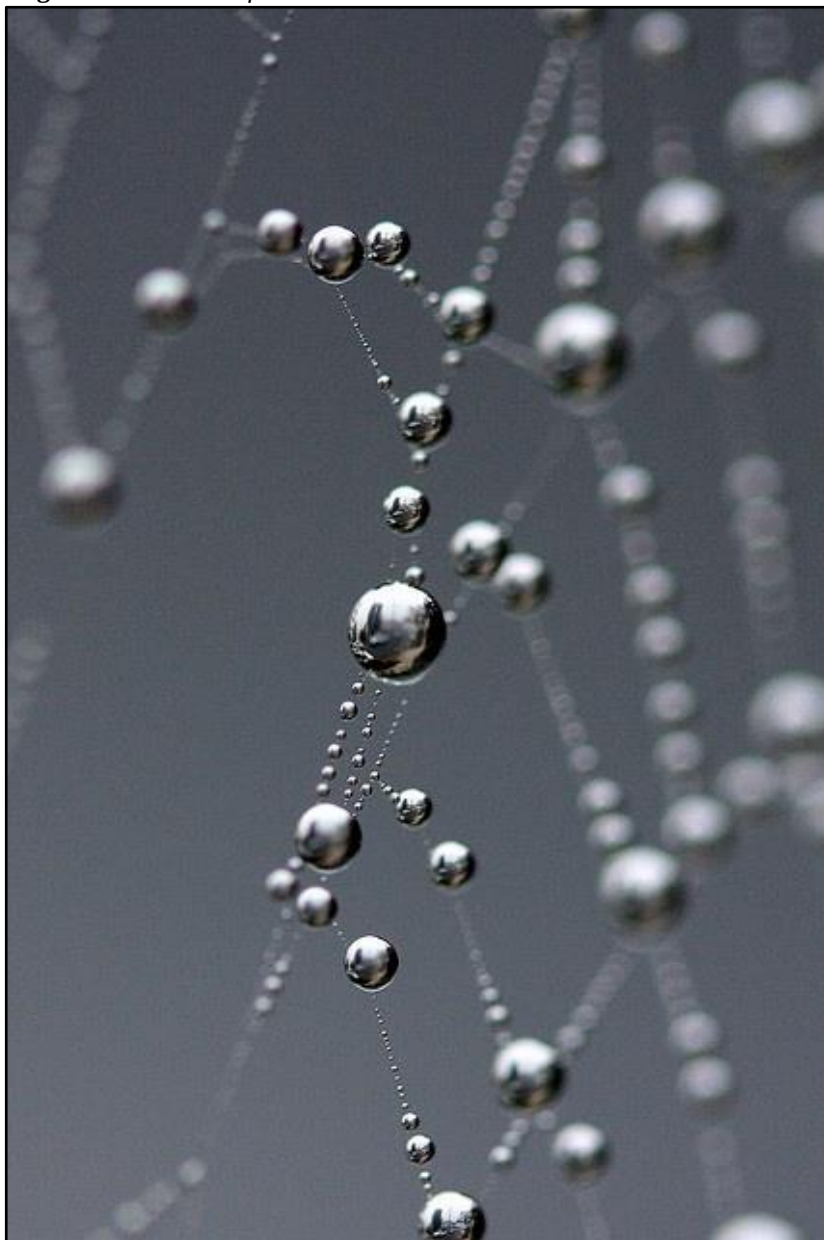


Figura 47: *Water Surfaces.*



Fonte: <http://www.terriphelan.com/>

(...) Caminhando transversalmente entre os domínios da biologia, da física, da teoria da informação, da filosofia, das ciências, da cognição, entre outros domínios, este pensador “errático” tem-se posto a prefigurar um conhecimento verdadeiramente transdisciplinar (...) onde se permite religar homem e mundo, sujeito e objeto, natureza e cultura, mito e logos, objetividade e subjetividade, ciência, arte e filosofia, vida e ideias”. (MORIN, 2013, p. 26).

CAPÍTULO 6

Considerações metodológicas

Neste capítulo foram feitas as considerações metodológicas que justificam os critérios que orientam a seleção dos casos, bem como, a adoção do método de análise de conteúdo. Minayo (1999) destaca que a pesquisa é um trabalho artesanal, que se concretiza por um processo estabelecido em conceitos, proposições, métodos e técnicas, com base em ritmos diferenciados, que ela denomina de ciclo da pesquisa. A autora argumenta que uma pesquisa passa por três fases: a) fase exploratória, na qual se amadurece o objeto de estudo e se delimita o problema de investigação; b) fase de coleta de dados, em que se recolhem informações que respondam ao problema; e c) fase de análise de dados, na qual se faz o tratamento, por inferências e interpretações, dos dados coletados.

A escolha do método mais apropriado está sujeita à natureza do objeto empírico analisado, ou seja, a uma série de condicionantes internos e externos à pesquisa. Entretanto, Monteiro (1989, p85) adverte “qualquer método confiável deve integrar simultaneamente as fases de coleta e análise de dados”. Como já abordado, o termo sustentabilidade tem sido utilizado como referência em diversos planos e projetos para rios urbanos, entretanto, a sua subjetividade tem permitido, na maioria dos casos de cidades brasileiras, que este seja utilizado apenas como instrumento de marketing. Isso pode ser constatado na complexidade de aplicação dos conceitos associados ao termo, provocados pelas barreiras criadas pelo interesse econômico, assim como pela falta de critérios práticos e funcionais que possibilitem a sua inclusão de forma mais sólida.

A análise de como a noção de desenvolvimento sustentável tem sido aplicada em projetos que visam à recuperação de rios urbanos pode gerar um excesso de informação e de dados de natureza diversa, que por vezes podem ser desconsideradas, ou até mesmo, a análise das relações entre as categorias ser prejudicada pela definição inadequada de variáveis. Para evitar que isto aconteça se adotou a teoria das facetas para desenho e elaboração dos instrumentos dessa pesquisa, que segundo Monteiro & Loureiro (1994, p53) está é “uma metateoria que auxilia o pesquisador a conceituar o objeto de avaliação, desenhar instrumentos de pesquisa e analisar os dados de modo integrado” proporcionando uma clara descrição dos múltiplos componentes analisados.

Diante do enorme volume de informações obtidas, e ao considerar o caráter qualitativo dos dados, permitindo estabelecer relações entre o referencial teórico e o material empírico, se adotou como método de análise de dados a análise de conteúdo. A seguir serão apresentados os principais aspectos da metodologia adotada, com descrição das atividades realizadas.

6.1 Coleta, Seleção e Análise dos Casos

Os dados utilizados aqui são oriundos de projetos para rios urbanos que tem como perspectiva a recuperação de seus rios, desenvolvidos entre o período entre 1990 até 2015. Os dados foram obtidos através de sites da internet, livros e revistas especializadas e em dissertações e teses que utilizaram estes como estudos de caso. Ao levantar os planos e projetos de recuperação de rios urbanos, em várias cidades do mundo desde a década de 1990, foi possível concluir que há um vasto potencial a ser explorado.

Importante esclarecer que não é objetivo desse trabalho analisar todas as intervenções identificadas devido ao considerável número de intervenções realizadas nos rios urbanos, o que sairia do objetivo de nosso escopo. As intervenções identificadas, que possuem uma visão multidisciplinar, foram as seguintes:

Nas regiões mais desenvolvidas:

Experiências relevantes Europeias: (14)

- Rio Isar – Baviera / Alemanha
- Rio Elba - Alemanha
- Rio Tamisa – Inglaterra / Londres
- Rio Socolowka – Lodz / Polônia
- Rio Warta – Poznan / Polônia
- Rio Reno: Suíça, França, Alemanha e Holanda
- Rio Spree – Berlim – Alemanha
- Rio Danúbio – União Europeia
- Rio Sena – Paris / França
- Rio Loire – França
- Rio Skjern – Dinamarca
- Rio Tejo – Lisboa / Portugal
- Rio Bilbao – Espanha
- Rio Manzanales – Espanha

Experiências relevantes Norte americanas: (07)

- Rio Anacostia – Washington DC, EUA;
- Rio Cuyahoga – Cleveland, Ohio;
- Rio Los Angeles – Los Angeles City- EUA;

- Rio Don – Toronto – Canadá;
- Pittsburgh Allegheny Riverfront Park - Pittsburgh na Pensylvania – USA;
- East River Waterfront – Manhattan – New York City;
- San Antônio Riverwalk – Texas – USA.

Importante destacar aqui que muitas cidades, especialmente nos EUA reinvestiram em seus rios, colhendo benefícios que vão muito além de retornos econômicos. O San Antonio Riverwalk, no Texas, é talvez a intervenção mais antiga e mais conhecida nos EUA. Mas há muitas outras cidades, grandes e pequenas, entre elas: San Jose, Califórnia; Houston, Texas; Chattanooga e Memphis, Tennessee; e Washington - DC que transformaram os seus rios em ativos para suas comunidades. Estes projetos revigoraram turismo, criando uma melhor qualidade de vida para os moradores, e ajudando a produzir economias vibrantes. Algumas cidades, como Chicago, Milwaukee, e Portland, não só têm investido em seus rios, em uma "agenda verde" caracterizada pela maior arborização de ruas, mais espaços públicos abertos, e "ruas verdes" que servem como conexões que ligam os bairros aos parques e às frentes ribeirinhas por toda a cidade.

Nas regiões menos desenvolvidas

Experiências relevantes na Ásia (02)

- Rio Cheonggyecheon: Seul, Coreia do Sul;
- Sabarmati Riverfront – Índia

Experiências relevantes Sul americanas (06)

- Rio Medellín – Medellín / Colômbia
- Rio Alamar Tijuana – México
- Rio Isabela – República Dominicana
- Rio Massacre – República Dominicana – Haíti
- Rio Mapocho – Costa Norte de Santiago do Chile
- Rosário – Argentina

Experiências relevantes Brasileiras (07)

- Plano de Recuperação da Bacia do Rio Cabuçu de Baixo – São Paulo / SP;
- Plano de Ação Estruturador de Piracicaba: Projeto Beira-Rio / São Paulo;
- Projeto de Revitalização do rio Pinheiros - São Paulo;
- Projeto Manuelzão na Bacia do rio das Velhas - Minas Gerais;

- Projeto de Revitalização do Rio Mosquito – Semiárido de Minas Gerais;
- Projeto de Recuperação do Rio das Almas – Pirenópolis – Goiás;
- Plano Urbanístico de Resgate Ambiental do rio Capibaribe – PURA - Recife / PE.

Apesar de termos identificado várias propostas em âmbito internacional e nacional, as políticas públicas e ações de recuperação de rios, realizadas de forma mais estratégica e dentro de uma visão global, ainda são poucas e relativamente novas, especialmente nas regiões menos desenvolvidas. Assim, a seleção dos planos e projetos a serem analisados focou cidades de porte médio e grande vulneráveis a pressões mais intensas, pela complexidade da inter-relação entre os aspectos que provocam situações desafiadoras. Os estudos foram divididos em casos internacionais e nacionais.

Os casos internacionais foram divididos em casos exemplares, localizados nas regiões mais desenvolvidas, que foram escolhidos por constituírem planejamentos abrangentes e duradouros ao envolverem múltiplos aspectos da relação entre rios e cidades. Há também, neste grupo, o caso considerado referência significativa desenvolvido em regiões menos desenvolvidas, pelo tratamento dado de transformações do tecido urbano, num processo de requalificação urbanística das áreas centrais e dos antigos bairros industriais que foram implantados ocupando as várzeas de vales e rios.

No segundo grupo foram analisados os casos nacionais que, diante dos crescentes problemas socioambientais resultantes da degradação de seus rios, vem se espelhando nas soluções adotadas nos países desenvolvidos, e também vêm desenvolvendo planos e projetos de recuperação das áreas que envolvem os rios urbanos. Assim, as experiências selecionadas permitem o conhecimento de processos de recuperação de rios em três continentes: Europeu, Norte americano e Sul americano. Do conjunto de casos internacionais considerados bem sucedido foram selecionados os que seguem, de acordo com suas especificidades e importância.

O Plano de Recuperação do rio Isar - Baviera/ Alemanha que corta a cidade de Munique, foi escolhido por ser considerado palco de ousadia, da rigidez no planejamento e da grande importância dada à abordagem ecossistêmica na gestão e renaturalização de rios, exercitada pelos alemães. Estes estão removendo os canais de concreto de rios canalizados no passado. No verão, atualmente o rio Isar é balneável, possibilitando o contato com suas águas. **O Plano de Revitalização do rio Los Angeles** localizado na Califórnia, Estados Unidos¹³ foi

¹³ Um dos elementos de referência dos projetos de recuperação de rios urbanos nos Estados Unidos e Canadá é o Low Impact Development – LID com medidas de manejo de águas pluviais conhecida como Integrated Management Practices (IMPs) disponível em WWW.lid-stormwater.net.

escolhido porque além de estar localizado numa importante região metropolitana, também foi mencionado na Obra *Ecological Riverfront Design*¹⁴ como modelo expressivo que envolve a escala do plano e do projeto. O rio Los Angeles possui um contexto urbano de aspectos físicos e históricos, em parte, parecidos com o rio Capibaribe, é igualmente um rio litorâneo que deságua direto na costa marinha, estando assim inserido em uma região estuarina, sofrendo a influência tanto da variação da maré como das águas pluviais.

Do conjunto de casos internacionais, em regiões menos desenvolvidas, foi selecionado o caso considerado significativo, o **Plano de Recuperação do rio Medellín** na Colômbia, que destaca-se em nível internacional pela importante mudança que pode vir a provocar na cidade. Esta, que há duas décadas se encontrava numa sangrenta crise social e política, sob o fogo cruzado do narcotráfico das Forças Armadas Revolucionarias da Colômbia – FARC. Nos últimos 20 anos Medellín vêm superando o estigma de ser considerada a mais violenta e desigual do planeta, tentando renascer como a mais inovadora. Medellín recebeu a premiação em maio de 2016 pelo *World Cities Summit* como exemplo de cidade que contribuiu para a criação de comunidades vibrantes, sustentáveis e com grande qualidade de vida.

Em meio as discussões sobre processos de recuperação de rios urbanos, no Brasil são poucas as iniciativas que pretendem ser mais abrangentes dos que as ações de saneamento e melhoria da qualidade das águas. Ainda se percebe como dominante uma abordagem setorializada com predomínio de projetos que não consideram as características ambientais da bacia hidrográfica e as relações sociais em torno da mesma (Tucci, 2008). Do conjunto de casos nacionais citados acima foram selecionados os que seguem, de acordo com suas especificidades e importância:

O Plano de recuperação do Rio Cabuçu de Baixo é uma interessante referência para a análise das intervenções em rios pois elucubra o enfrentamento da realidade brasileira corriqueira às periferias de grandes metrópoles urbanas, que vêm sofrendo degradação ambiental provocada pelo avanço da urbanização e por ocupações irregulares em suas faixas marginais. Esse Plano foi desenvolvido por uma equipe multidisciplinar da Universidade de São Paulo (USP) abordando os diversos aspectos envolvidos nos rios urbanos visando enfrentar prioritariamente os problemas relativos a inundações, contaminação de recursos hídricos, degradação do solo e saúde pública. (PELLEGRINO et al, 2006).

¹⁴ *Ecological Riverfront Design: restoring Rivers, connecting*, de autoria de Bestsy Otto, Kathleen McCormick e Michael Leccese editado em março de 2004 pelo Planning Advisory Service, departamento de pesquisa do American Planning Association.

E por fim, **Plano Urbanístico de Resgate Ambiental do rio Capibaribe – PURA Capibaribe** merece destaque em nível nacional por ser a única experiência no Brasil que visa a recuperação de um rio em uma área estuarina, assim como o caso do rio Los Angeles, citado acima. Como explanado no capítulo cinco, dentre as várias propostas urbanísticas elaboradas, este plano é o primeiro realizado para o rio Capibaribe que vem sendo desenvolvido por uma equipe transdisciplinar, adotando uma abordagem sistêmica com o objetivo de propor soluções de mobilidade que priorizam os pedestres e ciclistas; e melhorias de espaços públicos através da integração da cidade com os sistemas naturais do rio ao longo do tempo.

6.2 Análise de Conteúdo

Com a quantidade de informações obtidas procurou-se desenvolver uma análise que ajudasse a entender o problema investigado permitindo estabelecer relações entre o referencial teórico e o material empírico reunido, de maneira a interpretá-lo com mais consistência. Para proceder a esta interpretação adotou-se como método a análise de conteúdo que segundo Bardin (2004, p33) é “um conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens”. Assim, segundo o autor (op. cit) esta técnica tem por objetivo transpor as dúvidas e enriquecer a leitura dos dados coletados, estampando o rigor da objetividade, da cientificidade e a riqueza da subjetividade.

Segundo Minayo (1999), há diferentes tipos de análise de conteúdo: de expressão, das relações, de avaliação, de enunciação e categorial temática. Esta última, que utilizaremos aqui, se propõe a "descobrir os núcleos de sentido que compõem uma comunicação cuja presença ou frequência signifiquem alguma coisa para o objetivo analítico visado", utilizando-a de forma mais interpretativa, em lugar de realizar apenas inferências estatísticas. A análise categorial temática funciona por etapas, por operações de desmembramento do texto em unidades de análise e em categorias para reagrupamento analítico posterior, e comporta dois momentos: o inventário ou isolamento dos elementos e a classificação ou organização das mensagens a partir dos elementos repartidos.

Salienta-se que para conseguir uma adequada análise de conteúdo é indispensável a criação de categorias relacionadas ao objeto de pesquisa. As deduções lógicas ou inferências que serão obtidas a partir das categorias serão responsáveis pela identificação das questões-chave embutidas no conteúdo das mensagens. Os critérios de escolha e de delimitação das categorias são definidos pelos temas relacionados aos objetos de pesquisa e identificados nos discursos pesquisados (BARDIN 2004). Um conjunto de categorias atenciosamente

selecionadas pode originar indicações produtivas para o processo de inferência, contribuindo para que as interpretações possam espelhar resultados validados pelo método.

Para a análise dos casos, contou-se com o uso da ferramenta de software *NVivo* visto que este pode ajudar em todo o processo, desde o momento da definição das categorias, da organização dos dados coletados em diversas fontes, e sobretudo, no processo de análise, aumentando o alcance e profundidade, de forma a permitir maior exploração dos dados (MOZZATO et al, 2014, 2011). De acordo com o autor (op. cit), a utilização deste software otimiza o tempo gasto na tabulação, assim como, reduz a perda de tempo, quando há grande volume de dados gerados, dinamizando e qualificando o processo de análise.

Embora este software ainda seja pouco conhecido, e portanto, pouco aproveitado em pesquisas qualitativas, é um dos mais utilizados no ambiente acadêmico brasileiro em pesquisas relacionadas às ciências sociais, adotado pela Unicamp, a USP e a UFRGS, dentre outras (LAGE, 2011). Bardin (2004) e Creswell (2007) já reconhecem que o material a ser analisado pode ser melhorado com o uso do *NVivo*, de forma a auxiliar o pesquisador na validação dos resultados das pesquisas, suscitando confiabilidade.

Por outro lado, o uso do software, por si só, não aumenta ou diminui a qualidade da pesquisa, não substituindo a análise de conteúdo do pesquisador, visto que esta é uma técnica qualitativa apurada de análise de dados, na qual é necessário intuição, imaginação e criatividade do pesquisador, especialmente na definição das categorias, atividades estas advindas de seres humanos (LAGE, 2011). Deste modo, na realização de análise de conteúdo com o auxílio do *NVivo*, os dados coletados podem ser melhor e mais rapidamente organizados (TEIXEIRA; BECKER, 2001), possibilitando e auxiliando no trabalho com as três fases propostas por Bardin (2004):

- Pré-análise – baseada em considerações teóricas e textos, onde a teoria e o problema são responsáveis pela seleção e categorização dos materiais de texto;
- Definição e amostragem de unidades de texto - Nesta fase é feito o recorte dos conteúdos. Os elementos recortados serão as unidades de análise ou de classificação ou de registro;
- Categorias e codificação – função da teoria e do material da pesquisa, os conteúdos são agrupados por parentesco. As categorias podem ser formadas a priori, no curso da análise, ou podem ser modificados no decorrer da pesquisa;
- Análise – Fase do tratamento dos resultados, onde se procura aprofundar o conteúdo latente, revelando ideologias e tendências, revelando o dito, pelo não dito.

O software *Nvivo* se fez bastante útil na pesquisa aqui desenvolvida, diante do volume

de dados e especialmente pelo fato da necessidade em inter-relacionar os dados a partir das categorizações estabelecidas. De acordo com Bardin (2004) as categorias podem ser definidas a partir da teoria ou após a coleta de dados. Assim, foi elaborado um plano provisório de análise (pré-análise), definição e amostragem de unidades de texto, categorização e codificação e análise, com vista em identificar os temas predominantes e as categorias trabalhadas nos projetos, assim como, depois da interpretação dos dados empíricos, se necessário, reformular a sentença estruturadora.

Inicialmente foi realizada a pré-análise, onde foi feita uma exploração geral, estabelecendo contato com a temática, fazendo uma leitura geral dos projetos aqui selecionados que visam a recuperação de rios urbanos. De tal forma que, através de uma “leitura flutuante” (BARDIN, 1977, p. 96) aos poucos, tornou-se mais objetiva e precisa. Assim, traçamos o perfil de identificação das questões-chaves abordadas nos projetos selecionados.

Com o auxílio do NVivo iniciou-se o processo de gerenciamento dos dados bibliográficos, seguindo com a codificação das fontes para reunir os materiais em categorias organizados em pastas, criando hierarquias entre as categorias que se adequem ao projeto. No NVivo as categorias / facetas são classificadas em “nós” visando reunir informações descritivas. Assim, torna-se possível a realização de consultas que revelam as tendências e como os dados se relacionam, possibilitando visualizar a importância dada às categorias através da frequência de palavras e nuvens de palavras, assim como, as várias e novas perspectivas sobre o material por meio de árvores de palavras e da análise de cluster¹⁵ esta última sendo utilizada para visualizar os padrões dos projetos, agrupando as fontes que partilham palavras semelhantes, de forma a verificar como as palavras foram empregadas e associadas.

Ao se proceder uma leitura mais aprofundada dos casos selecionados, transcorrida, muitas vezes, de nova leitura, ocasião em que marcamos os trechos que nos despertaram interesse pela relação com o objeto de estudo, consideramos as colocações apresentadas nos textos, e começamos, conforme Rêgo (2002 apud LAGE, 2011), a captar os significados comuns à diversidade aparente dos discursos, agrupando as respostas por semelhança de conteúdo para uma posterior categorização. Para tanto, as análises foram agrupadas pela junção e inter-relação das categorias pré-estabelecidas.

O tratamento de dados, ou seja, interpretação e/ou inferência, constitui a terceira fase e realizou-se a partir dos conteúdos evidenciados na fase anterior. Essa especificação ou análise

¹⁵ É um diagrama de análise que fornece uma representação gráfica de fontes ou categorias para facilitar a visualização de semelhanças e diferenças entre eles.

final é baseada em significações de palavras e frases que esclarecem comportamentos e discursos dos projetos investigados. (BARDIN, 2004). Nesse momento, para interpretação dos dados, nos remeteram ao referencial teórico, cujo embasamento fez-nos chegar por meio da sentença estruturadora ao significado daquilo que se encontra nos discursos manifestados ou velados dos projetos analisados e revelou suas concepções e significações sobre a noção de desenvolvimento sustentável nos projetos de recuperação de rios urbanos, refutando ou reafirmando a hipótese estabelecida.

Figura 48: Criação de alagados construídos no rio Los Angeles.



Fonte: LARRMP, 2007.

Figura 49: Proposta de recuperação do rio Medellín, Colombia



Fonte: <http://www.archdaily.com.br/>

Figura 50: Projeto Parque Capibaribe – Recife, Brasil.



Fonte: PARQUE CAPIBARIBE, 2015.

Como visto nos primeiros capítulos o desenvolvimento sustentável de um território implica no desenvolvimento socioeconômico em harmonia com o meio ambiente, realizando as adaptações necessárias num ambiente antropizado. Como já foi exposto, não cabe no escopo desta pesquisa analisar todos os casos de recuperação de rios desenvolvidos desde a década de 1990. Entretanto, é importante ressaltar que o fato de não serem analisados aqui não diminui a importância e relevância dos mesmos.

7.1 Casos Internacionais

Gostaríamos de dar ênfase aos casos realizados no continente europeu onde têm sido desenvolvidos diversos planos de recuperação de rios urbanos. A Diretiva “Quadro da Água da Comunidade Europeia” criada em 2000 estabeleceu que até 2015 os rios europeus deveriam estar em “bom estado ecológico”. Assim, várias ações como desmonte de represas, eliminação de diques, vias marginais enterradas como o caso do rio Manzanares em Madrid na Espanha e revitalização das várzeas, dando espaço para que a natureza retorne às margens de seus rios.

Podemos citar como exemplo o rio Loire, o mais longo da França, onde ativistas ganharam a causa para impedir a construção da represa Serre de La Fare; no rio Skjern, considerado mais importante da Dinamarca, já foram restabelecidos alguns meandros e diminuídas as margens artificiais com o objetivo de possibilitar as inundações estacionais dos campos de cultivo, que retornaram a ser pradarias verdes.

Em meio às inundações, em 1995, no rio Reno os diques romperam e inundaram-se muitas zonas dos Países Baixos na foz do rio. Só então, estes países entenderam que não deviam continuar enfrentando os rios, pois mesmo com diques muito altos, um rio sempre encontra o lugar mais frágil por onde passar. Em vez disso, se começou a pensar em lugares para as inundações, para “dar espaço para o rio”. Uma das lutas ambientais maiores da Europa foram determinadas por projetos de engenharia hidráulica, especialmente no Danúbio, que vai de oeste a leste, da Floresta Negra alemã até o delta do mar Negro. Este rio é o mais internacional do mundo, com uma área geográfica que inclui 19 países. Na década de 1980, a várzea do rio viu-se reduzida em 80%, mas atualmente está projetado recuperar a maior parte dela.

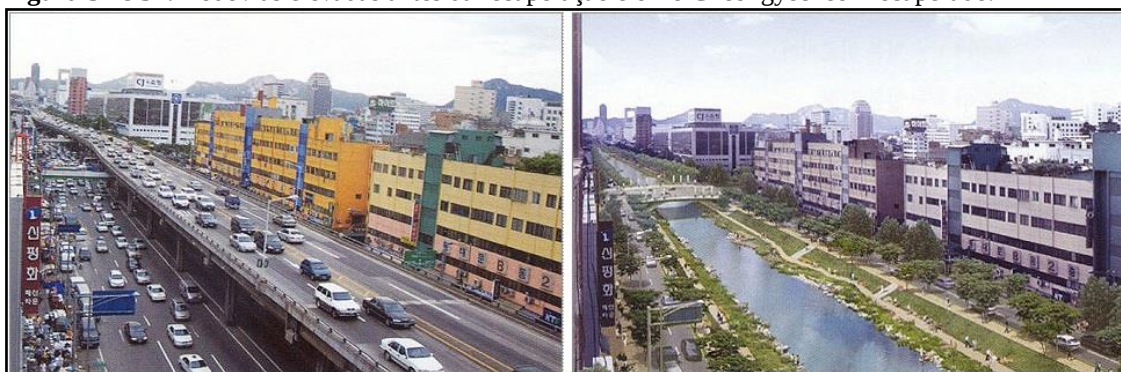
Outra intervenção de grande importância foi no rio Elba, onde foi criada uma área de reserva do *The Midle Elbe Biosphere Reserve* com o objetivo da proteção da biodiversidade e das funções ecológicas da área, bem como da promoção do uso sustentável dos recursos naturais.

Para exemplificar, a forma como os europeus vêm tratando seus rios, nesse trabalho será explanado o caso do Plano de recuperação do rio Isar, Baviera – Alemanha.

Importante ressaltar que assim como no Brasil, em diversos outros países em regiões menos desenvolvidas, as discussões sobre a recuperação dos cursos d'água ainda está bastante embrionária, apesar de no Brasil já haver grupos de pesquisa estudando esse assunto desde a década de 1990, poucos planos se efetivaram. Entretanto pode-se observar que o número de planos nas regiões menos desenvolvidas, assim como no Brasil, é crescente.

Apesar de não fazer parte de quadro de análise aqui propostos ressaltase o caso do rio Cheongyecheon, um importante curso de água em Seul, capital e cidade de maior poder econômico da Coreia do Sul. Na década de 2000 passou por um projeto de recuperação atingindo um rápido reconhecimento internacional, como uma das intervenções mais ousadas na recuperação de rios urbanos. A margem do rio era limitada por avenidas e o rio encoberto por um viaduto, tornando a região altamente degradada. Este projeto é considerado uma referência mundial em humanização de cidades, por devolver o contato do rio aos moradores.

Figura 51 e 52: Rodovias elevadas antes da recuperação e o rio Cheongyecheon recuperado.



Fonte: LEE, 2006.

7.1.1 O Plano de Recuperação do rio Isar¹⁶ - Baviera - Alemanha – Europa

Na Alemanha, a reabilitação de rios e córregos ganhou bastante importância, resultado da crescente preocupação da sociedade com as questões ambientais. Desde que se constatou que somente o tratamento do esgoto e a limpeza da água não eram satisfatórios para alcançar a melhoria da qualidade ambiental dos mananciais, comprovando que a inexistência das estruturas naturais nos cursos de água era aspecto limitante para a recuperação ecológica desses ambientes.

Nas últimas três décadas têm sido realizadas intervenções de restauração de rios, especialmente focados na melhoria do habitat e das áreas contíguas para a utilização de seres humanos. A diretriz europeia acerca de água doce é de vital importância para a Europa e consequentemente para a Alemanha, pois ela está controlando e divulgando todas as atividades acerca de superfícies e corpos d'água. Atualmente estão lidando com áreas de drenagem e com tipos diferentes de tópicos. A estrutura de abordagem europeia para a água doce tem um caráter de integração dos parâmetros químicos, biológicos e morfológicos.

Na margem direita do Danúbio há um de seus afluentes, o rio Isar, que corta a cidade de Munique, no estado da Baviera, uma das cidades mais importantes da Alemanha. Munique possui atualmente cerca de 1,3 milhão de habitantes (2012), e sua região metropolitana, engloba diversas cidades vizinhas abrigando mais de 2,6 milhões de pessoas. É a cidade mais populosa da Baviera e do sul da Alemanha, e a terceira cidade mais populosa do país, depois da capital, Berlim, e de Hamburgo.

Localizado ao sul da Alemanha, o rio Isar nasce na cordilheira dos Alpes, na fronteira da Alemanha percorrendo 290 km no sentido norte através do estado da Baviera, até alcançar o rio Danúbio. A precipitação anual nas áreas montanhosas é mais que 2.000 mm por ano, mas na área baixa do Danúbio inferior a 700 mm por ano. As inundações ocorrem principalmente da primavera ao outono.

¹⁶ As informações relativas ao rio Isar foram obtidas em publicações do Ministério do Meio Ambiente da Alemanha e Secretaria Estadual de Recursos Hídricos e Meio Ambiente do Estado da Baviera.

Figura 53: Bacias hidrográfica do Isar.



Fonte: ARZET, 2010.

Ao longo de toda sua extensão, esse rio corta enormes planícies naturais, áreas agricultoras e diversas cidades, dentre as quais se destaca Munique, a capital da Baviera. Foi na cidade de Munique que se deu início ao Plano de recuperação do rio Isar, que no início do século XX por meio do modelo de intervenção urbanística atuante retificou o rio em busca de beneficiar a circulação e ocupação das margens desse rio, através do confinamento da água no tecido urbano. Segundo Arzet (2010) na década de 1920 o trecho do rio Isar inserido na área urbana de Munique passou a equivaler a uma linha reta de 50m de largura. Foram construídos diques, para suportar as cheias, muros marginais, fortificações de defesa militar, e o canal para aproveitamento da força hídrica.

Entre meados da década de 1950 foi construída a barragem de proteção de enchentes de Munique. Esta funcionou como artifício controlador de vazão do rio e teve grande problema de acúmulo de seixos à montante que eram mecanicamente retirados através de dragagem. Ao longo do rio à jusante foram construídos degraus a fim de reduzir a erosão do fundo porque os seixos que protegiam o curso ficavam retidos na barragem.

Antes destas intervenções o rio Isar era típico rio alpino com pedras, bancos de areia e

um leito tranquilo. Os celtas o denominaram de caudaloso. Entretanto, comumente as cheias inundavam as terras cultivadas de todo o vale. Com vista em controlar estas cheias frequentes, o rio Isar, na cidade de Munique, foi transformado num canal de concreto. O rio que já possuía uma forte correnteza, nos períodos de chuva, passou a atingir velocidades ainda maiores com a retificação realizada em Munique provocando várias inundações nas regiões baixas da cidade na primeira metade do século XX.

A partir da década de 1960, várias intervenções na cabeceira do rio foram realizadas, como drenagem do leito e construção de reservatórios. Entretanto, apesar das inundações diminuírem, o rio ficou bastante deteriorado devido à degradação da fauna e flora marginais. Na tentativa de remediar, visando conter o volume de água, foram construídos vários diques transversais ao longo do rio. Apesar de possuir uma bacia hidrográfica de cerca de 9.000km², com grandes cidades inseridas nela, de acordo com Arzet (2010) o rio Isar não está poluído por resíduos biológicos, segundo o autor, 95% da população de toda a Alemanha é atendida por serviços de coleta e tratamento de esgoto.

Um dos problemas ambientais que afetam o rio é a poluição difusa oriunda de práticas agrícolas na bacia hidrográfica. O outro problema impactante neste rio, assim como em outros rios alemães, ocorreu por meio de mudanças morfológicas de origem antrópica que resultaram em canalizações e retificação. Estas alteraram as margens e o leito dos rios, causando perda das funções ecológicas e da interação com as águas subterrâneas que fluem ao longo desses ecossistemas.

A restauração de rios na Bavária começou por volta das décadas de 1960 – 1970, lidando com a melhoria da qualidade da água. Mas só a partir da década de 1990 foi discutida a necessidade de recuperação do rio, visando atingir a sua renaturalização. Diante das inundações do rio Reno em meados da década de 1990, onde se chegou a constatação de que havia necessidade de se repensar o manejo das bacias hidrográficas, chegando ao entendimento que era necessário mudar o paradigma sobre a proteção contra inundações e libertar o rio do seu leito do concreto.

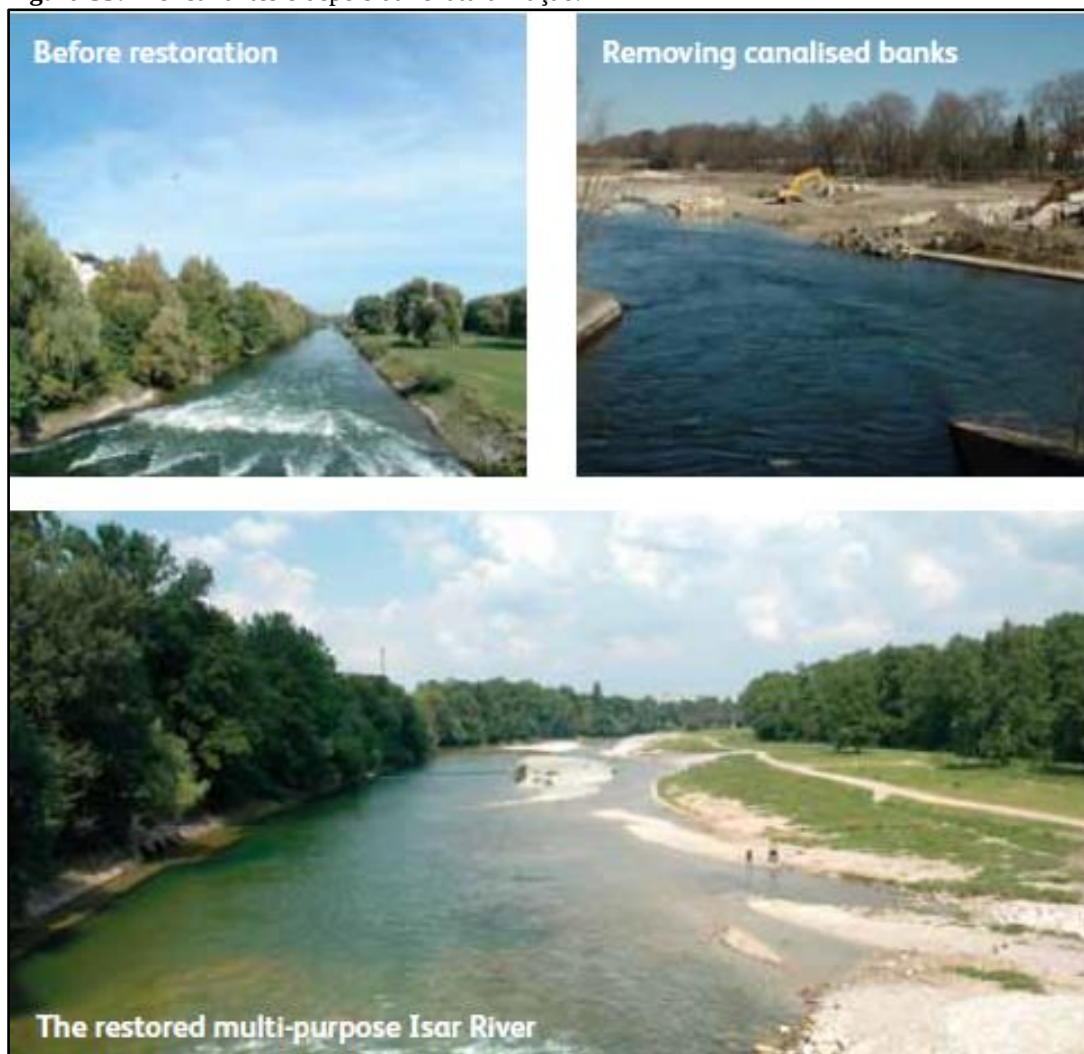
Isto aconteceu também com o rio Isar, que aos poucos os leitos das vazões médias e altas do rio foram sendo remodelados, preservando-se neste processo elementos preciosos da paisagem e as diversas formas de uso da água. Possibilitando assim a recriação de uma paisagem fluvial o mais próximo do natural, com diversas possibilidades de recreação e espaço para fauna e flora (Ver Figura a seguir).

Figura 54: Exemplo de artifício para a biodiversidade: vala de pedras e encostas suaves



Fonte: ARZET, 2010.

Figura 55: Rio Isar antes e depois da renaturalização.



Fonte: ARZET, 2010.

Escala de atuação

Apesar do Plano abranger toda a bacia hidrográfica, o projeto de implantação e recuperação do rio foi iniciado apenas no trecho urbano da cidade de Munique que se refere ao a um trecho do médio Isar, focando prioritariamente a área urbana de Munique, (8 km) se estendendo no trecho entre o limite sul da cidade e a ponte Cornelius em Munique e nas áreas rurais (cerca de 100 km) (ver Figura acima: Bacias hidrográfica do Isar). A melhoria morfológica aconteceu não só na parte baixa do rio, mas em seus tributários, possibilitando que os peixes percorram rio acima e abaixo. Este projeto tem sido copiado por outros estados e motivado outros países

Objetivos

A revitalização do trecho médio do rio Isar, na área urbana de Munique, vem ocorrendo, sobretudo com o objetivo de controlar as inundações, recuperar suas funções ecológicas e recuperar suas faixas marginais para recreação e lazer. O Plano tinha como objetivo geral, a recuperação do rio por meio da reconfiguração de suas margens, acomodando-as as grandes alterações do nível da água durante as estações do ano. Como objetivos específicos, o Plano pôs em prática uma série de ações voltadas para a reaproximação às condições naturais do rio por meio do incremento ecossistêmico sucessivo, e assim, conseguiu promover uma maior vitalidade biótica, uma melhora paisagística e consequentemente uma atração maior por parte da população.

Dentre as intervenções dá-se destaque a remoção dos diques para favorecer a livre circulação das águas. As margens foram aplainadas possibilitando uma aproximação maior do leito com as margens e consequentemente a ampliação das áreas de espreamento / alagamento. Além disso, também foram implantados elementos naturais como pedras e bancos de areia, com vista em aumentar a variação da dinâmica da água, com o objetivo de diversificar o habitat para que a fauna e a flora se desenvolvessem com maior magnitude e variedade (ARZET, 2010).

Diretrizes

- Garantir o controle de enchentes;
- Trazer de volta o personagem alpino do Isar para a cidade;
- Trazer de volta os cascalhos ao longo do rio;

- Manter os prados de inundação;
- Manter / recuperar a vegetação nativa;
- Melhorar a recreação com banhos de sol e banhos no rio; e
- Recuperar suas funções ecológicas.

Propostas

Para atingir os objetivos e diretrizes traçados foram estabelecidas as seguintes propostas:

Proteção contra inundações – para melhorar a proteção contra cheias o leito do rio foi alargado; os bancos e o corredor de inundação adjacente foram reduzidos para ampliar seção hidráulica para a descarga de água e os diques existentes foram melhorados;

Modelagem hidráulica – o alargamento do leito do rio melhorou os depósitos de cascalho, possibilitando a volta dos sistemas fluviais alpinos, mesmo na cidade. A remodelação do canal do rio e da planície de inundação abriu o acesso das pessoas às águas;

Melhoria ecológica – a retirada dos diques de concreto, que proporcionaram mais espaço ao rio, aumentando a sua capacidade de retenção de água e evitando, assim, enchentes à jusante. O concreto removido foi utilizado como substrato para o desenvolvimento de novos habitats, que contribuíram com a melhoria das funções ecológicas do rio. A melhora morfológica também pode auxiliar na melhoria da qualidade da água, através das atividades biológicas. A remoção dos diques foi condição prévia para o alargamento do leito do rio possibilitando a variabilidade de habitat, trazendo de volta a conectividade longitudinal do rio. Assim, os sedimentos, antes estabilizadas pelos açudes, podem ser transportados durante as inundações, o substrato de cascalho e areia, pode servir novamente como habitat para peixe e outros habitantes do rio.

Atividades de recreação – A abertura do rio, de forma a manter as pessoas na cidade usufruindo de seu tempo livre ao longo das águas. Foi planejada uma solução que combinasse as normas técnicas para controle de enchentes, necessidades e exigências ecológicas para recreação ao ar livre. Além das obras de recuperação direta no rio, também foram construídos mais banheiros públicos e há mais manutenção do terreno adjacente ao rio, que é usado como um parque público durante a temporada de verão.

Figura 56: rio renaturalizado em período seco.



Fonte: www.flickr.com/photos/mcDEMOURA/5565945935/.

Melhorar a situação higiênica – desde 2005, o Isar, em Munique oferece em dias normais qualidade das águas balneárias. Para conseguir isso foram implantadas estações de tratamento entre os Alpes e Munique em execução de abril a outubro com radiação UV, tratando as águas correntes. Esta radiação reduz as bactérias durante os fluxos normais para cerca de 50%. Isto é possível, porque mais de 50% da bacia sul de Munique é coberto por florestas, as pressões da agricultura, zonas industriais e população estão nesta parte baixa da bacia. A cidade de Munique colocou-se um programa para reduzir o fluxo de água da chuva no Rio Isar.

Tipo de participação dos atores envolvidos

Este Plano é fruto de um conjunto de pessoas gerido pelo Estado da Baviera e da cidade de Munique, que conseguiu mobilizar no processo de planejamento e gestão representantes de vários departamentos como o de Obras Públicas, o de Planejamento Urbano e de Regras de Construção, o de Saúde e Meio Ambiente, possibilitando assim, um bom nível de cooperação multidisciplinar. Desde 1986 a cidade de Munique desenvolveu em cooperação com o Comitê da Bacia Hidrográfica do Isar - “*Isar-Colloquium*” diretrizes para o futuro dos espaços urbanos do rio Isar e, assim, o primeiro plano de revitalização do Isar foi criado.

Em 1989, estas diretrizes foram pela primeira vez apresentadas aos cidadãos de Munique e encontraram um amplo apoio. A população vê o espaço do rio Isar como símbolo da presença da natureza na cidade e quer ver mais áreas fluviais e suas margens revitalizadas para recreação e lazer. Em 1995 foi estabelecido o grupo de trabalho do plano do rio Isar. Sob a direção da Secretaria de Recursos Hídricos de Munique, especialistas dela e das Secretarias de Obras, Planejamento e Meio Ambiente trabalharam juntos para desenvolver e desenhar um novo curso da água e suas margens.

Numa resolução aprovada pelo conselho da cidade em 2000, Departamento da cidade das Obras Públicas foi atribuída a responsabilidade pelo projeto. Desde então, ele tem assumido a responsabilidade por todos os custos, prazos e aspectos relacionados com a qualidade para a cidade de Munique como um parceiro do projeto. O grupo de trabalho investigou a situação das inundações, a recreação no rio, a flora e a fauna e seus habitats. Neste mesmo momento o público em geral foi convidado a acompanhar o processo de planejamento, sendo entrevistado sobre suas necessidades. Com base nos resultados formularam-se os objetivos do desenvolvimento para o espaço do rio Isar e encomendou-se um estudo sobre as opções viáveis.

Estratégias de implementação no tempo

As etapas de planejamento incluíram reuniões com grupos de cidadãos e membros de ONGs. A fase de planejamento do projeto de recuperação foi de 1995 até 2000, quando a obra começou recuperando os 6 km de leito do rio. O último trecho (2 km restantes) foi aprovado pelo conselho da cidade em 2005 sendo concluído em 2010. A primeira seção do trabalho de restauração foi feita em um projeto-piloto para obter experiência com estes novos passos na recuperação do rio, especialmente a modelagem do novo banco e planície de inundação. Para proteger a erosão os velhos açudes foram substituídos por sistemas de rampas. Workshops e excursões foram organizados para trocar experiências e melhorar as soluções técnicas.

7.1.2 Plano de Revitalização do Rio Los Angeles¹⁷ – Califórnia – América no Norte

Segundo Riley (1998), em meio ao processo de consciência ambiental, desde a década de 1970, nos Estados Unidos foram criados o Serviço de Conservação de Recursos Naturais e as Agências locais e estatais de Conservação da Água e Prevenção de Enchentes as quais instituíram normas para prevenção da canalização de cursos de água e para o desenvolvimento de projetos e planos que levem em consideração o aspecto ambiental. Segundo essas instituições, os projetos devem ter em vista a resolução de distintos problemas, como o controle de erosões e do uso do solo nas áreas de inundação, a ampliação das áreas de lazer e recreação, a gestão das águas, a proteção de lençóis subterrâneos e etc.

Portanto, nos Estados Unidos há vários exemplos de intervenções em rios que visam a recuperação dos mesmos. A primeira ação voltada para planejamento urbano e gestão de rios de forma integrada nos Estados Unidos foi a do *Tennessee Valley Authority* (TVA) em 1933 para a bacia do rio Tennessee, envolvendo sete estados do sudeste americano. Foi criada pelo então presidente Roosevelt com o objetivo de recuperar a economia pós depressão de 1929.

Outras duas importantes intervenções que visam a recuperação de rios nos Estados Unidos foram: no rio Wisconsin, a qual tinha como objetivo a proteção paisagística e dos recursos naturais e a criação de áreas de recreação; e no rio Anacostia em Washington D. C. o qual tem como objetivo reunificar diversas áreas de Washington através da diversificação de usos: recreacional, comercial e residencial pela capitalização do maior recurso natural da cidade: a orla.

Na América do Norte, dá-se destaque também ao Plano de Recuperação do Rio Don, localizado em Toronto, Canadá, mencionado por Hough (1995) como referência de abordagem holística, por ser capaz de valorizar a natureza no meio urbano, entender a água como recurso hídrico e envolver a população local no plano de recuperação do rio urbano, promovendo ainda a educação ambiental como estratégia de assegurar a gestão adequada dos vales e bacias hidrográficas. Também foi referenciado pelo Programa *Urban River Basin Enhancement Methods* – URBEM. Dá-se destaque aqui ao Plano de revitalização do rio Los Angeles, no estado da Califórnia.

O rio Los Angeles possui aproximadamente 94 km de extensão atravessando 82 km de área urbanizada com sua foz na região portuária de *Long Beach* (*Long Beach Harbor*) subindo

¹⁷ A análise desse caso está baseada no Plano Diretor de Revitalização do Rio Los Angeles “Los Angeles River Revitalization Master Plan” (LARRMP) disponível em www.lariverrmp.org em vários sites da internet e em dissertações e teses que utilizaram este como estudo de caso.

pela cidade de Los Angeles (cerca a de 50 km) percorrendo ao todo 10 distritos, até chegar em um ambiente remanescente de área natural, no Vale de São Fernando, onde encontram-se suas nascentes. A urbanização de suas margens aconteceu a partir da segunda metade do século XIX, que virou atrativo econômico para a mineração de ouro e foi utilizado para transporte fluvial de pessoas e mercadorias.

Figura 57: Vista aérea da extensão do Rio Los Angeles



Fonte: LARRMP, 2007.

Figura 58: trecho de intervenção na bacia hidrográfica do rio Los Angeles



Fonte: LARRMP, 2007.

No final do século XIX, a forma de uso e a relação com o rio foi modificada pela implantação das linhas férreas como sistema de transporte induzindo a ocupação lindeira, com predominância de armazéns e indústrias. Além das ferrovias, a implantação de rodovias

marginais no início do século XX, impermeabilizando e suprimindo da vegetação ripária, deu ao rio a condição de eixo de transporte. Assim, ainda no início daquele século começaram a ocorrer várias inundações nas margens do Rio Los Angeles. Como de costume na época, a tentativa de resolver o problema, adotada pelo poder público, foi a canalização do rio para acelerar o escoamento da água, que já estava bastante poluída. Entretanto, essa estratégia piorou ainda mais as inundações nos períodos chuvosos, por provocar uma grande concentração de lixo e esgoto à jusante, devido à grande velocidade de vazão resultante da canalização (LARRMP, 2007).

Assim, as inundações permaneceram até 1996, quando as comunidades locais junto ao poder público (municipal, estadual e federal) se uniram para recuperação do rio e de sua bacia. Assim se deu início a implementação de algumas áreas livres ao longo do curso d'água, como *Los Angeles State Historic Park e Taylor Yard*. Entretanto, somente em 2002 foi aprovado pelo conselho municipal uma comissão na revitalização do rio e seus afluentes. Em 2005 o Comitê de Revitalização de rio começou a desenvolver o Plano Diretor para a revitalização do rio e desde 2007 iniciou a implantação que ainda está em andamento.

Importante destacar a importância da revitalização do rio em Los Angeles, por ser a segunda cidade mais populosa dos Estados Unidos com uma população de 3.792.621 habitantes (CENSO, 2010) sendo a cidade mais populosa do estado da Califórnia. Além disso, é classificada como a 13ª maior área metropolitana do mundo, com 17,7 milhões de pessoas espalhadas por grande parte do litoral sul da Califórnia. De acordo com o United States Census Bureau, a cidade de Los Angeles tem uma área de 1.302 km², onde 1.213,8 km² estão cobertos por terra e 88,1 quilômetros quadrados por água.

Los Angeles possui um clima subtropical-mediterrâneo com presença de desertos semiáridos. A Precipitação cai na maioria das vezes na forma de chuva, embora no inverno, algumas vezes neve na cidade. Porém, a maior parte da neve acaba derretendo rapidamente ou na atmosfera ou no solo. A taxa de precipitação média anual na cidade é de 38 cm.

Sua grande extensão territorial aliada a uma ocupação dispersa se torna um grande desafio à mobilidade da população. As políticas públicas de transporte ainda estão fundamentadas predominantemente no modelo rodoviarista e desenvolvimento urbano caracterizados por grandes avenidas expressas e pelo modelo de crescimento horizontal da cidade, o que acarreta num intenso tráfego local, congestionamentos e longas viagens diárias.

Segundo estudo realizado pela organização *Trust for Public Lands* em 2006, a cidade possui um índice de 1,6m² de parques por habitantes, porém outra pesquisa realizada pela *Los*

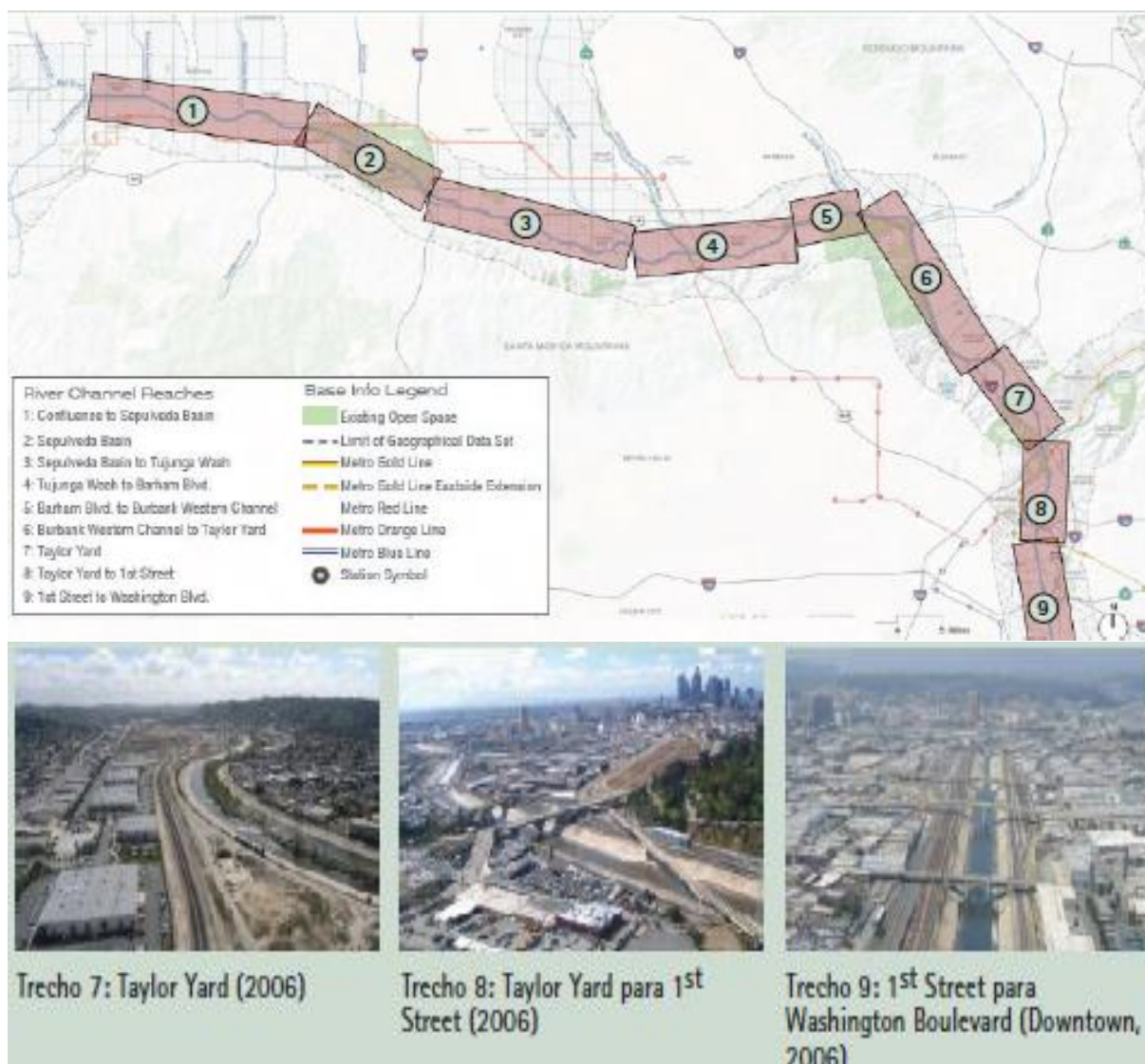
Angeles Regreation and Parks Departments Community – Wide Needs Assessments (2008) que trata da avaliação das necessidades da comunidade em termos de áreas verdes públicas revelou que mais de um terço das áreas de parques estão concentradas em menos de quatro parques da cidade, sem falar que estes parques não estarem distribuídos igualmente na cidade, já que todos estão localizados na parte central da cidade. Dessa forma, o estudo alerta para a dificuldade de acesso às áreas verdes, já que estes não estão bem servidos de uma rede de transporte público. Assim, um dos principais motivos da elaboração do plano foi a preocupação com a saúde pública devido aos problemas de saneamento e escassez de áreas abertas. De acordo com o LARRMP prover espaços abertos para recreação e esportes implica no controle de doenças, tais como obesidade e diabetes (LARRMP, 2007).

Escala de atuação

O plano de revitalização tem como recorte de intervenção a área urbanizada da cidade de Los Angeles, com extensão de aproximadamente 50 km como área piloto para o desenvolvimento do projeto. Esta área foi dividida em nove trechos definidos por suas características, deficiências e potencialidades específicas. Assim, o plano e os projetos pontuais foram propostos de forma integrada, visando o desenvolvimento urbanístico da região.

Figura 59: Trechos de intervenção no rio Los Angeles.





Fonte: GORSKI (2009, p123).

O plano identifica 20 áreas ao longo do rio com possibilidade de ser revitalizadas. Estas áreas foram identificadas através de uma série de critérios, relacionados aos objetivos do plano. Estes critérios passaram por análises subsequentes e consultas públicas em workshops com a população. Tais critérios foram agrupados em três grandes temas: água, áreas verdes e comunidades com sucessiva avaliação do potencial de aplicabilidade e viabilidade que as vinte áreas identificadas apresentavam em relação aos assuntos tratados nos critérios. São eles:

- Melhoria da qualidade da água, recarga do lençol freático, proteção contra enchentes, redução da velocidade do fluxo das águas;
- Criação e expansão de habitats naturais, parques e melhoria da qualidade estética do rio e visibilidade;
- Criação e benefícios múltiplos a comunidade e oportunidades de reinvestimento.

Objetivos

O objetivo principal do plano é resgatar, além da função ecológica do rio, sua identidade em relação à cidade. De forma geral o plano apresenta recomendações para melhorar o acesso ao rio, a segurança e a saúde pública; gerir a estrutura do rio e elaborar projetos a curto, médio e longo prazos em função das prioridades. A partir deste objetivo se estabeleceu três metas para desenvolver as seguintes características para o rio Los Angeles:

1) Uma ligação viva entre a natureza e a comunidade com espaços para atividades e recreações que induzam a população a interagir entre si e com o seu ambiente; 2) O rio pode cativar as gerações presentes e futuras, estimulando crianças a explorarem as belezas dos elementos e então se interessarem pelo meio ambiente e pelas ciências; 3) Pode se tornar o coração e a alma da cidade, um belo lugar para crescer e prosperar” (Los Angeles City, 2006, p.25 – tradução da autora).

Partindo dessa visão, quatro eixos de ação foram estabelecidos:

1. Revitalizar o rio, através de ações como:

- Melhorar capacidade de inundação
- Melhorar qualidade da Água
- Ativar acesso seguro e público ao rio;
- Restaurar um ecossistema ciliar funcional.

2. Criar bairros verdes:

- Criar um corredor verde contínuo;
- Conectar bairros ao rio;
- Ampliar espaços abertos de recreação com a água;
- Melhorar a qualidade da infraestrutura nos bairros;
- Resgatar a identidade da população em relação ao rio;
- Incorporar arte pública ao longo do rio

3. Capturar oportunidades para comunidades:

- Fazer do rio o foco de atividades;
- Fomentar o orgulho cívico através do rio;
- Envolver os residentes das comunidades próximas ao rio;
- Desenvolver um processo de planejamento e construção de consenso;
- Proporcionar oportunidades para a educação em instalações públicas
- Valorizar o património Cultural do rio

4. Criar valor:

- Melhorar a Qualidade de Vida;
- Aumentar o emprego, habitação, e renda;
- Oportunidades de espaço;
- Criar espaços ambientalmente sensíveis às águas;
- Projeto com orientações e oportunidades de uso e ocupação do solo;
- Concentrar atenção em áreas pouco utilizadas e comunidades desfavorecidas.

Importante destacar que o plano demonstra grande preocupação com processos de gentrificação, que normalmente ocorre quando há uma renovação urbana e consequente aumento de valor da propriedade, expulsando a população original de baixa renda. Assim, visando diminuir os impactos sociais, o plano estimula a participação da comunidade durante o processo de desenvolvimento do mesmo. Dessa forma possibilita a melhoria da qualidade de vida, aumento de emprego e desenvolvimento de qualidades habitacionais, econômicas e ambientais dentro da perspectiva espacial urbana que priorize a revitalização de áreas subutilizadas e comunidades desfavorecidas. Além disso, também estabelece uma porcentagem de unidades habitacionais direcionadas à população original.

Diretrizes

As principais diretrizes estabelecidas no plano de revitalização do rio foram divididas da seguinte forma:

Diretrizes para a revitalização do rio

- Valorizar as várzeas, com a recuperação da vegetação ripária;
- Restaurar a funcionalidade ecossistêmica (restabelecimento das funções ecológicas e hidrológicas, a longo prazo;
- Melhorar o tratamento e a qualidade da água;
- Possibilitar o acesso público e seguro.

Diretrizes relativas aos bairros verdes

- Criar um caminho verde contínuo;
- Conectar as vizinhanças ao rio;
- Ampliar os espaços públicos e de recreação;
- Vincular o rio à identidade dos bairros
- Incorporar elementos de arte pública ao longo do rio.

Diretrizes relativas à captação de oportunidades para a comunidade

- Tornar o rio um foco de atividades: lugar acessível, seguro, saudável, verde e de celebração;
- Promover o sentido de cidadania;
- Celebrar o rio como patrimônio cultural;
- Engajar a população local no processo de construção e planejamento da comunidade;
- Adaptar as áreas industriais ao conceito de “eco-industrial” fornecendo qualidade de vida, espaços abertos, segurança, limpeza e emprego para os moradores.

Diretrizes relativas à valorização socioeconômica

- Promover a qualidade de vida;
- Aumentar a oferta de emprego, moradia e comércio;
- Criar um desenho urbano ambientalmente adequado e diretrizes e oportunidades para o uso do solo;
- Oportunidades para criação de novos empregos.
- Focar as áreas subutilizadas e as comunidades carentes, em desvantagens sociais para assegurar a equidade de acesso às áreas de lazer, ao trabalho, ao transporte público, etc;
- Aumento da arrecadação e melhoria da distribuição de riqueza.

Propostas

Para atender os objetivos foram estabelecidas as propostas que atuam em diversas escalas, destacam-se as seguintes:

- Valorização das várzeas com alargamento de suas áreas, desobstrução do solo, recuperação da vegetação ripária e, quando possível, remoção da canalização;
- Priorização da circulação de ciclistas e pedestres, com a implantação de vias apropriadas e devidamente dotadas de arborização e ajardinamentos;
- Interconexão de áreas verdes, circulações e espaços públicos para o delineamento de um corredor verde integrado às comunidades, para que se proporcione um acesso fácil e direto ao rio;
- Melhor tratamento da água do rio e de seus tributários;
- Incentivo a diversidade funcional e tipológica dos espaços públicos, com a geração de estabelecimentos comerciais, gastronômicos e de serviços diversos.

Tipo de participação dos atores envolvidos

Vários atores trabalharam e permanecem de forma articulada na elaboração, implantação e monitoramento do plano de revitalização do rio e de sua bacia, como: governos local, estadual e federal, organizações não governamentais e sociedade civil. As ONGs têm colaborado com projetos para aumentar a consciência cívica e pública do rio e do potencial de implementar projetos de revitalização. Algumas instituições de ensino, ligadas a Universidade da Califórnia, têm realizado pesquisas de dados e depois disponibilizando-os para consulta dos órgãos governamentais e população.

Assim a equipe para elaboração e implementação do Plano é composta pelo comitê, escritórios de engenharia, departamentos de águas e energias da cidade e a equipe de consultoria Tetra Tech Consultant Team, formada por diversos profissionais como arquitetos, paisagistas, engenheiros, urbanistas, dentre outros. O plano encontra-se em fase de implementação com ferramentas de revisão e readequação através de acompanhamento subsequente dos resultados obtidos.

Estratégias de implementação no tempo

Com vista em viabilizar a implementação do projeto, algumas estratégias foram estabelecidas como flexibilidade dos objetivos e diretrizes de execução por etapas que se intercalam e correlacionam contando com a participação das comunidades. O plano trabalhou com um horizonte de longo prazo para a transformação do rio em um símbolo da cidade e catalizador de um ambiente mais sustentável.

Dentro de um horizonte de 5 a 15 anos o plano prevê reestruturar as várzeas com alargamento espacial; restituição da vegetação e desobstrução do solo; implementar acesso público; valor recreacional e vias de transportes não motorizadas. Dentro de um horizonte em longo prazo, acima de 15 anos, o plano prevê a remodelação das paredes de concreto para que haja acesso direto da população às águas; a melhoria da qualidade da água e o restabelecimento das funções naturais do rio (LARRMP, 2007). O plano trabalha com um horizonte de 50 anos para a transformação do rio em um símbolo da cidade e catalisador de um ambiente sustentável.

Figura 60: Vista da seção canalizada do rio e posposta da seção recuperada no centro da cidade.



Fonte: (LARRMP, 2007)

Figura 61: Criação de parques ao longo do rio



Fonte: LARRMP, 2007

Figura 62: soluções para acessibilidade da população ao rio.



Fonte: LARRMP, 2007

Figura 63: Estratégias e soluções de mobilidade urbana priorizando o pedestre.



Fonte: LARRMP, 2007

Figura 64: Situação atual e proposta de tratamento paisagístico das ruas



Fonte: (LARRMP, 2007)

Assim, como principal benefício esperado com a revitalização do rio Los Angeles se almeja que se compreenda a importância do rio pelas atuais e futuras gerações, vendo-o como uma espinha dorsal verde que conecta a natureza às comunidades, e como a alma da cidade.

7.1.3 Plano de Recuperação do rio Medellín¹⁸ – Colômbia – América do Sul

Medellín vem superando o estigma de ser considerada a mais violenta e desigual do planeta, nos últimos 20 anos, tentando renascer como a mais inovadora. A tática da transformação esteve fundamentada em três questões: implementação de um sistema de transporte público de acessibilidade eficiente e qualificado, provisão de serviços públicos de qualidade para toda a população e planejamento urbano e territorial de longo prazo.

Medellín conta com uma área total de 380,64km² dos quais 110,22km² correspondem a área urbana. O vale de Aburrá é percorrido de norte a sul pelo rio Medellín que recebe durante todo o seu percurso 57 afluentes, dentre os quais se destacam Santa Helena e Iguaná, que nascem diretamente em suas montanhas.

Figura 65: Rio Medellín na área Metropolitana de Medellín.



Fonte: <http://pt.slideshare.net/EDUMedellin/presentacin-parque-del-ro-medellin>.

Assim como em outras partes do mundo, os rios e córregos em Medellín tiveram uma grande influência sobre o desenvolvimento das cidades, tendo seus primeiros assentamentos nas margens de seus rios. Devido às inundações no território ocupado nas margens do rio Medellín, seguindo os moldes de urbanismo tradicional no início do século XX se iniciaram as intervenções de retificação e canalização do rio visando controlar as inundações, e permitir a expansão da cidade com a construção de vias marginais expressas com o objetivo de fazer uma

¹⁸ As informações sobre este projeto foram obtidas através de informações cedidas por representantes da Empresa de Desarrollo Urbano – EDU via e-mail e em site eletrônicos, a qual é responsável pela implantação do projeto.

conexão econômica entre várias cidades pelo Vale de Aburrá, unindo o Vale de norte à sul, sendo assim, considerado principal meio de conexão. Apesar de naquele momento o rio Medellín ser considerado um elemento principal de conectividade entre várias cidades, a construção das vias marginais gerou uma barreira física com o rio, resultando numa rede ecológica fragmentada, tendo a mobilidade de pedestres prejudicada.

Somente no final da década de 1990, sob influência das discussões acerca da sustentabilidade urbana começou a se discutir e planejar a “*construcción de una ciudad sostenible*” com estratégias que visavam “*devolverle la vida al río, el río a la ciudad y a sus habitantes*” ALCADIA (2006), por meio do Plano de Ordenamento Territorial – POT, desenvolvido entre 1999 à 2013, que visava dentre outras coisas:

- O rio como articulador do patrimônio ecológico e paisagístico;
- A recuperação e saneamento do rio Medellín;
- Um modelo de ocupação e de expansão urbana que reintegre o rio à vida urbana;
- O rio como eixo de mobilidade; e
- A construção do parque do rio Medellín (ALCADIA, 2006).

O Plano de Ordenamento Territorial – POT de Medellín, diferente de todos os outros planos desenvolvidos naquela área, os quais contribuíram com o processo de desnaturalização, isolamento e contaminação do rio, finalmente enxerga os recursos naturais do território como estruturantes urbanos e parte do patrimônio ecológico e paisagístico no qual o rio Medellín adquire um novo significado e protagonismo dentro da cidade. Este Plano começa a observar as necessidades além da municipalidade que se estendem por toda área metropolitana por onde passa o rio Medellín.

Pela sua importância, por muitos anos uma ONG o chamou de “*mi río*” e fez alguns mutirões para tentar limpá-lo e revitaliza-lo. Assim, esse caso é considerado um dos mais ambiciosos projetos de infraestrutura nos últimos 20 anos da Colômbia, por ter como meta transformar uma via expressa para carros em um parque para as pessoas.

Com o POT foram gerados alguns planos complementares que ajudaram a ajustar e a aprofundar os objetivos expostos mais globalmente, no que se refere aos espaços públicos, normas de uso e ocupação do solo, equipamentos públicos e proteção do patrimônio. Daí surgiu o Plano Especial de Proteção Patrimonial – PEPP que é um instrumento de planejamento onde foram estabelecidas as ações necessárias para garantir a proteção e sustentabilidade do patrimônio cultural e ambiental ao longo do tempo. Assim, com o PEPP se buscou conjugar as ações necessárias para dar um novo status ao rio quanto à reestruturação do solo urbano.

Em Medellín, busca-se um urbanismo que vá atuar a favor e em harmonia com o sistema rio em prol de um aproveitamento de suas áreas ribeirinhas e suas qualidades ambientais para redensificar a cidade e transformar os espaços residuais em espaços públicos de recreação e lazer. Assim, os projetos que se desenvolvem ao redor do rio Medellín, por meio do POT e PEPP visam principalmente: o rio como eixo articulador do patrimônio, a recuperação ambiental do rio e o parque do rio Medellín.

Dentro do eixo de recuperação ambiental do rio Medellín previsto no POT, o qual pretende detectar as oportunidades para melhorar a qualidade espacial e paisagística do rio, este plano também contempla o ordenamento e manejo das bacias do rio Medellín por toda área metropolitana com o objetivo de proteger os recursos hídricos. E por fim, o POT também prevê o saneamento do rio com o qual se busca melhorar e avançar com o saneamento do rio, a ser executado num horizonte de dez anos.

Dando continuidade ao POT, em 2011 foi lançado o Plano Diretor Bio 2030, visando *“El rio como corazón de la metrópoli”* (ALCADIA, 2006). Considerando que cada município da área metropolitana necessita estabelecer seu próprio Plano de Ordenamento Territorial, este Plano Diretor estabelece três critérios, de acordo com as premissas planejadas no acordo metropolitano:

- Uma metrópole compacta e policêntrica;
- Sistemas estruturantes metropolitanos para integrar o território;
- O rio como cenário para a sustentabilidade do Vale de Aburrá (ALCADIA, 2006).

Assim, o projeto do Parque do rio Medellín surge como uma resposta estruturante a rede biótica da cidade, onde atualmente a vegetação do Vale de Aburrá se encontra desarticulada da rede de espaço público e contida em pequenas franjas da cidade pouco permeáveis ao cotidiano. Inserido no POT, o Parque do rio Medellín é um projeto integral e estratégico de transformação urbana e mobilidade que visa converter o rio Medellín num eixo ambiental e de espaço público da cidade e da região metropolitana. Em 2013 a prefeitura municipal de Medellín lançou um concurso público internacional para revitalizar o Rio Medellín, tendo como objetivo principal regenerar as áreas próximas ao rio para que este volte a conectar a cidade por meio de seus espaços públicos.

Escala de atuação

O projeto do Parque do rio Medellín é um megaprojeto que se converte em uma das ferramentas principais do Plano Diretor Bio 30 para alcançar grande parte dos objetivos traçados. O projeto prevê a recuperação do rio Medellín no trecho da área metropolitana do Vale de Aburrá de norte a sul. Para o desenvolvimento das diretrizes e propostas necessárias, a área foi dividida em cinco zonas, nas quais foram identificadas suas problemáticas, vocações e uma relação particular com o rio.

Figura 66: Projeção de antes e depois da intervenção



Fonte: Alcaldia, 2006.

Objetivos

O Parque do rio Medellín tem como objetivo geral transformar o rio Medellín num eixo ambiental e de espaços público da região e da cidade, otimizando sua atual função como eixo principal de mobilidade, potencializando-o como elemento estruturador e integrador dos diferentes sistemas do território e para o encontro e desfrute dos cidadãos.

Critérios do projeto

- O rio como eixo ambiental;
- Integração dos vazios verdes à rede ecológica;
- Integração dos afluentes ao projeto;
- Reciclagem e reabilitação da infraestrutura;
- Mobilidade, acessibilidade e conectividade;

O Parque do rio Medellín busca articular os corpos de água, os vazios verdes, e as infraestruturas subutilizadas sobre o rio Medellín através da recuperação e articulação do corredor biótico metropolitano. Assim, se visa interligar as atuais zonas de vegetação à um sistema geral que dá maior hierarquia e continuidade a estrutura natural de grande impacto metropolitano: o Rio Medellín. Ao recuperar o rio a partir do viés ambiental e conseguir vinculá-lo a outros sistemas mencionados se visa gerar um circuito natural que recupera a qualidade do ar e da água na cidade, e ao longo de sua rota educa o público sobre a riqueza da biodiversidade.

Figura 67: Via marginal que prioriza carros e a proposta de sua transformação com prioridade para pedestres.



Fonte: EDUMedellin/presentacion-parque-del-rio-medellin.

O projeto busca desenvolver a consciência ambiental, preservando espécies nativas da região, conectando a rede biótica do vale e a protegendo do rápido crescimento urbano. Além disso visa também atrair contextos culturais ao longo do eixo do rio para melhorar a qualidade do espaço público e infraestruturas para a cidadania, proporcionando espaços para a aprendizagem através de percursos com paisagens e vegetação variadas e oferecer espaços desportivos para compor um parque amplo, onde os residentes e visitantes do Vale possam divertir e educar-se.

O projeto visa implementar um marco na atualidade urbana que abarque componentes ambientais, urbano-arquitetônico, social e de mobilidade, através de processos que permitam a

melhoria da mobilidade nacional, regional e local; a requalificação do espaço público ao longo do rio e a articulação dos espaços públicos importantes do centro da cidade, buscando consolidar a centralidade metropolitana e a competitividade da cidade (Plan de Desarrollo Medellín, 2012-2015 Um Hogar para La vida).

Os componentes do projeto se definem através das seguintes objetivos:

Ambiental: Visa harmonizar as relações entre o rio e seus afluentes, a fauna, a flora e as espécies arbóreas e demais componentes ambientais do projeto, através de:

- Recuperação do eixo ambiental do vale do Aburrá (biodiversidade);
- Ligação de elementos da estrutura ecológica (sistema hídrico e corredores ecológicos)

Figura 68: Linhas gerais do componente ambiental



Fonte: EDUMedellin.

Urbano – arquitetônico: Visa integrar o urbanismo, o espaço público e o paisagismo do parque e suas conectividades dentro dos processos de renovação urbana da cidade, através de:

- Recuperação da relação de identidade entre a cidade rio;
- Integração urbana;
- Geração de espaço público;
- Estruturação de sistemas urbanos;

- Provisão de significantes;
- Conformação de uma unidade de paisagem.

Mobilidade: Melhorar tanto a mobilidade longitudinal como a transversal de veículos, pedestres e ciclistas, através de:

- Potencializar a capacidade das vias regionais e locais;
- Mitigar os conflitos entre tráfegos motorizados e não motorizados

Social: Fortalecer as relações socioculturais entre a população e o parque do rio Medellín através de:

Integração – integração de bairros; e

- Criação de cenários para eventos significativos;

Inclusão – superação de barreiras entre grupos socioculturais da cidade

- Criação de espaços de encontro;

Valorização do rio e de sua história através dos elementos históricos.

Figura 69: Linhas gerais da estratégia social



Fonte: EDUMedellin.

Diretrizes

As diretrizes do projeto se fundamenta sobre quatro critérios projetuais:

- **Rio como Eixo Estrutural ambiental:** Aproveitando a hierarquia natural do rio para criar um parque botânico que ligue os sistemas naturais da cidade em um circuito ambiental no Vale do Aburrá. O novo corredor biótico metropolitano torna-se um parque ambiental, cultural e desportivo;
- **Repotenciação de lagoas verdes urbanas e seu vínculo ao sistema ambiental:** Os vazios verdes urbanos encontrados na área de influência do Rio Medellín e seus afluentes são classificados, reutilizados e reconectados ao corredor biótico;
- **Recuperação e integração de corpos de água:** Promover a recuperação e proteção dos fluxos de água através de sua integração com o corredor biótico metropolitano. Reconhecer estas estruturas naturais como parte ativa e influente sobre o bem-estar geral do rio e do Vale do Aburrá e intervir nestes para incorporação na rede de espaço público e ambiental de forma a possibilitar o equilíbrio / recuperação do sistema biótico da cidade, promovendo educação aos cidadãos para protegê-los e garantir a sua manutenção;
- **Reciclagem de estrutura subutilizada na área de influência do corredor biótico:** são aproveitadas as estruturas subutilizadas ou de usos insustentáveis do corredor do rio para reciclá-las e dotar de usos que complementem a vocação do Parque do rio Medellín.

Propostas

Com estes eixos se pretende que os riachos que deságuam no rio transformem-se em novos caminhos e que convirjam transversalmente no rio, juntando-se às áreas verdes de Medellín. Por atravessar a cidade, o projeto também visa transformar essa área num eixo para diversos meios de transporte. Para tal, se pretende construir novas estações, liberar espaço para pedestre e construir ciclovias que percorram o traçado do rio e que se juntem a rede de transporte existente na cidade. Assim se pretende:

Aumentar a conectividade Ambiental Metropolitana através de:

- **Redes ecológicas - corredor biótico / Nós - enlaces – fragmentos:** Os vazios verdes encontrados na área de influência direta do Rio Medellín e seus afluentes foram classificados em três tipologias, de modo que eles possam conectar-se entre si e que gerem uma rede ambiental metropolitana que garanta equilíbrio ecológico - social sobre o território.

- **Uso do solo a partir da recriação**

de ambientes e paisagens:

considerando-se que os usos do solo dependem da relação com a micropaisagem proposta, as foram propostas intervenções para restaurar e reformar corpos de água e a reconexão dos vazios verdes.

Fonte: LATITUD taller de ciudad y arquitectura.

Figura 70: áreas de recreação



Melhorar a mobilidade através de:

- **Estratégias de mobilidade:**

- 1) Conservação do número de vias onde já existia esta infraestrutura, e aumentar no setor Ocidental do corredor viário, sentido NORTE-SUL;
- 2) Melhorar a gestão de toda a regional e evitar o contra fluxo;
- 3) Melhorar as ligações de conectividade de transversal do Rio (pontes);
- 4) Apoiar a geração de consciência urbana diante da necessidade de uma cidade de transporte de massa. É preciso atentar para que os sistemas de transporte de massa acompanhem eficientemente todo o sistema de transporte privado;
- 5) Estabelecer sistemas articulados aos sistemas atuais de transporte em massa: visão de uma nova cidade limpa com acesso a bicicletas, pedestres e pessoas com mobilidade reduzida.

Figura 71: Porposta da Ponte Rio Nutibara.



Fonte: LATITUD taller de ciudad y arquitectura.

Melhoria da qualidade do espaço público através de:

- **Relação com a Natureza:** Construir um sistema de caminhos pelo parque botânico que permita um contacto permanente com a natureza e especialmente com os ecossistemas

endêmicos para que, além de reconstituir o tecido biótico do vale, proporcione processos de formação e conscientização diária acerca da natureza;

Figura 72: caminhos para promover o contato com a natureza.



Fonte: LATITUD taller de ciudad y arquitectura.

- **Materialidade:** Usar materiais porosos como malhas, tecidos e micro chapas perfuradas em pontes, caminhos e praças, diluindo a fronteira entre o construído e o natural;
- **Coesão socioespacial** através de: 1) uma associação forte entre os bairros ou zonas adjacentes e os setores do parque adjacente a eles. Gerando costuras programáticas e apropriação pública; 2) dar continuidade a uma rua pedonal que se estende por todo o eixo do rio, que incentiva atividades cívicas e recreativas e possa abrigar eventos da cidade como as luzes de Natal e Feira das Flores; e 3) construir estancias para incentivar o encontro cidadão e permanência no espaço público.

Figura 73: perspectiva dos espaços de convivência nas margens do rio.



Fonte: LATITUD taller de ciudad y arquitectura.

Tipo de participação dos atores envolvidos

Para uma maior apropriação do projeto o mesmo envolve a academia para desenvolver soluções adequadas para as diversas áreas inseridas na área metropolitana, ressaltando e reconhecendo as qualidades e capacidades diversas. Dessa forma, além das prefeituras envolvidas no projeto, se contou com o apoio de cinco universidades da área metropolitana para fazer a leitura sobre os setores adjacentes com planos e propostas sobre o potencial que cada área possui para desenvolver o parque do rio Medellín em toda a área metropolitana de forma a trabalhar as debilidades com uma proposta de melhoria a partir do rio Medellín.

Estratégias de implementação no tempo

Se estabeleceu como estratégia de implementação diferentes etapas de desenvolvimento por entender que a recuperação do rio é uma necessidade ambiental e social, por isso é importante considerar a viabilidade deste projeto em longo prazo. Assim, foram definidas três etapas a partir das necessidades urbanísticas do entorno, factibilidade técnica, e viabilidade econômica. São elas:

1º etapa: Plano Piloto (até 2015): com a intenção de intervir na área com maior potencial para a renovação imediata, o plano piloto tem como projeto inicial a seção oriental do rio Medellín no sentido S-N, que compreende cerca de 2.400 km de extensão e uma área de 150.000 mil metros quadrados. As principais ações propostas nesta etapa são:

- Soterramento de trechos da via marginal ao rio;
- Estratégias de manejo nos afluentes e adequação de intercepções;
- Uso do solo a partir da criação de ambientes e paisagens;
- Expansão do parque a partir do uso das faixas marginais;

2º etapa: (até 2020) uma vez liberados os espaços do tráfego de carros motorizados, se inicia a recuperação dos espaços nas faixas marginais para reestruturar a continuidade ambiental, reencontrar com a natureza e devolver o rio à cidade. Fazem parte desta etapa também: Obras Públicas / Privadas, conectores ambientais - pedestres: com intervenções de melhoria na Universidade Nacional, na Universidade de Antioquia e o morro do Volador; além destes promoverá melhorias também no zoológico, indústrias e Bancolombia;

3º etapa: (até 2030) obra por concessão privada: esta obra se concentraria no lado oeste do rio na seção central;

4º etapa: (até 2050) segundo trabalho de investimento privado: Investimento em soterramentos menores e falsos túneis restantes para integrar ao Vale do Aburrá.

Figura 74: Estado atual e proposta do parque do rio Medellín.



Fonte: <http://pt.slideshare.net/EDUMedellin/parque-vial-del-ro>

A Estruturação técnica e financeira do projeto tem ficado sob responsabilidade da Companhia de Desenvolvimento Urbano de Medellín EDU - Medellín, mediante acordo administrativo com o Departamento Administrativo de Planejamento Urbano. Até agora, as obras de construção estão previstas na ordem de redes de serviços públicos (eletricidade, gás,

telecomunicações, drenagem urbana e saneamento, entre outros) de espaço público, mobilidade e paisagismo.

Por outro lado, as principais entidades responsáveis pelo saneamento do rio Medellín são da Região Metropolitana do Vale do Aburrá e Empresas Públicas de Medellín e do Ministério do Meio Ambiente da cidade. Desde 1992 foi lançado o plano de saneamento o qual se consolidou em uma grande porcentagem melhorando em parte as condições ambientais do rio. Espera-se que com o funcionamento da estação de tratamento de águas residuais no município de Bello, sejam obtidos maiores indicadores de qualidade.

7.2 Casos nacionais

Em nossas pesquisas percebeu-se o crescente o interesse pelo tema de recuperação de rios urbanos, derivando em alguns planos e projetos, entretanto há a desconfiança de que a grande maioria não chega a ser executada por completo. De acordo com Toledo (2003) a resolução dos problemas ambientais relativos aos cursos d'água está diretamente ligada às questões habitacionais e de transporte, os quais tem influência direta sobre os processos de uso e ocupação do solo e de grande influência sobre a preservação ambiental.

Assim, a questão ambiental no Brasil, se defronta com várias questões a serem resolvidas: inicialmente a questão das habitações precárias, devido a necessidade de remover a população de baixa renda, que sem outra alternativa, ocupa as margens de rios e outras áreas de proteção ambiental, como estratégia de moradia; a questão da implantação, coleta e tratamento adequados de esgoto e de águas pluviais; da retificação dos leitos e dos sistemas de drenagem superficiais; e do confinamento das várzeas junto ao leito do rio para implantação de vias marginais expressas.

Como foi explicitado no caso do Recife, grande parte dos municípios que vêm removendo populações de baixa renda das faixas marginais de rios têm contado com os recursos do PAC ou com o financiamento do Programa Habitar Brasil BID¹⁹. Entretanto, não necessariamente a remoção da população tem resultado na implantação de parques nas margens dos cursos d'água, e sim, na implantação de vias marginais expressas com o objetivo de dar mais espaço para os carros em detrimento da recuperação e conservação das faixas marginais.

Como já foi apontado, isto não acontece por falta de aparato legal e /ou institucional, pois nos últimos anos houve vários avanços na área de política ambiental, ancorados nos debates sobre o desenvolvimento sustentável. Conforme preconiza a Política Nacional de Recursos Hídricos, é necessária uma parceria entre o poder público, os usuários e as comunidades em busca do equilíbrio entre soluções técnicas de obras e as expectativas sociais da população (BRASIL, 1997).

Entretanto, junto aos avanços institucionais estão os desafios, dificuldades e conflitos quando se tenta colocar em prática os novos modelos de gestão dos rios urbanos realizados por órgãos públicos. Assim, como apontado antes, apesar de no Brasil já haver grupos de pesquisa estudando esse assunto desde a década de 1990, poucos planos se efetivaram.

¹⁹ Habitar Brasil BID destina recursos para o fortalecimento institucional de municípios e para execução de obras e serviços de infraestrutura urbana e de ações de intervenção social e ambiental, através do subprograma de Desenvolvimento Institucional e do Subprograma de Urbanização de Assentamentos Subnormais.

7.2.1 Plano de Recuperação do rio Cabuçu de Baixo²⁰ - São Paulo / SP

O Plano de recuperação da bacia do Rio Cabuçu de Baixo em São Paulo é uma emblemática referência para a análise das intervenções em rios urbanos. A bacia do rio Cabuçu de Baixo caracteriza muito bem os problemas de água urbana das metrópoles das regiões menos desenvolvidas. Confrontar-se com problemas de ocupação irregular, de áreas de risco para inundação e para deslizamento de morros, de ausência de habitação digna para grande parte da população, de ausência de infraestrutura urbana, de grande geração de resíduos sólidos e líquidos lançados sem nenhum tratamento na rede hídrica, dentre outros. Assim sendo, é uma bacia que apresenta uma diversidade de fatores que contribuem para a degradação da água urbana e, por conseguinte, da falta de qualidade de vida da população.

São Paulo é a cidade mais populosa do Brasil, do continente americano, e de todo o hemisfério sul. Além da poluição atmosférica, o município tem sérios problemas devido à poluição hídrica, concentrada principalmente em seus dois principais rios, o rio Tietê e o rio Pinheiros, que estão altamente degradados e são alguns dos rios mais poluídos do país. Atualmente o rio Tietê passa por um programa de despoluição que perdura por anos.

Segundo pesquisas realizadas por José Bueno e Luiz de Campos Jr. fundadores da iniciativa “Rios e Ruas” 98% dos cursos d’água da cidade de São Paulo estão sob concreto e todos eles sofreram algum tipo de intervenção antrópica. Esta iniciativa tem como principal objetivo sensibilizar os moradores da cidade de São Paulo, e do Brasil, para os mais de 300 rios, riachos, córregos, nascentes e outros cursos d’água que correm na cidade São Paulo sob o concreto e o asfalto.

A precipitação média em São Paulo é de 1.441 milímetros (mm) anuais, concentrados principalmente no verão, sendo janeiro o mês de maior precipitação (237 mm). Pela sua alta densidade e alto índice de impermeabilização passa por corriqueiros enfrentamentos com os problemas advindos das inundações. Na tentativa de tentar mitigar as inundações já foram construídos na região metropolitana 29 piscinões, com capacidade de reservar 5,83 bilhões de litros d’água. Paradoxalmente, atualmente a região encontra-se na maior crise hídrica, pois toda esta água coletada está poluída, onde a cada precipitação são removidas toneladas de resíduos e milhares de metros cúbicos de lodo tóxico dos piscinões.

A região metropolitana de São Paulo é uma das referências mais citadas dos problemas advindos da urbanização intensa, da poluição de seus cursos d’água e de grandes inundações,

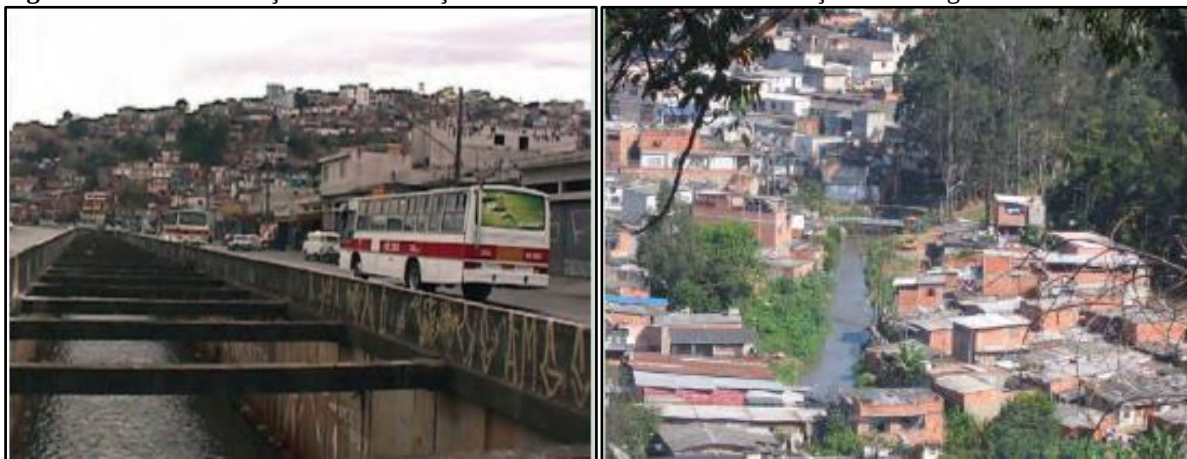
²⁰ Este estudo de caso tem como principais referências PELLEGRINO (2006 e 2007), BARROS (2007) e CANHOLI (2005).

aumentando ainda mais a instabilidade hidromorfológica à medida que as várzeas e áreas de mata ciliares deixam de existir para dar espaço à expansão urbana. A microbacia hidrográfica do rio Cabuçu, é um caso típico da forma de ocupação das cidades brasileiras, as quais passaram por um processo acelerado de urbanização.

Dentre os vários motivos que levaram à elaboração do Plano de recuperação da bacia do rio Cabuçu, destacam-se:

- Inundações grandes e frequentes, que segundo Canholi (2005) a população diretamente afetada pelas inundações chegava em 300.000 pessoas, sendo que 20.000 viviam em áreas inundáveis;
- Instabilidade e contaminação do solo, promovendo risco à saúde pública;
- Comprometimento do potencial hídrico da bacia pelo nível de contaminação;
- Desmatamento da vegetação dos principais cursos d'água das APPs.

Figura 75 e 76: canalização do rio Cabuçu de baixo e área crítica de inundação no córrego do Bananal.

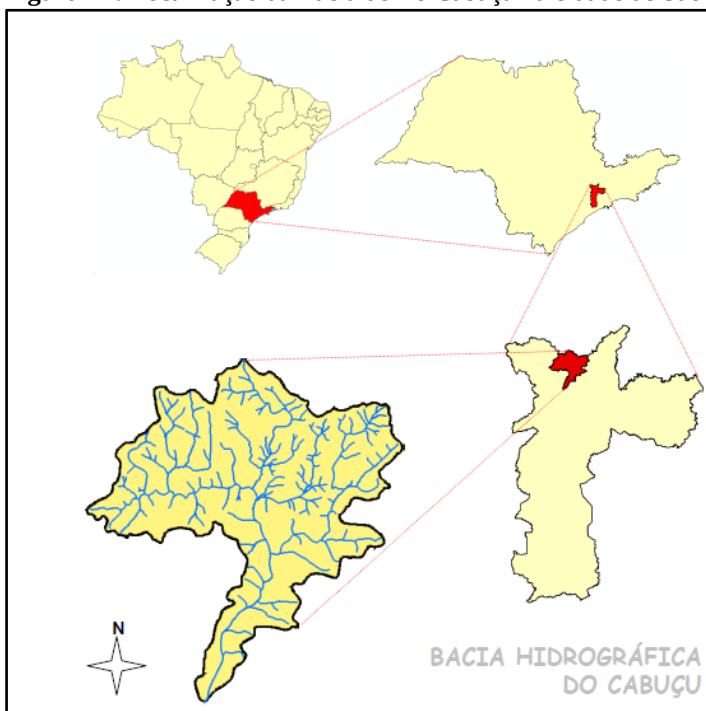


Fonte: BARROS (2007, p 34 e 85)

Escala de Atuação

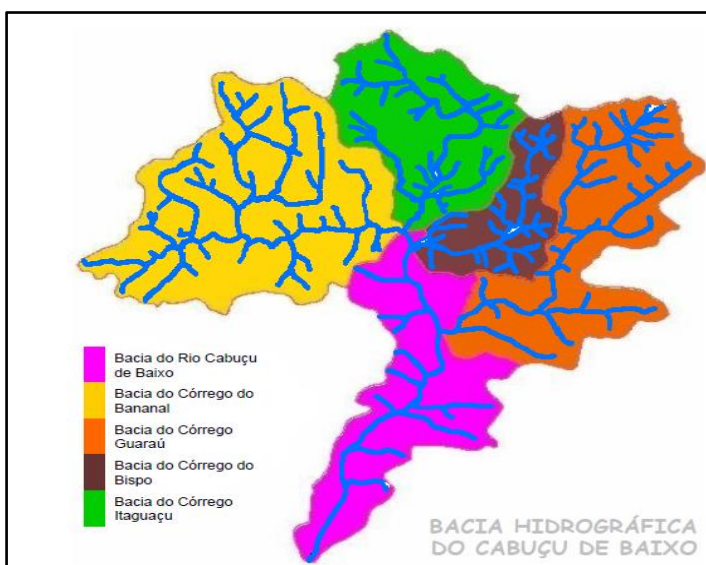
O Rio Cabuçu de Baixo é um afluente da margem direita do rio Tiete, mais precisamente na bacia hidrográfica do Alto Tietê, estando localizada ao norte do município de São Paulo. Além do Córrego do Cabuçu, é composta por vários outros córregos cujas nascentes estão ao norte, dentro do Parque Estadual da Cantareira, considerado pela UNESCO como reserva da biosfera, ocupando 30% de toda bacia e acomodando uma área de drenagem de cerca de 42km². Tem como principais cursos d'água os córregos Itaguaçu, Bananal, Bispo e Guaraú que definem as suas sub-bacias que o compõem (Ver Figuras a seguir).

Figura 77: Localização da Bacia do rio Cabuçu na cidade de São Paulo.



Fonte: Barros, 2007, p 23.

Figura 78: Divisões das subbacias.

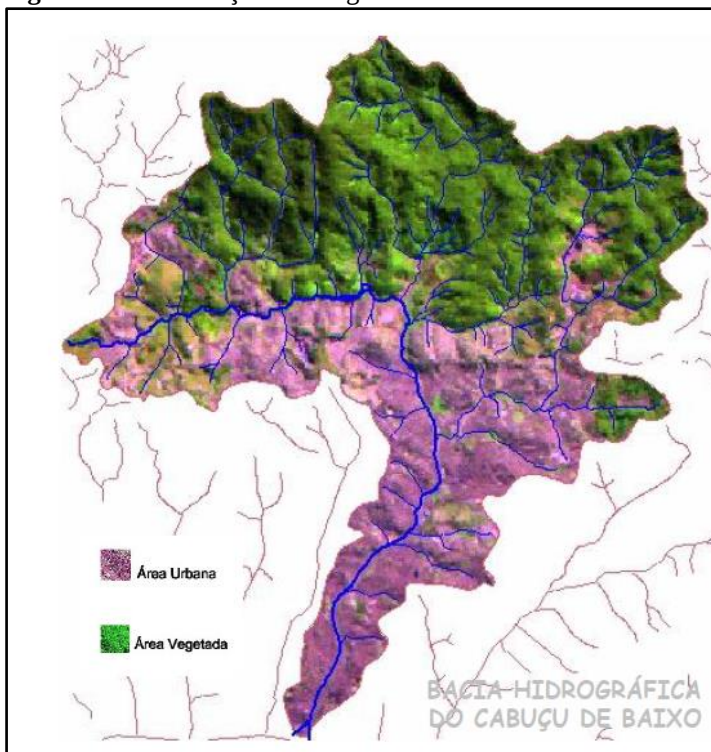


Fonte: Barros, 2007, p 24.

Há três áreas inseridas no seu curso: uma área totalmente urbanizada e consolidada, com construções em alvenaria, malha viária asfaltada e serviços públicos, iniciada desde a década de 1910, se intensificando na década de 1930, a qual corresponde a área de sua foz até os córregos Bispo e Bananal; área em urbanização que engloba a montante dos córregos do Bananal e Canivete, Jardim Vista Alegre e uma parte de um empreendimento de classe média, esta área caracteriza-se por construções precárias e alta densidade de construções; e a área de

mata nativa, ainda não ocupada, com topografia acidentada localizada junto a serra da Cantareira.

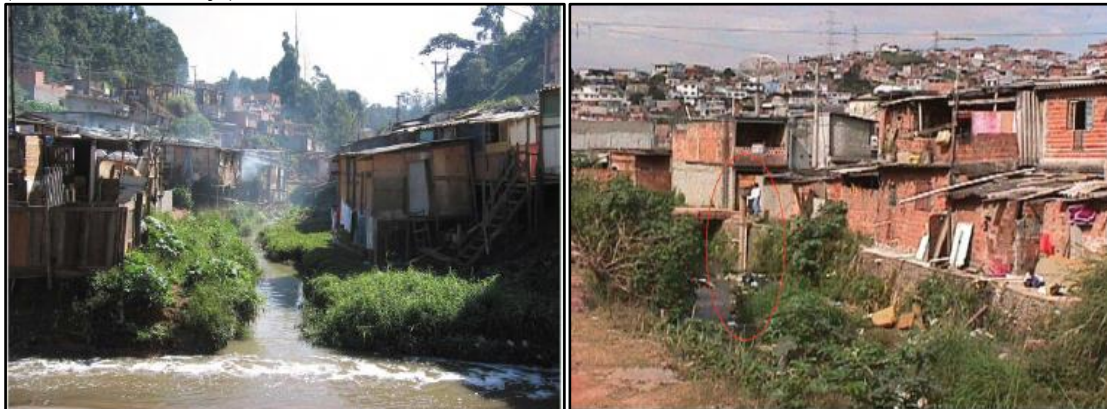
Figura 79: Urbanização e hidrografia.



Fonte: Barros, 2007, p 24.

Atualmente a ocupação desta microbacia é caracterizada com predominância de ocupação residencial irregular numa área de APP e ausência de infraestrutura de saneamento e de coleta de esgoto. A ocupação da bacia ocorreu em grande parte pela invasão de terrenos de APPs por habitações precárias conforme mostra as Figuras a seguir. Apesar da rede coletora de esgoto atender 85% da população que reside próximo a bacia do rio Cabuçu, nas áreas subnormais o índice de atendimento é de 51%, sendo que 34% jogam seu esgoto diretamente nos rios e córregos da área.

Figura 80 e 81: Ocupação densa, precária e desordenada nas margens da bacia do córrego Canivete e Bananal (afluentes do Cabuçu)



Fonte: BARROS (2007, p 65 e 32).

Objetivos

O objetivo do Plano é propor formas para reduzir e /ou eliminar as inundações que comprometem trechos dessa bacia, atuando como modelo para outras bacias urbanas com problemas semelhantes. Para alcançar este objetivo foram traçados os seguintes objetivos específicos:

- Desenvolver um diagnóstico da microbacia urbana, considerando todos os aspectos que se relacionam com a água: uso e ocupação do solo, infraestrutura urbana, habitação, cobertura do solo, saneamento básico e etc;
- Desenvolver projeto piloto para propor alternativas de intervenção, priorizando medidas de preservação e restauração de bacias urbanas;
- Desenvolver documento para dar suporte a Planos Diretores Municipais, relacionados à água urbana;
- Agregar as informações do Plano do Sistema de Suporte à Decisão de Gestão da Água Urbana;
- Desenvolver planejamento ambiental e paisagístico;
- Gerenciar a bacia hidrográfica urbana;
- Averiguar o papel dos espaços urbanos livres;
- Reduzir os custos de infraestrutura urbana com a adoção de sistemas de drenagem sustentável;
- Estudar o aumento da base fiscal do município, a partir da valorização das edificações existentes.

Para tal foram definidas as seguintes metas: Melhoria das condições microclimáticas; Melhoria na saúde pública; Propostas de baixo impacto ambiental; Valorização da identidade local incentivando a reaproximação da população com o rio; Conservação dos espaços livres públicos; Integração dos distintos tipos de uso do solo; Criação de áreas para adensamento urbano; Inserção de corredores verdes como transição entre áreas naturais e ocupações; e Implantação de sistema de saneamento e controle de enchentes por meio de propostas alternativas que considere a diminuição de custos com infraestruturas.

Diretrizes

- Implantar um sistema de saneamento e controle de enchentes;

- Melhorar as condições do microclima urbano e da saúde pública;
- Incorporar intervenções de baixo impacto ambiental;
- Criar áreas estratégicas de adensamento populacional e incentivo ao estabelecimento de edificações compactas e tipologias distintas;
- Integrar diferentes tipos de uso do solo;
- Aumentar a vitalidade;
- Estabelecer áreas de transição entre as zonas florestadas e as ocupadas e de conexão de remanescentes de vegetação por meio de corredores verdes;
- Manter e enriquecer os habitats
- Preservar os espaços livres públicos
- Valorizar a identidade local;
- Propiciar a conectividade do usuário na escala local.

Propostas

As propostas desenvolvidas no Plano foram divididas em seis programas de ação que consideram medidas e ações estruturais e não estruturais, foram elas:

Programa de ação 1 - **Controle das Enchentes:** como ação não estrutural prevê a reconfiguração da ocupação e uso do solo, com o fim de diminuir o alto grau de impermeabilização das faixas marginais. Para tal, aponta a necessidade de recuperar as faixas marginais e sua vegetação ciliar, prevendo a remoção da população das áreas sujeitas a alagamentos. O Plano reconhece que o ideal para controle das enchentes, como ação estrutural, seria a renaturalização dos cursos de água, porém, devido ao grau de urbanização e competência do projeto, esta ação não é factível.

Portanto, decidiu-se por ações que tentam amenizar as inundações como: construção de um piscinão à montante e manutenção do já existente à jusante; e recuperação das margens com contenção das encostas do leito menor e implantação de parques lineares no leito maior. Dá-se destaque também a proposição de adoção de corredores verdes, os quais redesenham as vias reconfigurando as calçadas, com recuos das ocupações e implantação de elementos de drenagem favoráveis a infiltração, como demonstra as Figuras a seguir:

Figura 82 e 83: Córrego do Bananal ocupado por favelas; Ilustração do parque inundável.



Fonte: (PELLEGRINO et al, 2006).

Programa de ação 2 - **Preservação e Recuperação Ambiental:** através da criação da infraestrutura verde, permitindo a exploração de um novo paradigma para o tratamento da vegetação existente e drenagem da água, aliando melhoria de qualidade de vida urbana com recuperação dos ecossistemas locais, promovendo assim oportunidades socioambientais, lazer, recreação e contemplação.

Figuras 84 e 85: Programa 2 – de preservação e recuperação ambiental. Parque Linear do Bananal e Parque Corumbé



Fonte: BARROS (2007, p138).

Programa de ação 3 - **Parque Linear Córrego do Bananal**: Se prevê a construção de passarelas e vias pedonais que interliguem as circulações de ambas as margens, e por meio das áreas naturais a serem recuperadas e das áreas a serem estruturadas segundo propostas de utilização socioambientais.

Figuras 86 e 87: Programa 3 - Parque Linear do Bananal.



Fonte: BARROS (2007, p141).

Programa de ação 4 - **Remoção da População das áreas de Risco e Preservação**: Identifica-se a necessidade de ser relocar a população que vive me áreas sujeitas a alagamentos para áreas livres próximas em tipologias verticais de forma a manter a vitalidade local valorizando os espaços livres e conservando os fragmentos da vegetação existente.

Programa de ação 5 - **Educação Ambiental** – Ação a ser executada nas escolas da região. Além disso prevê a execução de ações de comunicação e a formação de consciência ecológica, como trilhas temáticas.

E finalmente o Programa de ação 6 - **Controle da Poluição Difusa e Saneamento Básico** – Prevê o desenvolvimento de propostas, ao longo dos cursos de água, para a diminuição e tratamento da poluição, com o objetivo de combater o acúmulo de resíduos no curso de água receptor principal, o Cabuçu de Baixo (PELLEGRINO et al, 2006).

Em suma, as principais medidas não estruturais propostas pelo Plano foram:

- Outorga para controle de cheias;
- Planejamento de uso e ocupação do solo;
- Fixação de critérios para projetos de drenagem;
- Fixação de critérios para obras de infraestrutura;
- Medidas de controle de cheias no próprio lote ou medidas individuais de convivência;
- Restabelecimento parcial da capacidade de retenção de água nos lotes;
- Sistemas de alerta;
- Programa de educação ambiental;
- Campanhas publicitárias voltadas à participação pública no controle de cheias.

As principais medidas estruturais propostas pelo Plano foram:

- Construção de bacias de detenção;
- Pavimento poroso;
- Uso de áreas ou canais cobertos de vegetação para infiltração;
- Obras de retenção de sedimentos nos locais em construção;
- Criação de banhados ou alagados;
- Faixas gramadas ou plantadas;
- Valetas gramadas;
- Corredores verdes a partir de elementos lineares existentes.

Tipo de participação dos atores envolvidos

Esse Plano foi um programa desenvolvido pela Escola Politécnica da USP (EPUSP) em parceria com a Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica (FCTH) e com a secretaria Municipal do Meio Ambiente – SMMA da Prefeitura do Município de São Paulo. Assim, se montou uma equipe multidisciplinar coordenada pelo Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Poli / USP envolvendo vários outros departamentos como: Departamento de Engenharia de Transporte; o de Engenharia de Construção Civil; o de Águas e Energia elétrica, que desenvolveu o Plano Diretor de macrodrenagem da bacia do Alto Tietê; e profissionais da área de planejamento ambiental e arquitetura paisagística.

Este Plano conseguiu alocar recursos dos seguintes parceiros: do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq; da Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica; do Departamento de Águas e energia elétrica do Governo do Estado de São Paulo

e da Universidade de São Paulo (USP), de forma a possibilitar o desenvolvimento de um Plano que abordasse os diversos aspectos envolvidos nos rios urbanos visando enfrentar prioritariamente os problemas relativos a inundações, contaminação de recursos hídricos, degradação do solo e saúde pública. (PELLEGRINO et al, 2006).

Estratégia de implantação no tempo

Por falta de recursos econômicos, até o momento foram implantadas apenas algumas medidas estruturais como a construção de bacias de retenção e piscinões – reservatório Guaraú e Bananal. Por ser um projeto acadêmico o Plano visou servir de referência para a execução de intervenções em cursos d'água e assim, foi proposto um roteiro de recomendações para que guiasse as múltiplas ações tomadas por distintos atores na fase de implantação.

Para as ações propostas foi proposto um modelo de decisão multicritério, o qual visa à hierarquização de alternativas nas quais são considerados diversos objetivos ou critérios de análise, os quais podem envolver fatores econômicos, ambientais, políticos e etc. Para o Programa de Ação 1 – Controle de enchentes, as medidas de canal aberto de 5,6km de extensão ou desviar a água por um túnel de derivação desde a confluência com o Guaraú até o Tietê, foram consideradas inconvenientes em função do alto custo e longo prazo de implantação, visando amortecer os picos de cheias, foram escolhidas soluções como reservatórios de retenção ou piscinões.

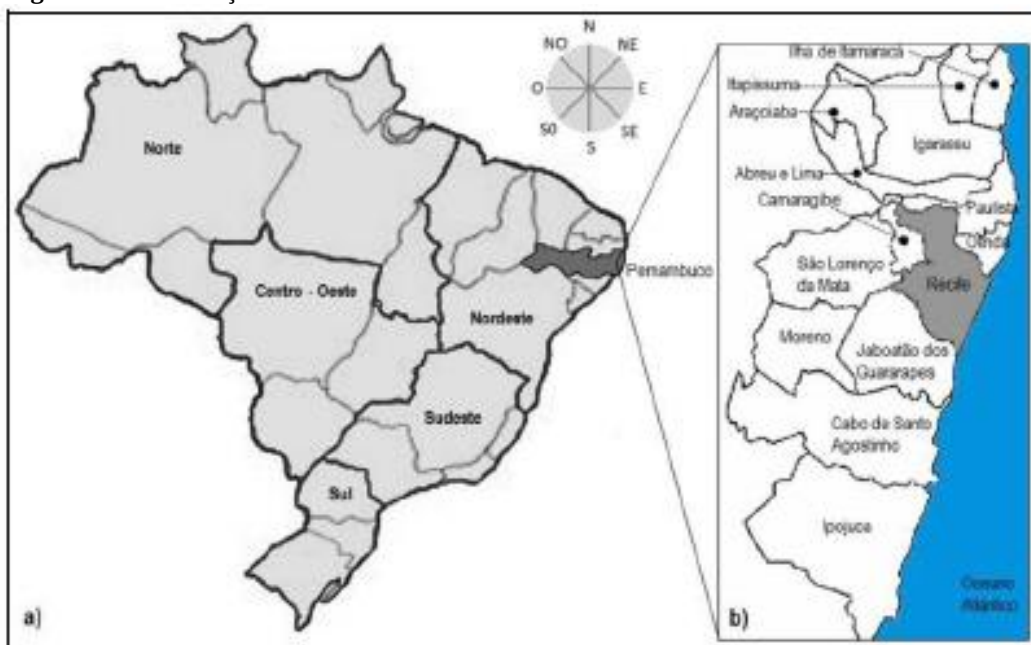
Dada a importância ambiental da região, se destaca a proposta de renaturalização das áreas ribeirinhas, assim como com o objetivo de valorizar as áreas adjacentes às bacias de retenção e ao mesmo tempo resguardar as áreas de mata. Assim, são propostos dois grandes parques urbanos: o Parque Bananal (5,5 ha) e o Parque Corumbé (4,5 ha) que além de visar consolidar o sistema formado pelo Parque Linear, essas duas grandes áreas podem servir como áreas de conservação ambiental para os fragmentos florestais existentes.

Assim foi proposto no Córrego do Bananal com a proposição de um parque linear considerando uma margem de inundação dentro de um período de 25 anos, além da proposição de um reservatório de retenção das águas a ser construído no Parque Corumbé, visando conter as inundações previstas para a área, possibilitando acesso ao público, servindo assim, tanto como área de recreação e lazer como área de preservação ambiental.

7.2.2 Plano Urbanístico de Resgate Ambiental do rio Capibaribe – Recife / PE.

Importante ressaltar que apesar do Plano Urbanístico de Resgate Ambiental do rio Capibaribe - PURA ainda estar em fase de finalização, e portanto, ainda não está acessível para consulta de qualquer cidadão. Mas pelo fato de ser integrante do grupo de pesquisadores do INCITI / UFPE, tive acesso a este material o qual mesmo não publicado já deixa claro suas premissas conceituais / projetuais, sendo assim possível inseri-los no quadro de projetos para a análise aqui proposta. A bacia hidrográfica do rio Capibaribe²¹ está localizada na porção norte-oriental do Estado de Pernambuco (como mostram as Figuras a seguir), classificada como Unidade de Planejamento Hídrico - UP2, abrangendo as seguintes regiões: agreste central e setentrional, mata sul e região metropolitana do Recife.

Figura 88: Localização do estado de Pernambuco no Brasil e do Recife na RMR.



Fonte: Adaptado da CONDEPE / FIDEM, 2011.

Figura 89: Localização da bacia hidrográfica do rio Capibaribe no Estado de PE.



Fonte: Adaptado da CONDEPE / FIDEM, 2011

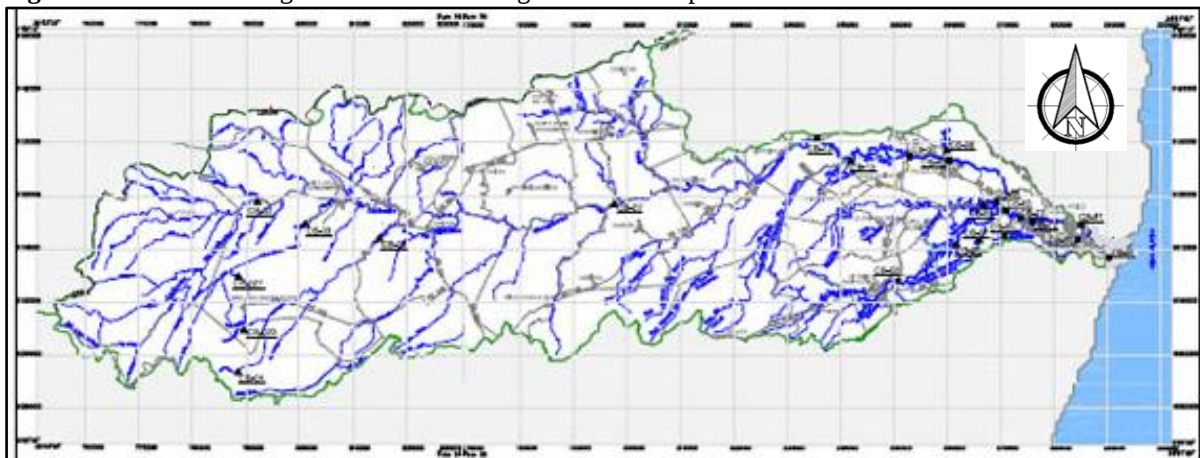
A área de drenagem da bacia é de 7.454,88km² na qual Recife possui 59,1km² da sua

²¹ Seu nome é originário da língua tupi e significa "rio das capivaras".

área de drenagem. Limita-se ao norte com a bacia hidrográfica do rio Goiana e o Estado da Paraíba; ao sul com a bacia hidrográfica de Ipojuca; a leste com o Oceano Atlântico e com as bacias hidrográficas secundárias dos rios Beberibe, Botafogo, Pirapama, Jaboatão e Igarassu que deságuam diretamente no Oceano e por isso são consideradas litorâneas; a com a bacia hidrográfica do rio Ipojuca e o Estado da Paraíba (PERNAMBUCO, 2010).

A bacia do rio Capibaribe estende-se por cerca de 280 km, composta por biomas da Caatinga, Mata Atlântica e ecossistemas de manguezais. O rio nasce na serra de Jacarará no município de Porção, na Zona Agreste na região semiárida do Estado de Pernambuco cortando 42 municípios até chegar à sua foz na cidade do Recife.

Figura 90: Área de abrangência da Bacia Hidrográfica do rio Capibaribe



Fonte: http://www.sirh.srh.pe.gov.br/hidroambiental/img_capibaribe_municipios_01.html

O rio apresenta um regime temporário (cheio sazonalmente) nos seus alto e médio cursos, situados no Polígono das Secas, e no seu baixo curso, quando se torna perene, a partir do município de Limoeiro, no agreste do Estado. Mesmo possuindo uma intensa rede hidrográfica, o volume total de armazenamento de água na bacia do Capibaribe é da ordem de 800 milhões de metros cúbicos. Sendo responsável por 40% do abastecimento da região metropolitana do Recife (PERNAMBUCO, 2010).

O alcance regional da bacia atribui à mesma uma grande complexidade que se reflete nos seus vários contrastes climáticos, de relevo, de solo de cobertura vegetal, e socioeconômicos, que solicitam um modelo de gestão que atenda às suas especificidades sub-regionais e locais. Ao longo de todo o seu curso, o rio tem servido de corpo receptor de resíduos industriais e domésticos que tem contribuído sobremaneira com o estado de degradação e poluição do rio (PERNAMBUCO, 2006).

Importante lembrar que a PNRH estabelece que se faz necessária a articulação intragovernamental das políticas públicas como: saneamentos básico, de uso e ocupação do solo

urbano, e da conservação do meio ambiente; e para aplicá-las seria também imprescindível a articulação intergovernamental, entre os três níveis de poder, respeitando as atribuições e competências do município. Entretanto, como foi visto no primeiro capítulo, este nível de planejamento e de articulação ainda não vem se aplicando no Estado de Pernambuco, nem tão pouco na bacia hidrográfica do rio Capibaribe.

Devido às inundações catastróficas ocorridas em 1975, na qual o Recife foi mais uma vez vítima, atingindo mais de 50% de todo o seu território e mais outros 25 municípios da bacia do Capibaribe, se deu início a uma série de projetos e planos com intenção de controlar as cheias, como a construção de barragens ao longo do curso do rio, no alto e médio curso. Assim foram construídas as barragens de Carpina, Glória de Goitá e Tapacurá. Esta última funciona também como represa, que é uma das responsáveis pelo suprimento hídrico de uma parte da população metropolitana.

O rio Capibaribe tem grande valor histórico e social na formação e estruturação não só na cidade do Recife, mas no Estado de Pernambuco, assim como em toda região Nordeste do Brasil, pela sua importância econômica e histórica no processo de interiorização da ocupação e povoamento do Estado. Destaca-se no estado de Pernambuco como o maior rio que banha a RMR, área de grande concentração demográfica e econômica do estado, desde os tempos da colonização até os dias atuais.

Com o processo de urbanização das cidades, assim como considerável parte dos rios brasileiros, hoje o rio Capibaribe é um exemplo do ônus do desenvolvimento não sustentável da região. Resiste a problemas de poluição química, especialmente na região do polo têxtil em Santa Cruz do Capibaribe, problemas de contaminação orgânica pela descarga de esgotos sem nenhum tratamento em suas águas e afluentes, sem esquecer, do desmatamento de suas matas ciliares que ainda ocorrem ao longo do seu curso, em especial na zona da mata, que tem contribuído para o assoreamento de sua calha.

O território do Recife de aproximadamente 218 km apresenta particularidades geográficas muito relevantes. Inserido na RMR, sendo esta a 6ª mais populosa do país com 3.743.854 habitantes, sendo a terceira área metropolitana mais densamente habitada do país. As baixas cotas do território da cidade em relação ao nível do mar, as grandes áreas planas, o lençol freático próximo à superfície e aflorante na estação chuvosa, e a influência dos níveis das marés são características naturais que torna a cidade bastante vulnerável às mudanças climáticas. A hidrografia do Recife é constituída por um sistema de macrodrenagem com extensão total de 105 km, formado pelas seguintes bacias: Capibaribe com seus 20 afluentes; Beberibe com seus 20 afluentes; Rio Tejiupió com seus 5 afluentes; Rio Jordão com seus 4

afluentes; e Rio Jiquiá com seus 17 afluentes (ALENCAR, 2011).

O sistema hídrico, dentro do território do Recife, constituído pelas várias confluências dos rios Beberibe, Tejupió e Jiquiá, formando canais fluvioestuarinos que convergem para formar a desembocadura, é chamado de Complexo Estuarino do Rio Capibaribe - CERC. Assim, trata-se de um ambiente aquático de transição entre os rios e o mar, onde considerável parte das águas se move nas duas direções, seguindo o movimento das mares (SCHETTINI et al, 2014).

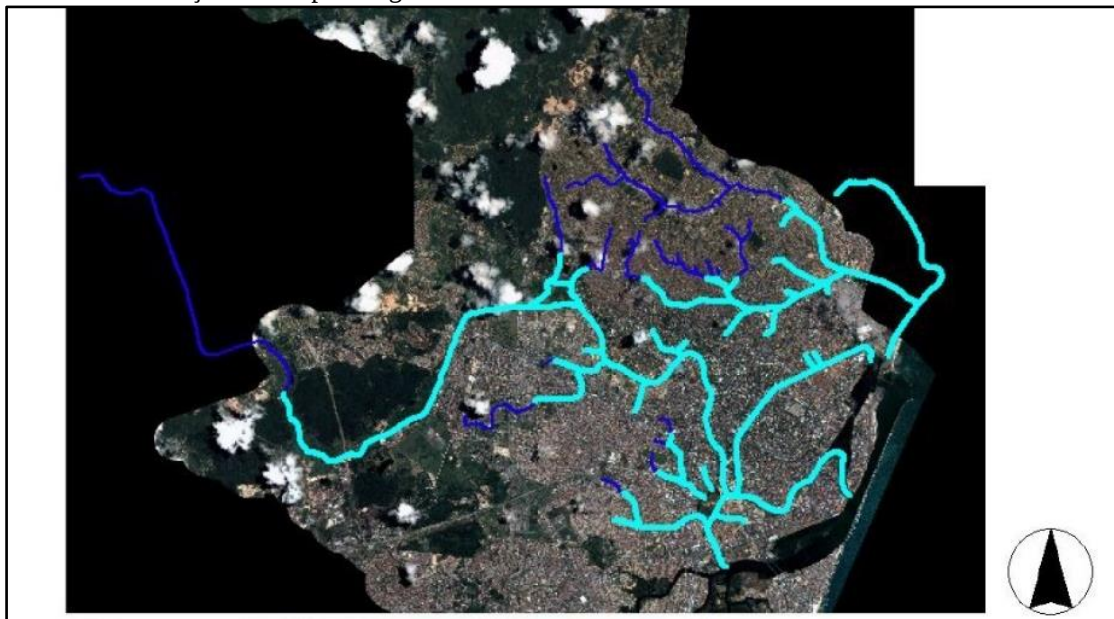
Figura 91: Rede Hídrica do rio Capibaribe



Fonte: INCITI, no prelo.

Além disso, no Recife a precipitação pluviométrica pode variar de 600 a 2.400mm ao ano, com um total anual médio de 1.133,59mm (SRHE, 2009). O aumento de precipitação na estação chuvosa, concentrada entre abril e julho (médias mensais superiores a 300 mm), sendo julho o mês de maior precipitação (388 mm) é um fator condicionante das características do estuário do rio Capibaribe, principalmente quanto ao fluxo de água doce, onde pode apresentar períodos de inundações prolongados, ocasionando enchentes por onde passa.

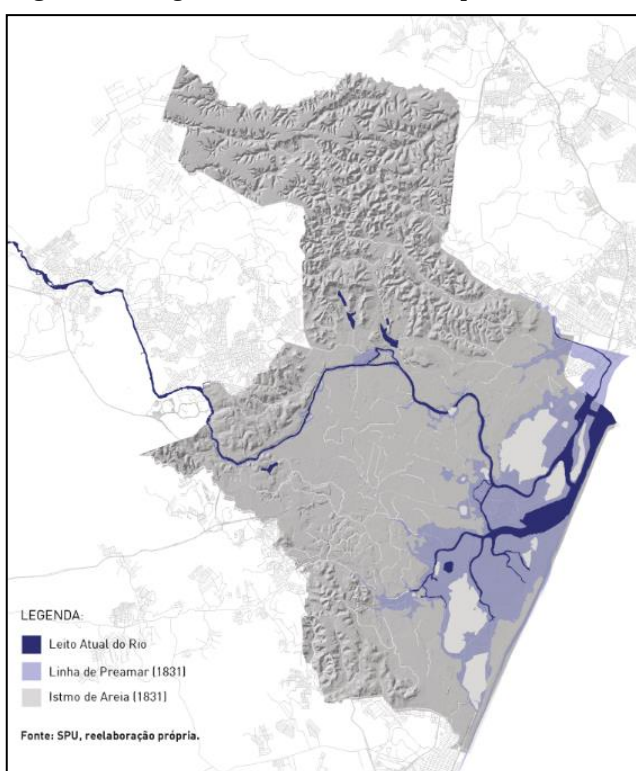
Figura 92: Influência da maré no rio Capibaribe e seus afluentes. Em azul claro a influência de maré e em azul escuro a continuação dos corpos d'água sem a influência de maré



Fonte: Alcoforado, 2006.

A análise sistêmica dos diversos atuantes é fundamental para o planejamento de ações neste contexto, pois é preciso considerar tanto as mudanças de direção no fluxo das águas, como também as variações nos níveis da maré, que alcança mais de dois metros de amplitude nos principais cursos d'água. Como demonstra a Figura 93, a área de estuária alagada, que foi aterrada para dar lugar a expansão urbana. Assim, esta paisagem, com características fisiográficas únicas, com elementos de caráter aquoso, é o que caracteriza o território do Recife.

Figura 93: Região estuarina / Linha do preamar médio²²



Fonte: INCITI, no prelo.

No processo de expansão da cidade, com o duplo objetivo de disponibilizar novas áreas e diminuir os efeitos das inundações, os riachos, que outrora contribuíram para o

²² A linha do preamar médio foi definida pela média das marés máximas, no ano de 1831, área alagada antes dos grandes aterros.

desenvolvimento da cidade, foram ao longo do século XX, quase todos canalizados e retificados, passando a ser considerados apenas como canais de drenagem, dentro de uma visão reduzida e higienista de drenagem, onde o objetivo era acima de tudo aumentar a velocidade de vazão das águas, contendo-as em leitos artificiais construídos da forma mais retilínea possível.

Como já apontado, o rio Capibaribe passou por uma série de intervenções, desde meados da década de 1970 que num primeiro momento estavam focadas na tentativa de controlar o rio Capibaribe e seus afluentes; e depois na tentativa de “melhorar” as faixas marginais do rio Capibaribe. Entretanto, apesar das intervenções focadas no controle não permitirem mais o extravasamento da calha do rio Capibaribe, durante a incidência de chuvas intensas na cidade do Recife, por outro lado, colaboraram no processo de ruptura entre a cidade e seus rios, ao diminuir ou isolar o leito expandido do rio Capibaribe e dos seus afluentes. Ao adotar estas intervenções considerando apenas a perspectiva hidráulica, se ignorou que as áreas ribeirinhas são parte do leito expandido, que precisam ser mantidas com vegetação de mata ciliar, livre de edificações e de impermeabilização, possibilitando a manutenção da biota e a melhoria da qualidade de vida da população.

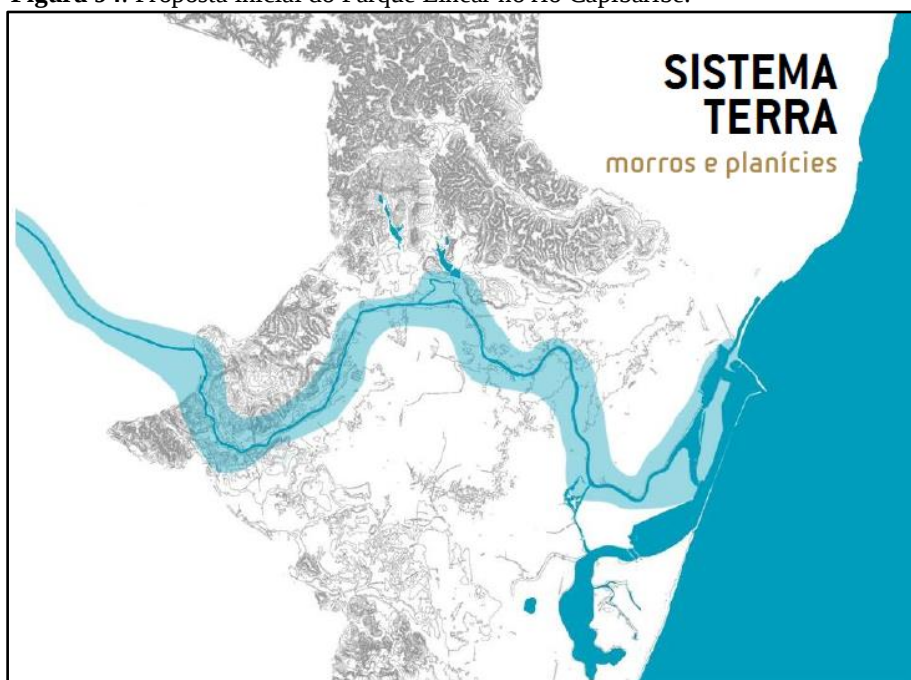
Como já apontado também, com o crescimento urbano no Recife e a ausência de infraestrutura básica, como o de sistema de saneamento sanitário, o rio Capibaribe, passou a ser receptor de todos os resíduos líquidos e sólidos carregados pelas chuvas, ou até mesmo, lançados no rio pelo homem, transformando estes espaços de imensurável valor ecológico e paisagístico em espaços residuais e invisíveis. As vias em suas margens a cada dia acomodam o vertiginoso aumento do tráfego de automóveis, enfraquecendo o corredor ambiental que poderia ser utilizado, dentre outras formas, como local de encontro, lazer e recreação da população.

Em busca de novas alternativas que possibilitem a melhoria da qualidade de vida urbana no Recife, a Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade responsável pela gestão da política ambiental do município do Recife firmou o convênio com a UFPE através de um grupo de pesquisa transdisciplinar - INCITI (Grupo de pesquisa e inovação para cidades), em virtude da excelência da instituição com o objetivo de pensar a cidade do Recife de forma sistêmica e transdisciplinar, com a perspectiva inicial de criar uma nova estruturação urbana a partir do rio Capibaribe, seus afluentes e de seus respectivos espaços verdes, mais especificamente as margens dos cursos d'água.

Escala de atuação

Inicialmente a área de abrangência do projeto incluía apenas as faixas marginais do rio Capibaribe, na área urbana da cidade do Recife entre os bairros da Várzea e até a ponte Seis de Março no centro da cidade totalizando 30,64 km de margens do rio Capibaribe, quando se visava a implantação de um Parque Linear para interligar e conservar as áreas verdes e livres de forma a promover maior acessibilidade e mobilidade urbana através da implantação de vias não motorizadas ao longo das margens do rio Capibaribe.

Figura 94: Proposta inicial do Parque Linear no rio Capibaribe.



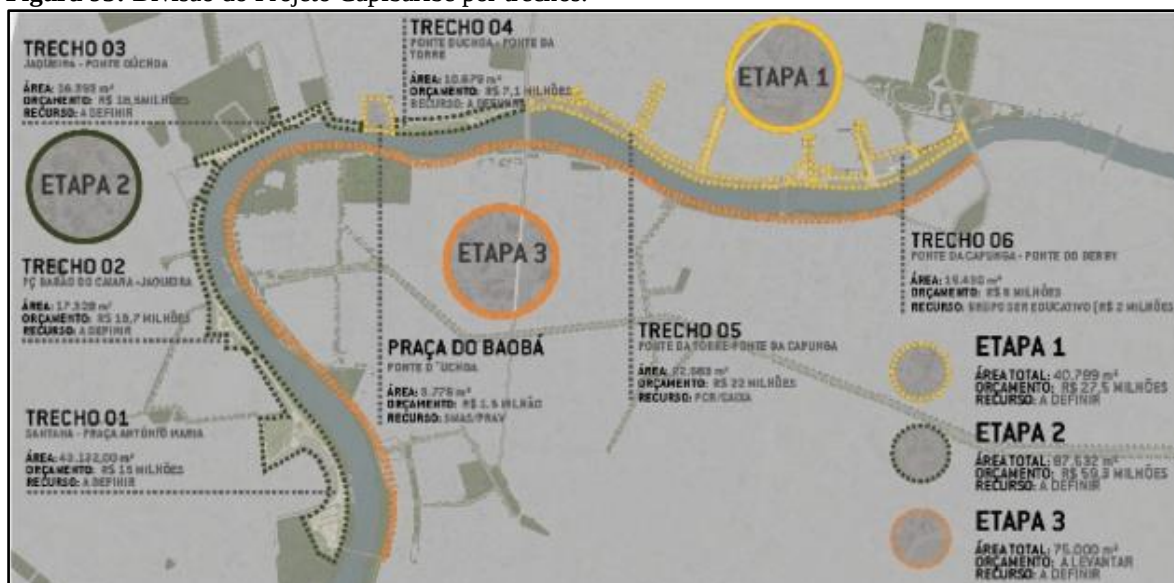
Fonte: INCITI, no prelo.

Após alguns estudos do território a equipe de pesquisadores do INCITI percebeu a importância de reintegrar o rio Capibaribe à cidade, de forma a considerar os diversos cursos d'água de toda a bacia hidrográfica, assim como as grandes massas verdes remanescentes de mata atlântica, e as importantes vias que nele chegassem, o que resultou na expressiva ampliação da área de influência do “Parque Capibaribe”. Esta nova visão sobre a área de intervenção resultou na proposição do “Plano Urbanístico de Resgate Ambiental” – PURA Capibaribe, que traz a perspectiva de transformar a cidade do Recife em uma “Cidade Parque” dentro de um longo prazo.

Seguindo os preceitos estabelecidos pelo PURA Capibaribe, mesmo que ainda em fase de conclusão, sucederam a elaboração de uma série de projetos (de anteprojetos à projetos executivos) de alguns trechos do Parque Capibaribe, em função das potencialidades locais, das demandas apontadas pela população e dos recursos disponíveis. A fim de viabilizar as propostas

foi estabelecida a primeira área de intervenção para se desenvolver o Projeto Básico, que foi dividido em quatro trechos, como mostra a Figura a seguir:

Figura 95: Divisão do Projeto Capibaribe por trechos.



Fonte: PARQUE CAPIBARIBE, 2015.

Objetivos

O PURA – Capibaribe tem como objetivo integrar o tecido urbano da cidade do Recife com a natureza, por meio de conexões entre as áreas verdes, os espaços construídos e os cursos d'água, em especial e num primeiro momento, as faixas marginais do rio Capibaribe pela importância desse rio ao servir de referência para origem e estruturação da cidade. O Parque Capibaribe propõe uma transformação da cidade do Recife, a partir da valorização de espaços públicos que priorizem a escala do pedestre e do ciclista, estruturando ambientes articulados e com vitalidade.

O Plano pretende ir além da criação de novos espaços públicos, mas reconectar as áreas existentes, fomentando um sentimento de pertencimento na população com os espaços públicos de valor ambiental / cultural. Assim, foram estabelecidos os seguintes conceitos e visões com vista em nortear todo o Plano:

- Parque Capibaribe como sistema estruturador da Paisagem;
- Parque Capibaribe: o Rio vivo;
- Parque Capibaribe como sistema de drenagem e tratamento das águas;
- Parque Capibaribe como integrador socioespacial;
- Parque Capibaribe como sistema complementar de mobilidade;

- Parque Capibaribe como plataforma para metabolizar ações para transformação de Recife como Cidade Parque em 2037.

Com a junção das ações propostas se visa promover melhorias à cidade através da estrutura ecológica do rio, integrando-o aos demais sistemas atuantes. Para tal foi realizado uma análise do território do Recife à partir dos seguintes aspectos:

- Espaços Livres: Identificação dos espaços livres de acesso público ou com potencial para serem articulados ao Parque;
- Legislação Ambiental: Identificação das áreas de valor ambiental, legalmente protegidas;
- Sistemas Naturais: Identificação de sistemas ou recursos ambientais em áreas de domínio público ou privado;
- Conexões Urbanas: Analisar as conexões urbanas, através da Sintaxe Espacial, para identificar possíveis bloqueios ou áreas pouco irrigadas, criando uma base de dados para a simulação de locais potenciais de integração sobre o rio;
- Transformabilidade: Identificar áreas com maior possibilidade de transformação e potencial de desenvolvimento econômico.

Na perspectiva de transformar a cidade do Recife numa cidade Parque, um dos desafios é o de aumentar a área verde pública da cidade, pois a mesma possui um índice baixíssimo de 0,7m² de área verde por habitante, neste sentido o resgate e integração do rio Capibaribe e seus afluentes promovendo uma articulação territorial por meio de uma mobilidade urbana sustentável, através de ciclovias, ruas arborizadas e que priorizam os pedestres, a navegabilidade do rio, além da conexão dos diversos modais. Para tal, foram definidos os **princípios norteadores**:

- **Soluções simples** – adaptadas à diversidade dos lugares;
- **Negociar propostas** – visando negociar as propostas com diversos atores sociais para conceber as ações em conjunto;
- **Inovação urbanística** – visando elaborar e promover soluções urbanísticas capazes de responder ao contexto de cada lugar, as necessidades cada cultura e as demandas das futuras gerações;
- **Prototipagem** – visando elaborar soluções junto com a população que sejam capazes de serem experimentadas, avaliadas e principalmente que sejam capazes de despertar o sentimento de pertencimento das pessoas com o espaço público;

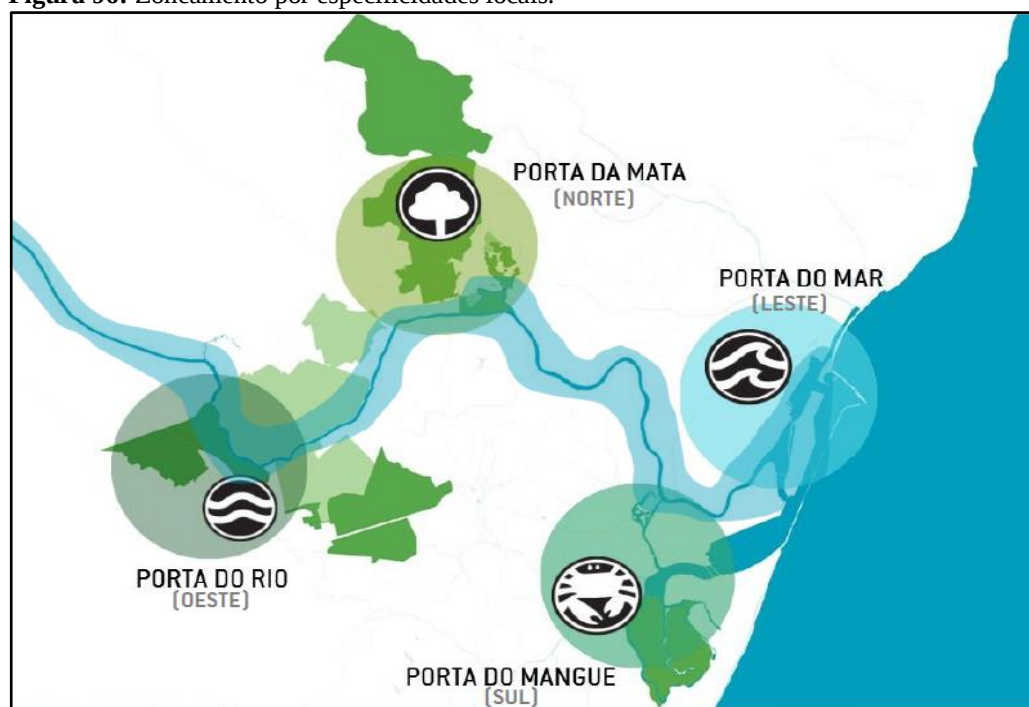
- **Metabolizar**- visando transbordar os cuidados urbanísticos propostos para área de influência do PURA Capibaribe de forma articulada com as demais bacias existentes na cidade do Recife e com as outras cidades.

Diretrizes

O Plano estabeleceu alguns marcos de estruturação espacial, ao se identificar áreas de conexões do rio Capibaribe com alguns ambientes naturais ou limites geográficos, que foram denominados de “Portas” de forma a fazer referência das regiões trabalhadas, acentuando o caráter geográfico e socioespacial específico de cada lugar. Assim foram estabelecidas quatro portas como demonstra Figura a seguir:

- **Porta do rio** – referente à entrada do rio na cidade do Recife;
- **Porta da mata** – a qual faz conexão do rio com uma grande massa de área verde pública de uma área remanescente de Mata Atlântica;
- **Porta do Mangue** – área de conexão do rio com uma grande área de manguezal;
- **Porta do Mar** – área que destaca a foz do rio, sua chegada ao oceano atlântico.

Figura 96: Zoneamento por especificidades locais.

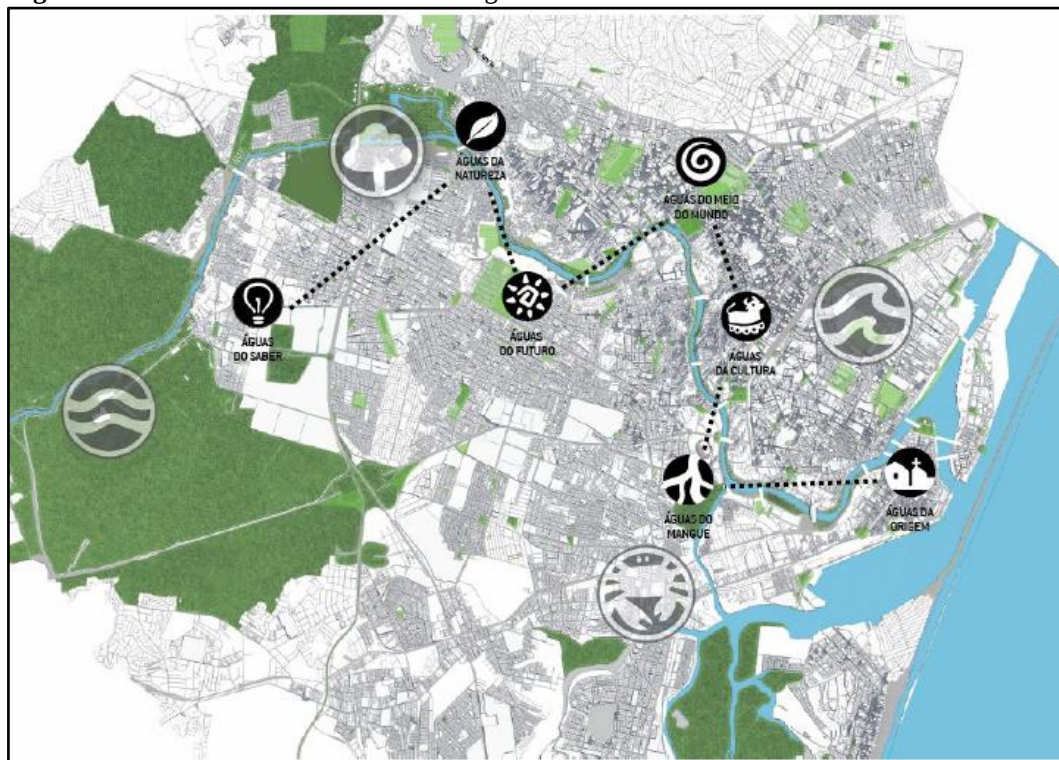


Fonte: INCITI / PURA, no prelo.

Além desse zoneamento, também foi proposto outro das áreas de influência do rio Capibaribe, numa escala mais próxima a dos bairros, adotando como base as formas de

ocupação e utilização das áreas no entorno do rio e na análise das vocações dos espaços, estas áreas foram denominadas de “*territórios das águas*”. O termo “*águas*” foi adotado para fazer alusão à bacia hidrográfica. Esses territórios envolvem as duas margens do rio e seus limites se sobrepõem como pode se observar na Figura a seguir:

Figura 97: Zoneamento dos territórios das águas.



Fonte: INCITI, PURA, no prelo.

Assim, e com o objetivo de reaproximar os cidadãos ao rio Capibaribe, foram traçadas algumas ações prioritárias:

- Resgate ambiental da bacia hidrográfica;
- Conexão do rio e seus afluentes à malha urbana;
- Implantação de soluções para mobilidade urbana sustentável.

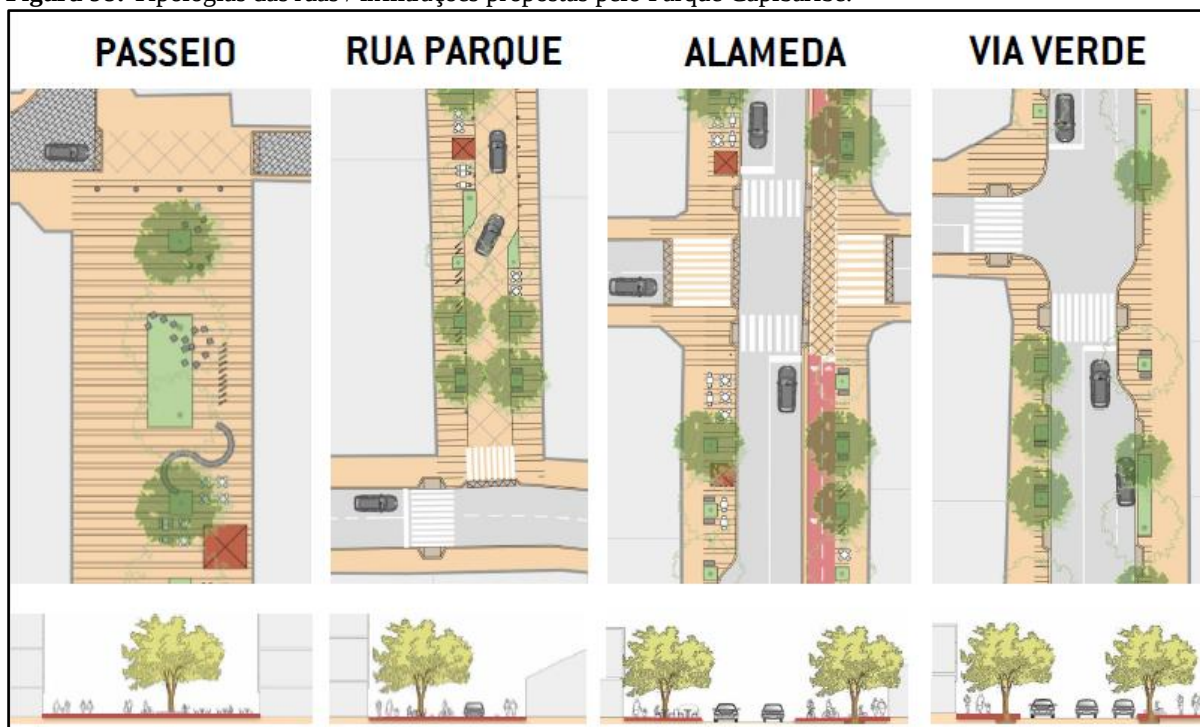
Para viabilizar as ações voltadas para o **resgate ambiental** da bacia foram estabelecidas as seguintes diretrizes gerais:

- (Re)conectar o rio ao cotidiano dos cidadãos, de maneira a resgatar a relação do homem com a natureza;
- Reconhece como imprescindível o Sistema Municipal de Unidades Protegidas para a garantia da vida do e no Rio, assim como demais áreas verdes presentes na cidade do Recife;
- Fortalece o corredor ecológico do Rio Capibaribe e os demais os corredores ecológicos urbanos.

Para viabilizar a conexão do rio e seus afluentes à malha urbana; e a implantação de soluções para mobilidade urbana sustentável o Plano busca a reestruturação do território urbano através da consolidação de corredores ecológicos e ambientais que se infiltram na cidade, dando prioridade aos pedestres e ciclistas. Para tal foram estabelecidas quatro estratégias projetuais básicas:

- **Chegar no rio** – visa possibilitar o deslocamento da população de forma segura por meio da criação de infiltrações, de forma a ampliar a área de influência do Parque, as quais foram propostas considerando a morfologia e dinâmica do sistema viário existente. Dessa forma foram estabelecidos quatro tipos de infiltrações: **passeios** - caracterizados como infiltrações arborizadas de uso exclusivo de pedestres e ciclistas; **ruas parques** - de uso comum para pedestres, ciclistas e veículos, podendo ser compartilhadas ou não; **alamedas** – com um caráter não somente de passagem, mas de permanência, por possuírem os eixos comerciais e de serviços; e as **vias verdes** - infiltrações urbanas longas capazes de conectar pontos importantes do território.

Figura 98: Tipologias das ruas / infiltrações propostas pelo Parque Capibaribe.

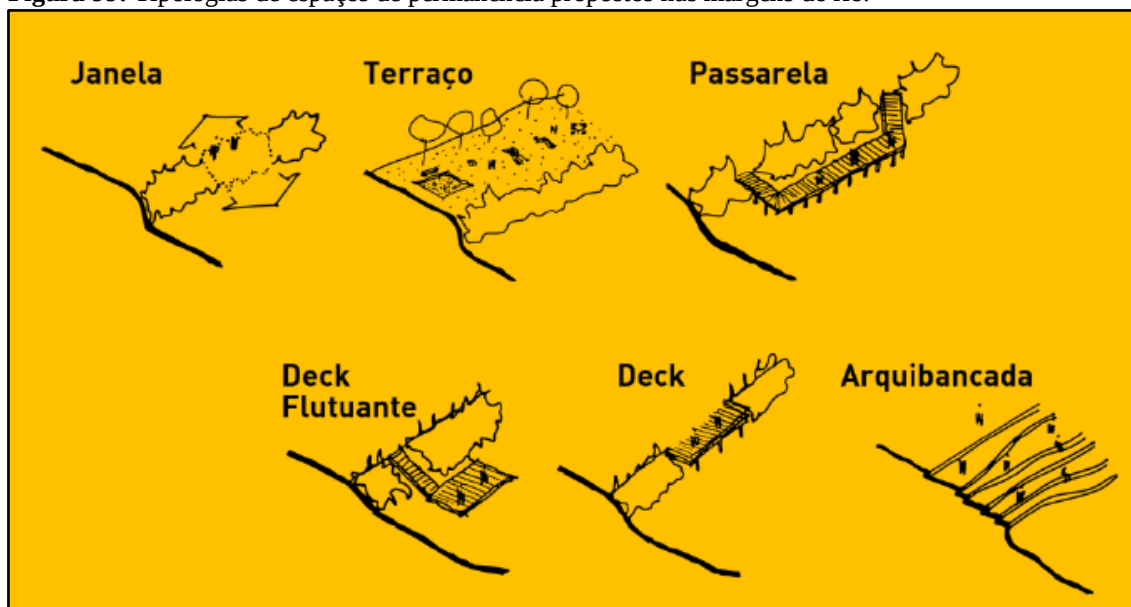


Fonte: INCITI, PURA, no prelo.

- **Atravessar o rio** – visa diminuir as distâncias entre pontos localizados em margens opostas, melhorando a interconexão entre a malha viária urbana, através de pontes de pedestres e ciclistas e travessias de barcos;

• **Abraçar o rio** – visa promover espaços de permanência proporcionando atividades de lazer, recreação, de encontros e convivência. Dentro dessa estratégia foram desenvolvidos dois conceitos de espaços: **Praias** – com a criação de espaços lineares nas margens do rio; e **Janelas** – com a criação de espaços com forte vocação de contemplação da paisagem do rio;

Figura 99: Tipologias de espaços de permanência propostos nas margens do rio.



Fonte: INCITI, PURA, no prelo.

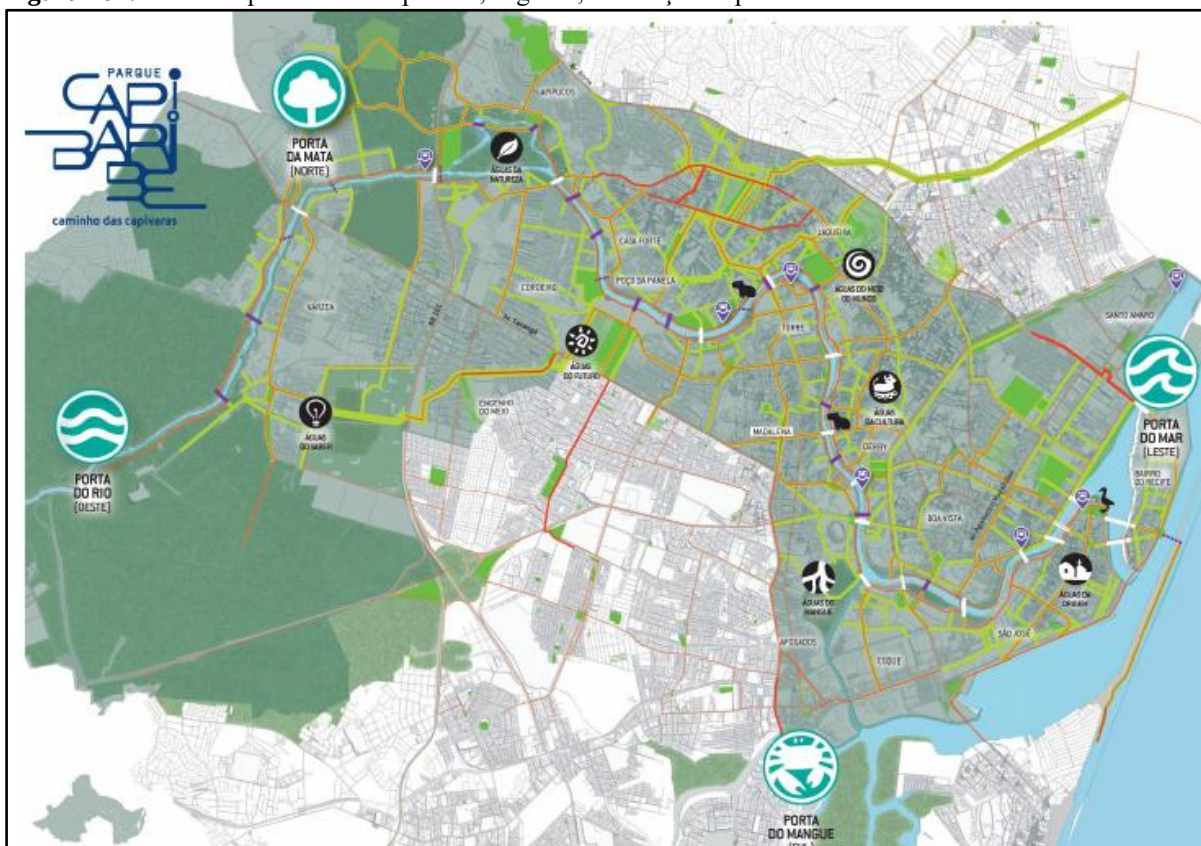
• **Percorrer o rio** – através da criação de uma peça linear de circulação formada especialmente por passeios e ciclovias.

Figura 100: Tipologias de vias para pedestres e ciclistas nas margens do rio



Fonte: INCITI, PURA, no prelo.

Figura 101: Zona Parque com suas “portas”, “águas”, infiltrações e passarelas.



Fonte: INCITI, PURA, no prelo.

Propostas

Estabelecidos os conceitos das “Portas” e “Águas” e integrados às quatro estratégias projetuais foi pensado um repertório de soluções de acordo com as potencialidades locais como qualidades naturais, urbanísticas e paisagística de cada área. A partir do conjunto conceitual do Plano foram propostas diretrizes norteadoras tais como:

→ Diretrizes de Recuperação Ambiental / Resgate da diversidade:

- **Conservar** - Diretrizes e ações para proteger o meio ambiente natural;
- **Recuperar** - Diretrizes e ações visando devolver uma qualidade valiosa que foi negada à cidade. São geralmente ações de longo prazo que necessitam:
 - Legislação específica para amparar ações de proteger, retomar posse, determinar usos e atividades;
 - Intervenções dirigidas para liberar áreas indevidamente ocupadas;
 - Intervenções de recuperação de condições ambientais, tais como melhoria da qualidade da água, da cobertura vegetal, da permeabilidade do solo;
 - Ações de incentivo à introdução de novas práticas geradoras de qualidades ambientais;

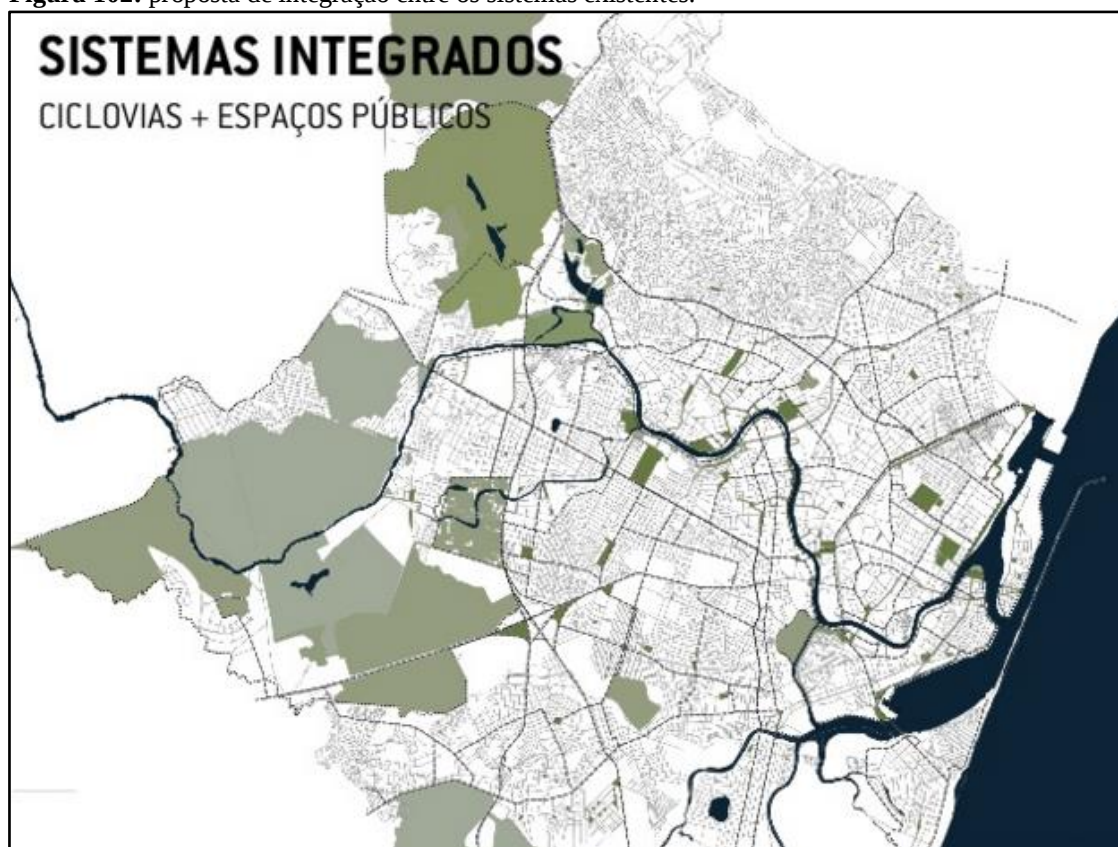
• **Renovar** - Diretrizes e ações para criar novo valor, transformar e melhorar condições existentes.

→ Diretrizes para criação de um sistema de espaços públicos:

Visando qualificar e criar espaços públicos interligados por ciclovias e vias de pedestres, por meio das diretrizes como:

- **Dinamizar** – qualificação de espaços de vitalidade e eixos de dinamização;
- **Renovar** – criação de percursos históricos; e
- **Articular** – através de sistemas de mobilidade não motorizados (ciclovias e pedestres), fluvial e motorizado.

Figura 102: proposta de integração entre os sistemas existentes.



Fonte: INCITI, PURA, no prelo.

Tipo de participação dos atores envolvidos

Foram realizadas extensivas pesquisas empíricas visando atualizar os dados sobre o rio e toda sua área de influência. Com os dados em mãos, de maneira a integrá-lo aos saberes da população, foram convidados especialistas de universidades estrangeiras provenientes da Inglaterra, Itália, Espanha, Suíça e França proporcionando uma visão crítica e distante, e suas experiências com o tema abordado. Assim, contando com colaboradores nacionais e

internacionais, foram promovidas ações de convergências de conhecimento através de: Workshops, ciclos de debates, expedições e apresentações à população e ao poder público.

Visando se aproximar das várias visões sobre o rio, foram também organizadas várias expedições à pé, de bicicleta, de barco e de ônibus com diferentes grupos da sociedade dentre eles: a AMECLIO - Associação Metropolitana de Ciclistas do Grande Recife; o Comitê da Bacia Hidrográfica do Capibaribe; o Grupo Caminha das Domingueiras; a Associação Por Amor às Graças e; algumas Secretárias Municipais.

Visando aproximar a população sobre as discussões dos temas abordados pelo Plano, de forma participativa, foram promovidas também três debates denominados de “Provocações Urbanas”. Tais debates contaram com a contribuição de vários atores, tais como: Thierry Jacquet, fundador da Phytorestore, empresa francesa que desenvolve Jardins Filtrantes; Ricardo Barretto Vasconcelos, diretor de negócios da Companhia Pernambucana de Saneamento do Estado de PE - COMPESA; Evert Verhagen, fundador das empresas Creative Cities e Reuse; dentre outros.

Com a emergência da tecnologia e dos processos de compartilhamentos em redes foram também desenvolvidas plataformas online para divulgar e coletar informações sobre o Projeto junto a população. Dentre as plataformas ativadas estão: uma página própria na web; um perfil no facebook; uma página no vimeo e outra no tumblr. Além disso, o projeto vem sendo apresentado e debatido em vários setores da sociedade a exemplo de escolas, universidades, Associações de Moradores, ONGs, Instituições Privadas, secretarias municipais, dentre outras.

Durante o desenvolvimento do Plano foram identificados todos os projetos e obras desenvolvidos na área de influência do Parque, nos quais se buscou integrar-se, na tentativa de viabilizar as propostas e intervenções as quais podem ser implantadas por diversos atores urbanos de acordo com as necessidades / especificidades. Para o desenvolvimento com abordagem transdisciplinar a que o Plano se propõe, a partir da criação da rede de pesquisas INCITI foram aglutinadas várias instituições de ensino e grupos de pesquisa de diversas áreas de conhecimento, (arquitetos, urbanistas, paisagistas, engenheiros, agrônomos, biólogos, sociólogos, psicólogos, economistas, advogados, geógrafos, dentre outros) contando também com a participação da Secretaria de Sustentabilidade e Meio Ambiente de com o objetivo de apoiar no cruzamento das informações de forma transversal com vista em viabilizar a implantação dos planos e projetos.

Vale ressaltar a importância da participação da população representada pela “Associação Por Amor às Graças”, que lutou pelo direito de poder decidir qual a melhor

proposta para seu bairro. Desde 2009 a prefeitura do Recife conseguiu garantir recursos do PAC – Mobilidade para a construção de mais uma via expressa nas margens do rio Capibaribe aos moldes do projeto “Beira Rio”. Entretanto, a mesma encontrou alguns obstáculos para sua execução, como a existência de prédios luxuosos construídos nas margens do rio e a mesma teria que enfrentar uma contenda judicial envolvendo altas indenizações para remover esta população que construiu numa APP. Para evitar tais conflitos e garantir a implementação de tal obra, foi proposta a construção de uma pista elevada dentro do rio.

Figura 103: percurso proposto da Beira Rio nas Graças



Fonte: <http://www.diariodepernambuco.com.br/>

Figura 104: Via marginal expressa proposta nos moldes do Projeto Beira Rio.



Fonte: <http://www.diariodepernambuco.com.br/>

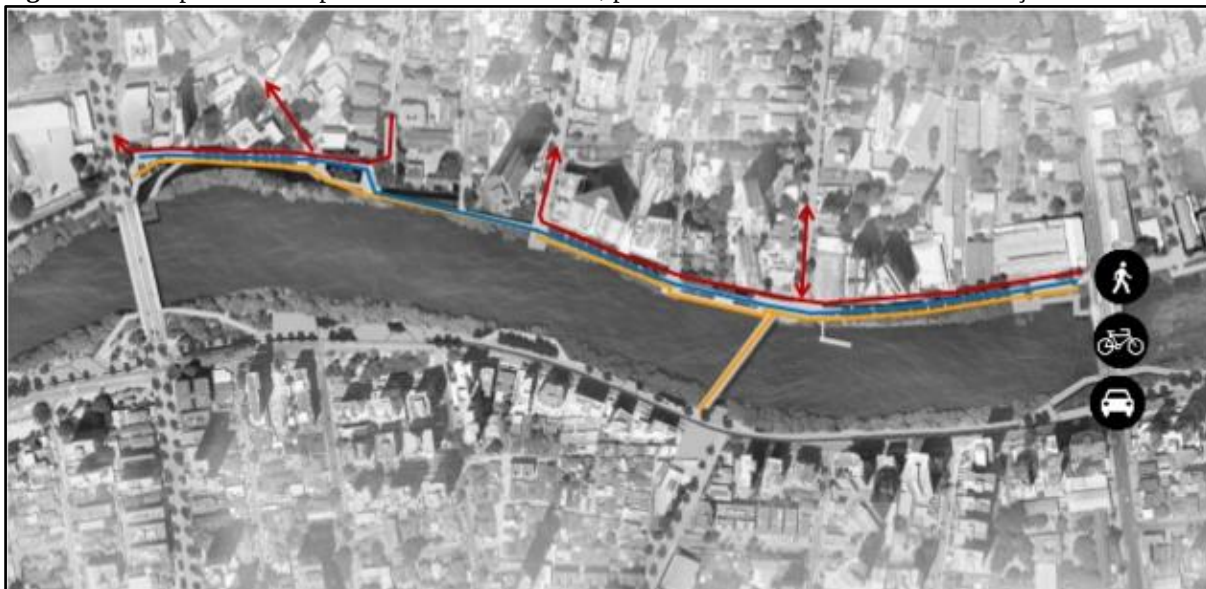
Frente a mobilização da Associação insatisfeita com a proposta, a prefeitura foi intimada a rever a proposta, repassando esta demanda à equipe do Parque Capibaribe. Daí, a partir de um processo participativo a Associação vem conseguindo junto à equipe do Parque Capibaribe elaborar uma proposta que melhor atenda aos anseios e necessidades apontadas pela mesma, propondo uma “*Rua Parque*” que corresponde às infiltrações de uso comum para pedestres, ciclistas e veículos, podendo ser compartilhada (passeio, ciclovia e veículos no mesmo nível) ou não, e valorizam o ecossistema existente. Esta proposta prevê calçadas largas, acessíveis e arborizadas; além de faixas seguras de ciclovia capazes de permitir um deslocamento fluido que priorizam pedestres e ciclistas.

Figura 105: Anteprojeto para trecho das Graças



Fonte: INCITI, no prelo.

Figura 106: Proposta de compartilhamento entre carros, pedestres e ciclistas no bairro das Graças.



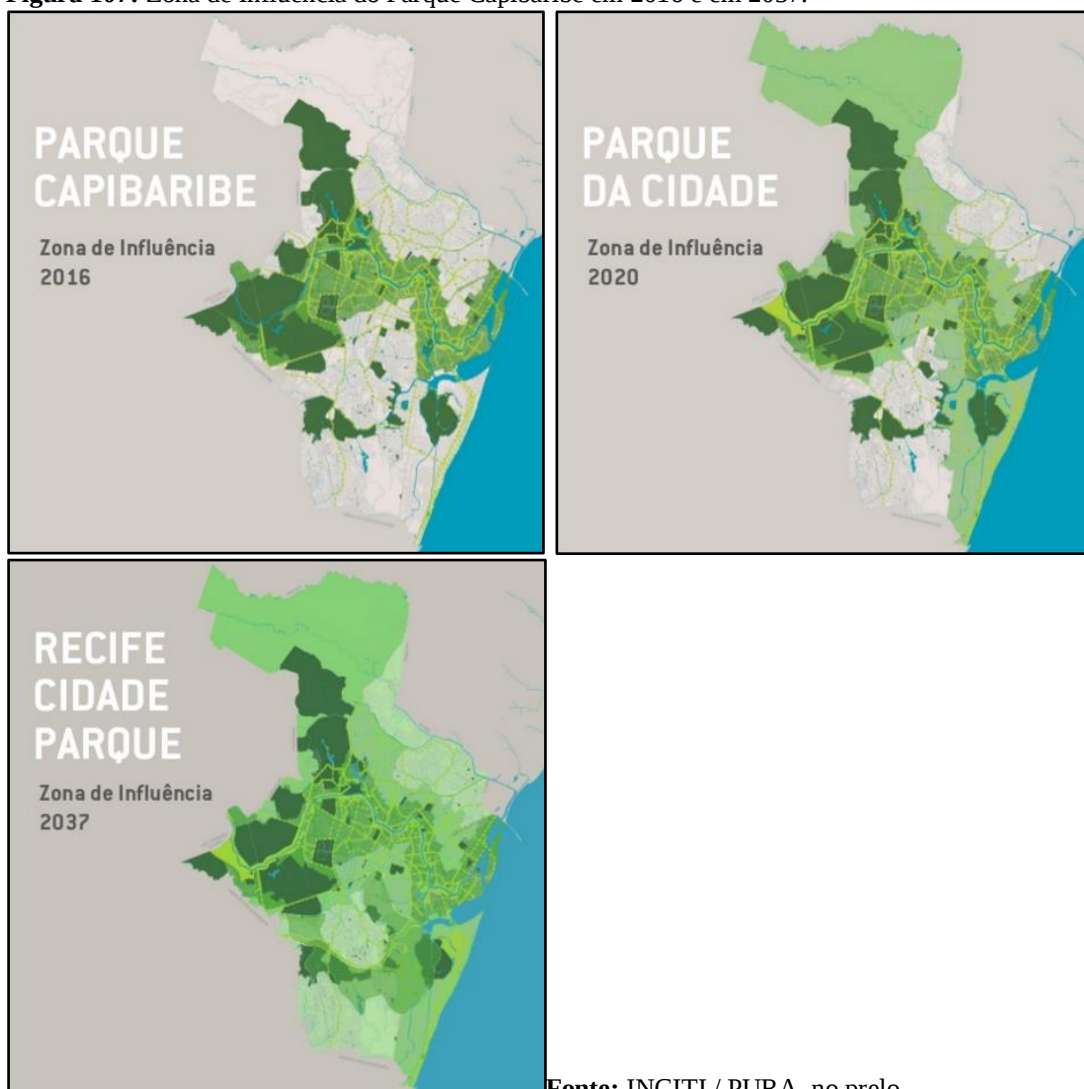
Fonte: INCITI, no prelo.

Estratégias de Implementação no tempo

A busca por alternativas que possibilitem a qualidade de vida no Recife envolvendo vários parceiros, vem ocorrendo desde 2009 quando aconteceu o Workshop Barcobus Recife – Marseille; seguido pelo convênio Brasil x Amsterdam – rxa em 2010; depois veio a pesquisa em parceria - EXPO ARCAM – rXa, que envolveu UFPE / Governo do Estado de Pernambuco - GOV-PE / Prefeitura da Cidade do Recife - PCR / Fundação Joaquim Nabuco - FUNDAJ / Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN / Instituto dos Arquitetos Brasileiros - IAB, em 2011; depois veio o Workshop rxa – Recife exchange Amsterdam em 2012; até chegar no convênio entre a prefeitura do Recife e a UFPE.

Sabendo que para melhorar a qualidade de vida é necessário respeitar as condições e tempos da natureza o projeto foi pensado para ser implantado em um cenário de longo prazo, até 2037, quando a cidade completa seus 500 anos e o Parque Capibaribe se estenderia por todo o território do Recife transformando-a numa “Cidade Parque”.

Figura 107: Zona de Influência do Parque Capibaribe em 2016 e em 2037.



Fonte: INCITI / PURA, no prelo.

Figura 108: perspectiva da integração entre rio e cidade através das infiltrações.



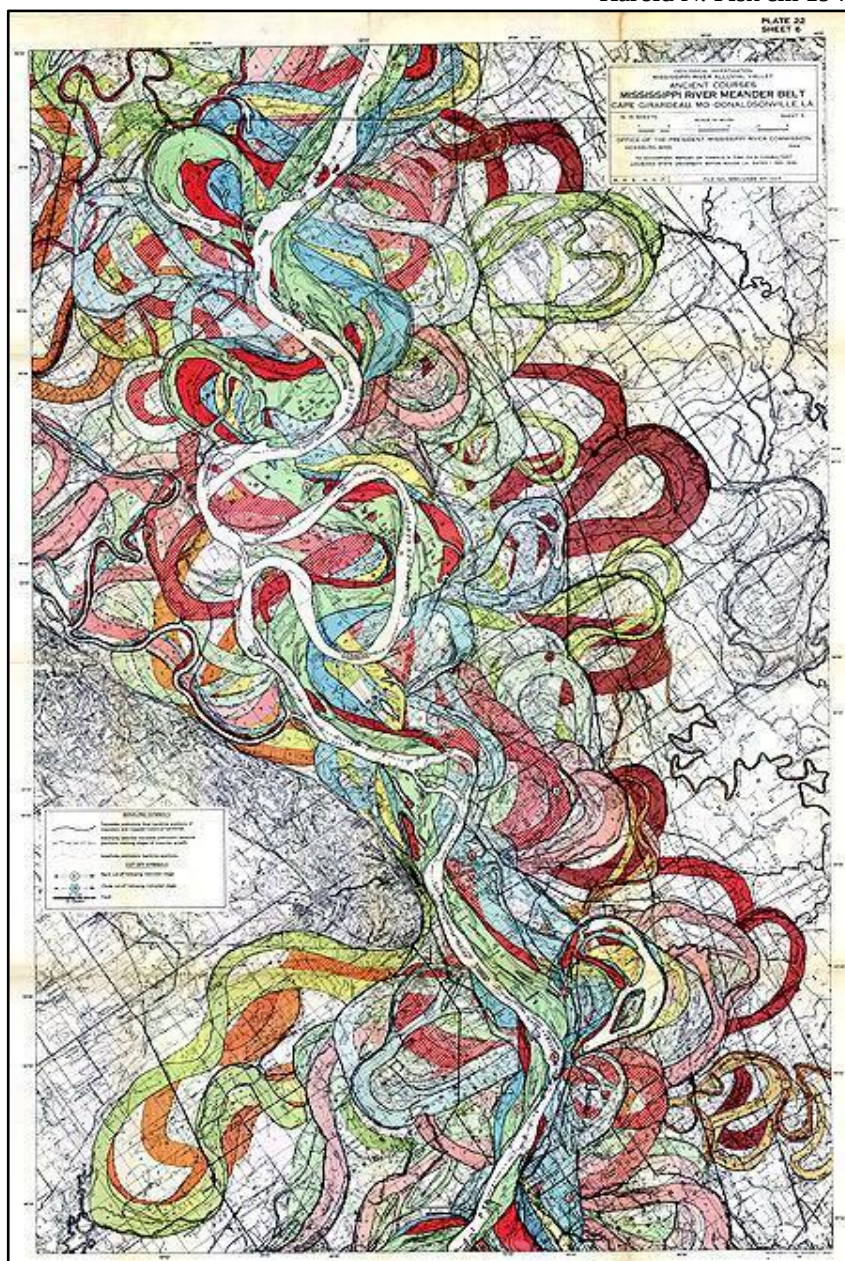
Fonte: PARQUE CAPIBARIBE, no prelo.

Figura 109: Inauguração Trecho Baobá em 31/03/2016 - 1º trecho entregue do Parque Capibaribe (antes esta área estava esquecida sendo utilizada apenas como estacionamento de carros).



Fonte: INCITI, 2016.

Figura 110: Mapa dos meandros do rio Mississippi, resultado de um estudo de Harold N. Fisk em 1944



Fonte: Mississippi Floods : Designing a Shifting Landscape de Mathur and Da Cunha

O rio é assim, uma estrutura viva, e portanto mutante. É principalmente uma estrutura fluida, que pela sua própria natureza se expande e se retrai, no seu ritmo e tempo próprios. Ocupa tanto um leito menor quanto um leito maior, em função do volume sazonal de suas águas. Ao fluir, seu percurso vai riscando linhas na paisagem, como um pincel de água desenhando meandros, arcos e curvas. O rio traz o sentido de uma maleabilidade primordial no desenho da paisagem (COSTA, 2006, p 11).

CAPÍTULO 8 – A noção de desenvolvimento sustentável nos projetos de recuperação de rios urbanos

Importante salientar que os dados utilizados nesta análise são fruto dos documentos originais de cada Plano, os resumos apresentados no capítulo sete (com a motivação que levou a desenvolver o projeto, a escala de atuação, os objetivos, as diretrizes, as propostas apontadas, o tipo de participação dos atores envolvidos e as estratégias de implantação no tempo) foram expostos para que o leitor possa ter noção de que os projetos em análise abordam/ propõem como intervenção para os rios nos continentes Europeu, Norte Americano, e Sul Americano, e em especial, no Brasil e no Recife.

8.1 Os elementos que possibilitam o urbanismo sensível às águas

Como abordado antes, os aspectos aqui observados, partem da ótica da recuperação dos rios urbanos, como grande possibilidade de contribuir para um ambiente sustentável, considerando seu papel fundamental para viabilizar de forma equilibrada a conservação do ambiente natural, a melhoria da infraestrutura, e como consequência a qualidade de vida. Com vista em responder como a noção de desenvolvimento sustentável tem sido abordada na concepção dos projetos de recuperação de rios urbanos e identificar quais elementos chaves que possibilitam o urbanismo sensível às águas., a seguir, com base na fundamentação teórica e empírica aqui utilizada, serão esclarecidas as categorias e subcategorias para a análise dos projetos.

GESTÃO DO CICLO D'ÁGUA

A gestão do ciclo d'água envolve questões como a ESCALA ESPACIAL; os processos e tipos de PARTICIPAÇÃO; e as estratégias de implementação, monitoramento e gestão ao longo do TEMPO considerados pelos planos. Toledo (2003) aponta a extrema importância na abordagem integrada entre gestão das águas e a urbana. Segundo o autor, a gestão integrada das bacias urbanizadas incorpora além dos diversos usos dos recursos hídricos a articulação com a gestão municipal de habitação e de transportes, os quais são decisivos na determinação dos processos de uso e ocupação do solo e de grande influência sobre a preservação dos mangues e zonas de restrição de vazão de enchentes, as faixas marginais dos cursos d'água.

Assim, se faz necessária a implementação da articulação intragovernamental das políticas públicas, tais como: saneamento básico; de uso, ocupação, e conservação do meio ambiente respeitando as respectivas atribuições em todos os âmbitos (federal, estadual e municipal), mas com incumbência de competência ao município.

Sobre Participação, existem em nossa sociedade várias visões sobre a mesma, segundo estudos realizados por De La Mora (1993) existem três tipos principais de participação:

a) Clientelista – onde normalmente há troca de favores, perda de autonomia, manipulação e articulações de outros entes sem nenhuma consciência das conseqüências; b) Maniqueísta – onde há hostilidade permanente e universal; e c) a Participação Consciente – que normalmente há a articulação consciente dos atores estratégicos e com isto a colaboração e cogestão entre os diversos atores. (DE LA MORA, 1993)

Temos percebido que as visões predominantes sobre a participação são as que a população é incapaz de decidir por conta própria e assim os governantes eleitos se tornam responsáveis por decidir coletivamente. Estas visões são bastante conservadoras, inseridas no contexto da democracia liberal / representativa, na qual a participação da população acontece apenas por meio do voto e a expressa pela pressão popular apresentando demandas ao poder público e este último é quem decide pela coletividade (ALENCAR, 2012).

Segundo Bava (1994) existe uma outra concepção de participação que considera a população capaz de tomar decisões, por meio de uma nova cultura política, a qual deveria ser trabalhada por governos do campo democrático popular. Chauí (2005), concordando com Bava (op.cit), considera que a participação é a interação social capaz de determinar e controlar a ação dos governantes, assim o Estado seria responsável pela execução das definições tomadas pela população. Verificaremos nos Planos analisados como consideram que a população é capaz de participar.

→ **Escala espacial**

A questão da gestão do espaço urbano é de suma importância, a qual está diretamente associada à intersectorialidade entre a gestão do solo urbano com a gestão hídrica, no que se refere ao planejamento urbano com a preocupação em proteger e conservar o ciclo urbano da água. Para definir os níveis espaciais, foram ponderados os recortes espaciais propostos por vários autores, dentre eles, DINIZ (2015) destaca:

→ Recortes espaciais do **Desenho Urbano**, propostos por Lamas(1993) e Panerai (2006):

- Territorial - corresponde à escala da cidade ou metrópole como um todo dentro de uma visão global, visando a sua requalificação, renovação, conservação etc.;

- Urbano - correspondente ao conjunto de bairros passíveis de ações específicas com vista no aproveitamento de seus potenciais e/ou à mitigação de seus problemas;

- Setorial- correspondente à escala das quadras

→ Recortes espaciais do **Planejamento e da Gestão Urbanos**, segundo proposto por Souza (2002):

- Regional - corresponde aos limites conformados por um conjunto de municípios ou estados com características similares e passíveis de sinergia (caso das Regiões Integradas de Desenvolvimento - RIDE);

- Metropolitano - em torno das metrópoles, com o desenvolvimento de políticas públicas vinculado às dinâmicas espaciais com impacto sobre um território metropolitano;

- Aglomerações Urbanas - escala delimitada pelo IBGE com dinâmicas semelhantes às das regiões metropolitanas;

- Urbana - recorte correspondente à escala do município;

- Setorial ou Local – corresponde às escalas de bairros, passível de consolidação de “zonas” de uso-ocupação por seus atributos parecidos.

→ Recortes espaciais da **Hidrologia Urbana**, segundo proposto pelo WSUD:

- Bacia Hidrográfica - recorte adotado nas políticas setoriais de águas corresponde aos limites de influência da drenagem de um curso d'água. Intervenções nessa escala se concentram nas diretrizes de gestão de águas pluviais a serem aplicadas nos demais níveis, com a modelagem básica das referências de projeto;

- Bairros - recorte urbano com características socioespaciais parecidos. As soluções atreladas a essa escala se fundamentam nas diretrizes gerais das bacias em que se inserem e se voltam à ampliação do tempo de escoamento e retardamento de inundações, ao armazenamento temporário de águas pluviais e ao aproveitamento paisagístico dos potenciais hídricos locais;

- Quadras - vinculada ao espaço público definido pelas vias, tem relação tanto com a lógica de conformação espacial do espaço urbano tridimensional, quanto com o traçado urbano que condiciona e é condicionado pelos sistemas e redes urbanas (naturais e artificiais). Abrange o mesmo repertório do enfoque de convivência com as águas das chuvas da escala dos bairros, com um maior detalhamento das soluções na escala do desenho urbano e do paisagismo;

- Lote - recorte correspondente à “fonte” do processo hidrológico e da convivência com as águas urbanas onde se destaca o papel do cidadão para melhorar esta convivência. As soluções apontadas se concentram no armazenamento e reuso das águas pluviais, voltados à redução do volume de vazão a ser gerido nos espaços públicos.

Assim com base no referencial teórico aqui exposto, parte-se da premissa de que a elaboração de um plano que visa à melhoria do estado do rio urbano, para ser de fato abrangente e efetivo deve considerar as várias escalas do rio. Nesta pesquisa, para a análise proposta, se adotou as seguintes escalas: **E1 – local:** pequena unidade ou porção de espaço urbano com atributo próprio; **E2 – Municipal:** recorte à escala do município; e **E3 – Bacia Hidrográfica:** compreendendo a região que abrange toda a bacia hidrográfica.

→ Os Modelos e tipos de Participação

A gestão de rios urbanos está relacionada ao espaço urbano, à articulação das políticas públicas, mas também, a participação / envolvimento de toda a sociedade civil em todas as fases previstas do plano, uma vez que tais atividades devem promover mudanças de comportamento. Como já apontado, uma intervenção que visa à recuperação de um rio urbano precisa de vários atores, pode até partir de iniciativas pontuais da população, mas necessita que os gestores públicos tomem esta ação como prioritária, dentre suas atribuições, e com a participação efetiva de todos os cidadãos, tenha condições de resgatar uma relação harmoniosa com os cursos d'água.

O tipo de participação a ser analisada aqui trata-se do envolvimento de vários tipos de atores que devem se engajar em projetos de recuperação de rios, para que o mesmo se efetive e perdure ao longo do tempo. Neste caso foram considerados: **P1 – apenas um tipo de ator:** quando apenas um pequeno grupo planeja, decide, propõe e implanta a intervenção de recuperação do rio, normalmente estas atores são os agentes públicos, como gestores ligados ao município e/ou ao Estado; **P2 – até dois tipos de atores:** podendo ser agentes públicos e a academia, ou agentes públicos com agentes privados (empresários); **P3 – vários tipos de atores:** quando há a cooperação de vários e diferentes atores - agentes públicos, agentes privados, academia, população, ONGs e etc) possibilitando o engajamento da sociedade civil em todo o processo.

→ A Dimensão Temporal

Sobre as dimensões que compõe o ecossistema, Saraiva (1999) destaca a temporal como muito importante nos processos naturais, em especial nos sistemas fluviais, que estão em contínua mutação de seu equilíbrio dinâmico e podem entrar em ruptura sob a ação antrópica, ou por eventos climáticos de longo prazo. As estratégias de implementação, dentro da ótica da

sustentabilidade do ambiente urbano, precisam considerar o tempo dos processos naturais e estabelecer estratégias de implementação e monitoramento. Ao ponderar os diversos processos de planejamento e gestão para implantação, dos efeitos provocados pelas intervenções de recuperação de rios urbanos, e quanto a sua durabilidade no tempo, foram consideradas: **T1 – curto prazo; T2 – médio prazo e T3 – longo prazo.**

→ **Os sistemas envolvidos e seus respectivos efeitos**

Ao lidar com recuperação dos rios urbanos é fundamental compreender o rio como um ecossistema formado por elementos bióticos e abióticos que naturalmente passam por contínuas mutações. Porém se estas acontecerem de forma brusca, sem considerar as diversas cadeias de interação, pode provocar uma série de problemas em longo prazo, não só ao sistema natural, bem como ao sistema social, identificado pelos processos econômicos, políticos e culturais, que se inter-relacionam com o sistema natural. Assim, qualquer que seja o caráter da intervenção, inevitavelmente envolverá e afetará diretamente e indiretamente todos os outros sistemas.

Diversos são as abordagens apontadas pela literatura, que tão somente expressam as formas diferenciadas como os variados autores percebem as questões em que está vinculado o desenvolvimento sustentável. Contudo, para sua compreensão faz-se necessário integrar suas múltiplas dimensões apontadas pelo Relatório *Brundtland* para o desenvolvimento sustentável, não comportando posturas parciais, ou ainda segmentadas. Partindo da premissa que o desenvolvimento sustentável necessita de uma abordagem sistêmica, nesta pesquisa foram considerados os seguintes sistemas: **S1 – Natural; S2 – Construído; e S3 – Social.**

- Sistema Natural: está intimamente associado às características naturais do lugar e dos ecossistemas a ele associados, diz respeito a fauna (diversidade de animais terrestres, aquáticos e anfíbios), flora (florestas ripárias) e a água (qualidade da água, ciclo hidrológico, forma natural do rio);
- Sistema Construído (ambiente construído): diz respeito às características físicas do lugar que passaram por algum tipo de intervenção urbanística, que se dividem em: Melhoria na infraestrutura - com intervenções que visam o controle de inundações e drenagem; a melhoria do sistema de mobilidade urbana; do sistema de coleta e tratamento de resíduos; e Melhoria dos espaços públicos e de lazer, ou edificações de valor histórico - com intervenções que visam a reintegração do rio ao tecido urbano por meio de conexões transversais, longitudinais e também prover acesso atraente e seguro ao rio e recuperação de edifícios públicos ou privados que possam contribuir com a valorização cultural da área.

- Sistema Social: envolve os processos econômicos como aumento de renda e oferta de trabalho para a população; políticos/institucionais com as questões políticas e administrativas; e culturais como educação, saúde, segurança, habitação, e etc. Assim, este último está relacionado às intervenções que visam especialmente à valorização da identidade com o rio e a qualidade de vida da população. De acordo com Lecce et al (2004) cada rio tem uma relação com a cidade extremamente particular, que deve ser compreendida e valorizada, pois trata-se de um expressivo fator de identidade, associado a atividades recreacionais, esportivas, culturais, econômicas, religiosas, dentre outras. Esta valorização da identidade e melhoria direta da qualidade de vida se representa em ações como valorização e resgate da história da cidade em torno do rio, recuperação e proteção do patrimônio histórico, cultural e ambiental, aumento do bem estar da população, valorização de comunidades locais de baixa renda, oferta de habitação, educação, emprego e renda, melhora significativa na saúde, e etc.

Ao visar analisar como a noção de desenvolvimento sustentável tem sido abordada nos projetos de recuperação de rios urbanos e identificar que elementos possibilitam o urbanismo sensível às águas nos projetos analisados, o uso do software *Nvivo* foi de extrema importância. As análises foram realizadas em todos os casos, num processo que seguiu o seguinte roteiro: 1º codificação de todo o material por plano; e 2º separação dos dados por “nós” (facetas) de forma a realizar consultas que nos revelem tendências e de como os dados se relacionam. Assim foi possível visualizar a importância dada às categorias através da análise visual dos mesmos nas nuvens de palavras e frequência de palavras; gráfico de codificação dos nós, mapas de árvores, análises de cluster, visualizando os padrões dos projetos, agrupando os dados que compartilham palavras análogas de forma a identificar como as mesmas foram empregadas e associadas.

8.2 A análise conceitual e os resultados nos casos internacionais

Aqui serão apresentadas as análises conceitual dos Planos em regiões mais desenvolvidas, localizados nos continentes Europeu, o caso do rio Isar na Alemanha; e no continente Norte Americano, o caso do rio Los Angeles em Los Angeles / EUA. Também será analisado neste subcapítulo um Plano localizado em regiões menos desenvolvidas, no continente Sul Americano, o caso simbólico do rio Medellín na Colômbia, e simultaneamente, foram tecidas considerações sobre os principais resultados.

Assim, visando a implantação de técnicas de engenharia ambiental, se contou com uma equipe multidisciplinar (com arquitetos, paisagistas, hidrólogos, geógrafos, biólogos, agrônomos, engenheiros florestais e sanitaristas, dentre outros) que buscaram encontrar uma solução que combinasse as questões técnicas para CONTROLE das INUDAÇÕES com as NECESSIDADES ECOLÓGICAS possibilitando a RECREAÇÃO ao ar livre dentro de uma área urbana (Ver a importância dada as palavras em destaque na Figura: Nuvens de palavras_Isar).

Figura 112: Mapa de árvore_rio_Isar.

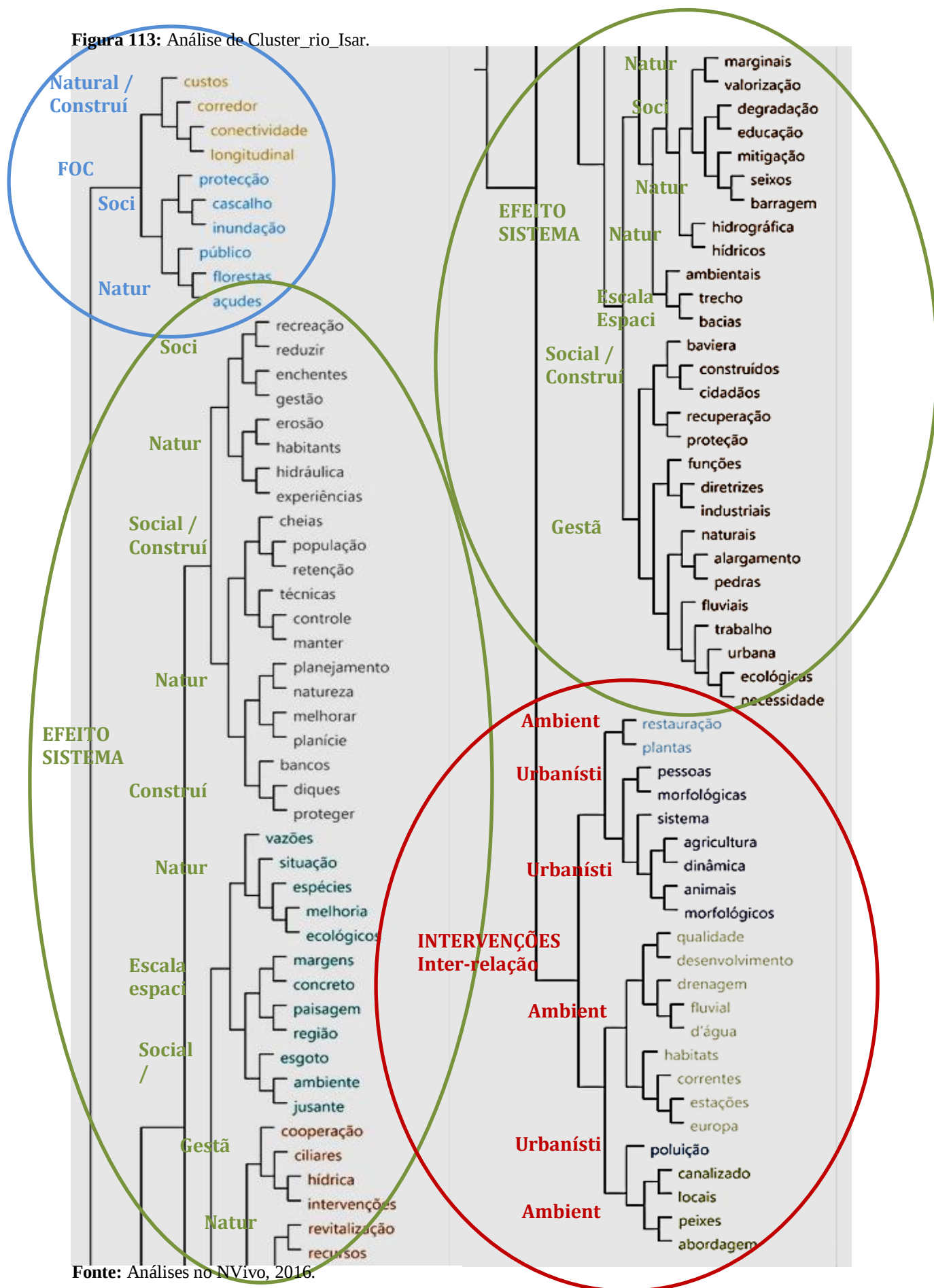
revitalização	restauração	trecho	planejamento	hídricos	naturais	cheias	peixes	morfologia	planície	necessidade	região	seixos	fluvial	função
			concreto	inundação	proteção	desenvolvimento	técnicas	poluição	alargamento	hidráulica	situação	correção	drenagem	experimentação
diques	recreação	hidrografia					diretrizes	canalização	ambiente	morfologia	ciliar	redução	vazão	manutenção
			melhorar	recuperação	bancos	habitats			barragem	pedra	cidade	valorização	cooperativa	estação
margens	melhoria	trabalho					público	bacias	espécies	planta	d'água	gestão	ecológica	agricultura
			paisagem	natureza	controle	recursos	enchente	animais	retenção	flores	locais	intervenção	corredor	industrial
qualidade	urbana	cascalho	ecológicas	baviera	população	sistema	pessoas	construção	erosão	ambiente	proteção	custo	degradação	usos
														proteção

Fonte: Análises no NVivo, 2016.

Ao observar a Figura: Mapa de árvore do rio_Isar, reitera-se a abordagem sistêmica quando se tem como objetivo a revitalização do rio através da restauração da morfologia e dos recursos hídricos. A revitalização do rio foi proposta também através da remoção dos diques de concreto possibilitando o alargamento do leito do rio, o que diminui os impactos das inundações e possibilita a recreação nas margens do rio. Assim, a melhoria da qualidade da paisagem natural na área urbana se torna viável possibilitando a restauração do habitat em harmonia com o usufruto da população.

A Figura: Análise de Cluster_rio_Isar corrobora a abordagem sistêmica quando o Plano demonstra a **importância de diminuir os riscos de inundação através de soluções técnicas**, mas acima de tudo, **conceder mais espaço para o rio**, possibilitando a capacidade de retenção do fluxo de água, **dando à água o tempo necessário para permanecer na área e fluir lentamente**, assim como, criando um **corredor ecológico** que possibilite a conectividade **entre os espaços públicos, as áreas alagáveis e as florestas**. Assim, a retenção das águas de forma adequada pode evitar danos e colaborar na restauração da mata ciliar possibilitando diversos tipos de habitats, sem provocar nenhum dano às atividades humanas.

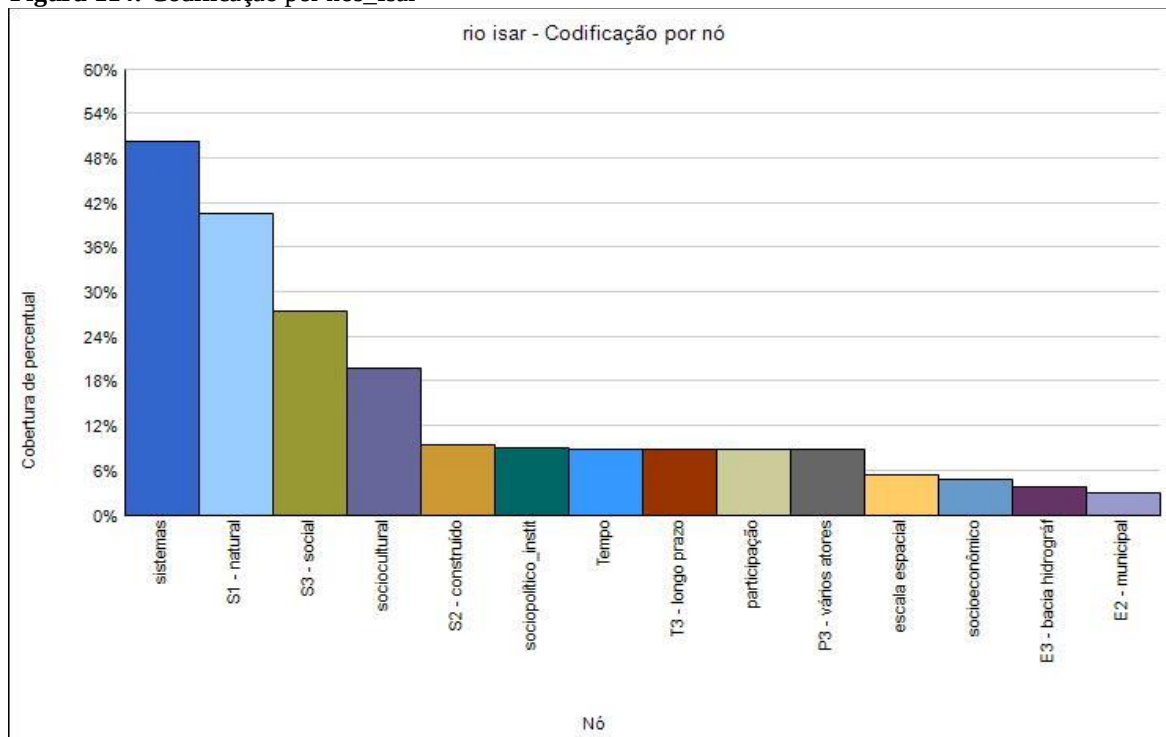
Figura 113: Análise de Cluster_rio_Isar.



Fonte: Análises no NVivo, 2016.

Quanto aos sistemas envolvidos, da sua inter-relação e da importância dada pelo Plano, em ordem decrescente: o **Sistema Natural**, o **Social** e o **Construído**, demonstrando que os níveis de envolvimento entre a população e o rio também podem ser alcançados ao se dar mais prioridade ao sistema natural do que ao construído, com uma proposta de **renaturalização** sem grandes intervenções urbanísticas. (Como pode se observar na Figura: Análise de Cluster_rio_Isar e na Figura: Codificação por nós_Isar).

Figura 114: Codificação por nós_Isar



Fonte: Análises no NVivo, 2016.

A análise do Plano, corroborada na Figura: Análise de Cluster_rio_Isar, o qual conta com o desenvolvimento de alguns artifícios técnicos (as intervenções urbanísticas) elaborados com os elementos naturais, como o depósito de cascalhos que não só resultou em melhor proteção contra as cheias, mas contribuiu especialmente com a restauração do habitat, permitindo assim que a biota se restabeleça quando o espaço é devolvido ao rio. Com isso possibilita-se o desenvolvimento por processos contínuo do sistema natural, criando uma grande biodiversidade o que propicia um ambiente atrativo tanto para a flora e fauna, quanto para as pessoas.

Ao visar o processo de restabelecimento do **sistema natural**, e dos efeitos provocados no **Sistema Social** se evidencia a importância dada ao sistema **sociocultural** quando o mesmo visa melhorar a oferta de espaços de valor recreativo para a população. (Como demonstra as Figura: Mapa de árvore do rio_Isar; e Figura: Codificação por nós_Isar). Depois de iniciada a recuperação das condições ecológicas, o ecossistema do rio Isar com seus riachos, prados, matas

ciliares e parques se tornou um atrativo como área de recreação para a cidade, destacando-se como principais atividades desenvolvidas ao longo do rio na área urbana: pedalar, caminhar, correr, tomar sol, banhar-se, fazer churrasco, brincar e até surfar.

Além da questão sociocultural, neste plano também se dá grande ênfase a questão **sociopolítica** quando além das atribuições dos órgãos do Estado e do município, foram propostas diversas discussões técnicas e políticas com ONGs e a população em todas as etapas de planejamento do projeto de forma a buscar um caminho sustentável para todos (Ver na Figura: Codificação por nós_Isar a importância dada a questão sociopolítica). Segundo dados levantados por ARZET (2010) esta valorização sociopolítica foi se intensificando ao passo em que o projeto ia sendo implantado. Este processo pode ser exemplificado no último trecho de recuperação do rio dentro da cidade de Munique quando houve um concurso para desenvolver uma solução para área. O vencedor do concurso recomendou uma solução mais técnica, mas esta foi rejeitada pela população que só depois de um processo de mediação se chegou num consenso mantendo uma solução que seguisse os princípios de revitalização do sistema natural.

O Plano também demonstra preocupação com o sistema **socioeconômico** ao desenvolver o processo de recuperação do rio e dos efeitos provocados pelo controle das inundações, na utilização da energia elétrica, na agricultura, na navegação e outras atividades socioeconômicas desenvolvidas (Ver na Figura: Codificação por nós_Isar a importância dada a questão socioeconômica).

Gestão do território ao longo do tempo e processo de participação

Ao analisar este Plano percebe-se um grande envolvimento de VÁRIOS ATORES no PLANEJAMENTO e GESTÃO do mesmo implícito no entendimento do mesmo de que um projeto de recuperação necessita de um bom nível de COOPERAÇÃO multidisciplinar, abrangendo a compreensão ecológica, os conhecimentos técnicos em hidráulica / construção e aceitação social. Assim fizeram parte da equipe engenheiros, arquitetos e urbanistas, biólogos, assistentes sociais e outros especialistas de diferentes áreas visando o planejamento urbano, a conservação da natureza, dos animais selvagens, da agricultura e da silvicultura, trabalhando juntos com diferentes soluções (Ver a importância dada às palavras em destaque na Figura: Nuvem de palavras_Isar)

Além disso, pela limitação de espaços públicos livres na área urbana, se visou integrar o processo de restauração da natureza aos espaços públicos. Assim com vista em identificar o que a POPULAÇÃO realmente necessitava, desde o início do Plano a mesma foi convidada

a PARTICIPAR de forma consciente do processo de PLANEJAMENTO, por meio de entrevistas sobre o novo rio e sobre suas preferências e necessidades de acordo com idade e sexo. Segundo ARZET (2010) as entrevistas apontaram as diferentes necessidades do público jovem e idoso, servindo como diretrizes para o processo de planejamento (Ver a importância dada às palavras em destaque na Figura: Nuvem de palavras_Isar, e sua inter-relação na Figura: Mapa de árvore do rio_Isar e na Figura: Análise de Cluster_rio_Isar).

Por ser uma cooperação que envolve especialmente o Estado da Bavieira e a cidade de Munique, o Plano prevê soluções que abrangem parte da BACIA HIDROGRÁFICA no trecho que compreende a área urbana de Munique (8 km) entre o limite sul da cidade e a ponte Cornelius em Munique, e nas áreas rurais (cerca de 100 km). Vale ressaltar que em toda a Alemanha, a recuperação de rios e córregos em áreas urbanas e rurais vem adquirindo bastante importância, desde que se constatou que somente o tratamento do esgoto e a limpeza da água não eram satisfatórios para alcançar a MELHORIA da QUALIDADE ambiental dos mananciais, comprovando que a inexistência das estruturas naturais nos cursos de água era aspecto limitante para a RECUPERAÇÃO ECOLÓGICA desses ambientes (Ver a importância dada às palavras em destaque na Figura: Nuvem de palavras_Isar, e sua inter-relação na Figura: Mapa de árvore do rio_Isar e na Figura: Análise de Cluster_rio_Isar).

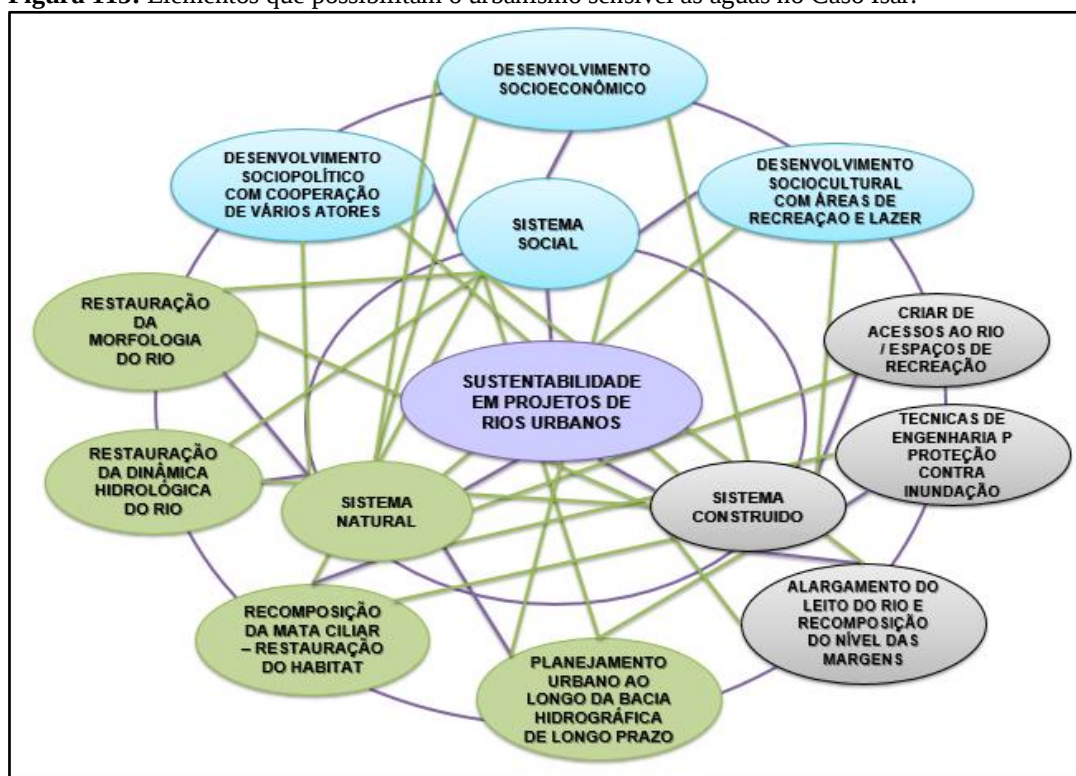
Quanto ao tempo de implantação do plano, o mesmo demonstra a preocupação do planejamento e implementação à LONGO PRAZO em ETAPAS, entendendo e respeitando os diferentes tempos de RECUPERAÇÃO ECOLÓGICA e de DESENVOLVIMENTO da POPULAÇÃO, adotando medidas estruturais e não estruturais de restauração para melhorar o controle das inundações, a restauração ecologia e recuperar ou criar os espaços de recreação ao ar livre. As várias etapas de planejamento contaram com a inclusão de grupos de cidadãos e membros de ONGs em vários níveis de decisão que estabeleceram suas expectativas e necessidades.

Portanto, neste plano, a partir da frequência com que foram descritas e em ordem decrescente, essas descrições enfatizam: a importância que é dada ao **sistema natural – S1** promovendo efeitos diretos nos **sistemas social – S3** (dando destaque ao sociocultural, mas fomentando também o sociopolítico e socioeconômico) e no **sistema construído – S2** num período de **tempo de longo prazo – T3** ao envolver a **participação de diversos atores – P3**; com alcance das ações e de seus impactos na escala da **bacia hidrográfica – E3**, ao adotar como plano piloto intervenções dentro do território municipal, como demonstra a Figura: Codificação por nós_Isar.

Ao analisar o Plano com o auxílio da Figura: Elementos que possibilitam o urbanismo sensível às águas no Caso Isar a seguir, pode-se concluir que tais elementos estão centrados no processo de **renaturalização** e **revitalização** do rio. O Plano aborda os preceitos apontados por Binder (2001), sobre a renaturalização, adotando como princípio a reaproximação às condições naturais do rio, visto que na Alemanha, assim como em outros países localizados nas regiões mais desenvolvidas, não há um grande índice de pobreza o que contribui para não haver problemas de insegurança pública e habitações precárias instaladas nas faixas marginais de rios urbanos.

Além disso, este Plano também não precisava resolver as questões relacionadas à poluição das águas por esgotos, visto que, assim como em outras cidades da Alemanha, a questão da melhoria da qualidade das águas já vem sendo desenvolvido desde as décadas de 1960, e dessa forma 95% da população estão conectados às estações de tratamento de esgoto. Isso significa que a poluição orgânica não é mais um problema nos grandes locais públicos, restando a efetivação de melhoria do HABITAT NATURAL.

Figura 115: Elementos que possibilitam o urbanismo sensível às águas no Caso Isar.



Fonte: Análises no NVivo, 2016.

Assim, a grande questão a ser resolvida neste Plano é diminuir o alto grau de degradação ambiental em que este rio chegou provocado pelas intervenções de canalização e impermeabilização das faixas marginais. Para tal, assume que o processo de revitalização do rio, em consonância com o que aponta o guia metodológico para elaboração de projetos que

envolvem rios urbanos desenvolvido pelo Ministério do Meio Ambiente da Espanha (MMA, 2005) o qual aponta que a revitalização de rios versa sobre processos de recuperação, conservação e preservação ambiental dos rios, através de medidas não estruturais como o fomento ao **desenvolvimento socioeconômico; sociopolítico; e sociocultural** integradas às medidas estruturais de **restauração da morfologia do rio e alargamento do leito do rio; restauração da dinâmica hidrológica; e recomposição da mata ciliar** através de um **planejamento que considera toda a bacia hidrográfica em longo prazo** possibilitando a **criação de espaços públicos de recreação e lazer que dão acesso às águas**, como demonstra a Figura: Elementos que possibilitam o urbanismo sensível às águas no Caso Isar.

Portanto o conceito do Plano expõe o desenho urbano orientado pela natureza de um rio urbano, com um estilo de vida urbano, indo além do simples custo-benefício da redução das inundações e dos efeitos provocados, reafirmando que o rio possui um valor inestimável para a população.

8.2.2 O caso do rio Los Angeles / EUA – O rio como catalizador de renovação e resiliência

Os sistemas envolvidos e seus respectivos efeitos (o referente da experiência / intervenção)

A análise deste Plano põe o rio como catalisador de renovação e resiliência da cidade através da REVITALIZAÇÃO do rio onde se visa resgatar a função ecológica do rio e a relação de identidade da população com o mesmo. Para tal, o plano apresenta preocupação em resolver dentro de uma abordagem sistêmica o acesso seguro da população aos espaços ribeirinhos a à natureza em torno deste ecossistema por meio da criação de áreas de recreação e lazer, possibilitando dentre outros benefícios a melhoria da saúde pública.

Figura 116 Mapa de árvore_rio_Los_Angeles.

comunidade	oportunidades	público	benefícios	trabalho	financiame	acesso	pessoas	privado	recomen	recomen	empres	direito	estabel	diretor	política	postos
					habitat	locais	fundaçã	manute	respons	necessi	particip	adja	bacias	morad	zonea	desen
revitalização		qualidade	planejame	proprieda					hidrográ	restaur	recurso					
	bairros				implement	esforços	comunit	melhora				parcer	parcei	passa	permit	preço
		gestão	corporaçã	aberto					emprego	mudanç	questõ	impac	veget	conex	escoa	função
desenvolvimento	melhorias				transporte	municipal	ambienta	investim				valore	região	reinv	fundo	indus
		parques	entidades	corredor					verdes	recreaç	autorid	econô	terras	pedes	privat	poter
					sistema	econômico	habitaçã	inundaç	conselh	alternat	segura	instal	veloci	camini	futuro	reduz
																prop corp

Fonte: Análises no NVivo, 2016.

Ao observar a Figura: Mapa de Árvore_rio_Los_Angeles, se evidencia a visão sistêmica neste plano quando o mesmo reconhece que a renovação das qualidades ambientais do rio

previstas nas intervenções ambientais, se dá através da REVITALIZAÇÃO do rio, estando completamente relacionada à melhoria significativa da QUALIDADE de vida da população, que se possibilita também através das intervenções urbanísticas. A Figura: Mapa de Árvore_rio_Los_Angeles corrobora neste sentido, demonstrando que a revitalização do rio neste Plano se reflete também através de propostas de MELHORIA da qualidade dos BAIRROS, proporcionando a criação e aumento do HABITAT NATURAL e PARQUES, e a melhoria e incentivo dos TRANSPORTES públicos e não motorizados (Ver importância dada as palavras em destaque na Figura: Nuvem de palavras_Los Angeles).

Figura 117: Nuvem de palavras_Los Angeles.



Fonte: Análises no NVivo, 2016.

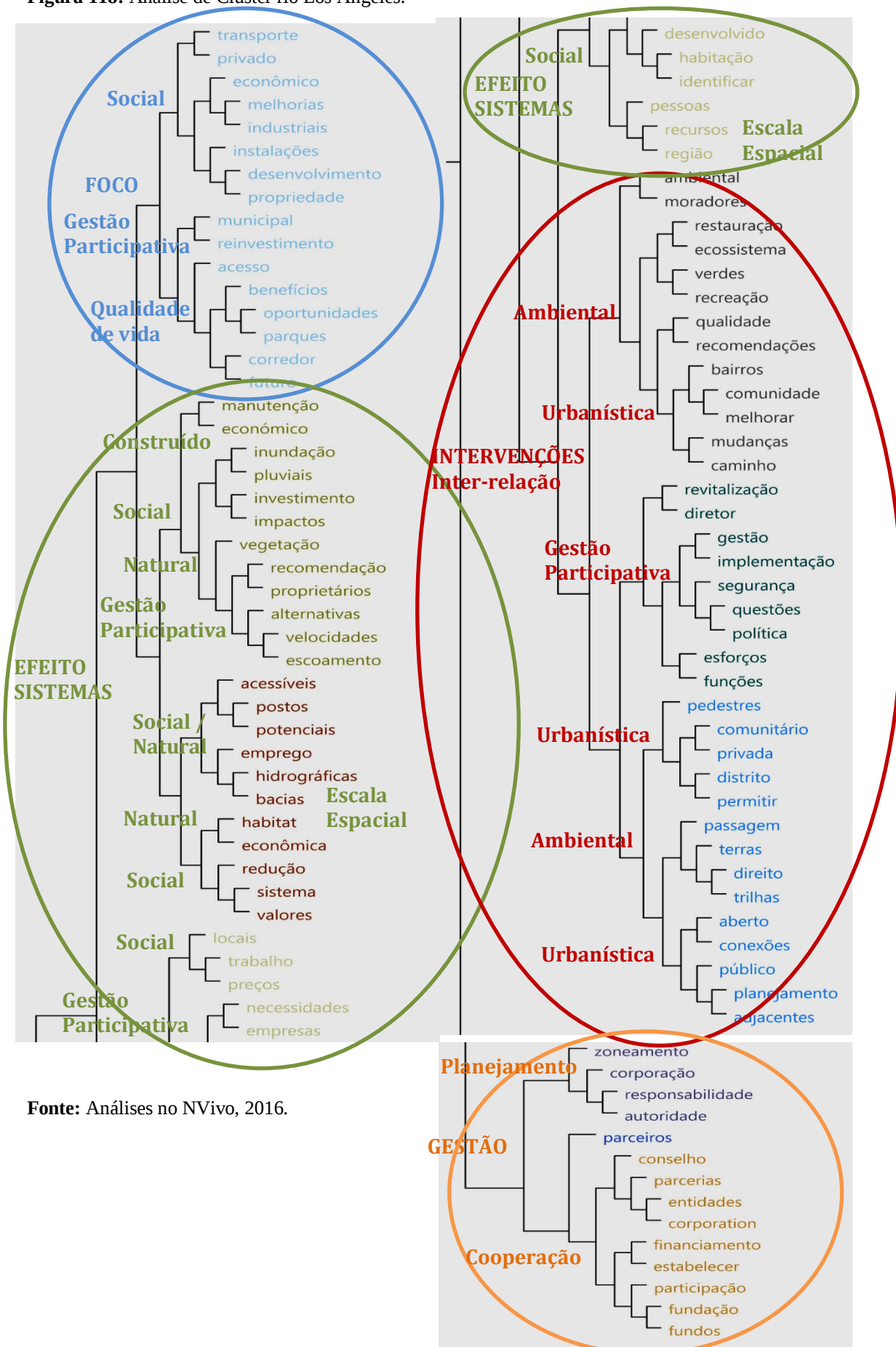
Também se observa na Figura: Mapa de árvore_rio_Los_Angeles que a revitalização do rio também se reflete na proposição de gerar OPORTUNIDADES para as COMUNIDADES, em especial às ribeirinhas de menor renda, valorizando-as e sensibilizando-as de forma a promover a PARTICIPAÇÃO efetiva da população desde a elaboração do Plano, envolvendo-as diretamente em todo o processo de desenvolvimento e GESTÃO do rio. (Ver importância dada as palavras em destaque na Figura: Nuvem de palavras_Los Angeles).

Este Plano, inserido na abordagem ecossistêmica, também visa melhorar a proteção contra as inundações através da RESTAURAÇÃO DA MORFOLOGIA E DOS RECURSOS HÍDRICOS; esta revitalização do rio foi proposta também através da REMOÇÃO DOS DIQUES DE CONCRETO possibilitando o ALARGAMENTO DO LEITO do rio, o que diminui os impactos das inundações e possibilita a **recreação nas margens do rio**. Assim, a

melhoria da qualidade da paisagem natural na área urbana se torna viável possibilitando a RESTAURAÇÃO DO HABITAT em harmonia com o **usufruto da população** (Ver importância dada com destaque para as palavras na Figura: Nuvem de palavras_Los Angeles).

A análise da Figura: Análise de Cluster rio_Los_Angeles, ilustrada a seguir, corrobora com a da análise da Figura: Mapa de Árvore rio_Los_Angeles evidenciando o processo de revitalização do rio através da visão sistêmica no qual pode acontecer não só através da promoção de aumento e de oferta de TRABALHO, EMPREGO, HABITAÇÃO e COMÉRCIO captando investimentos e oportunidades para a comunidade. Mas, estas atividades integradas às metas ecológicas, como resgate da modelagem hidráulica e morfológica do rio, da recuperação da mata ciliar e da biota, assim como, de melhorar a mobilidade da cidade por meio de TRANSPORTES não motorizados, através da criação de CORREDORES VERDES ao longo do rio e nos bairros adjacentes que priorizam os pedestre e o ciclista. Assim como, estão também previstas a criação e / ou ampliação das áreas verdes recreativas que possam ser acessadas com SEGURANÇA pela população visando a melhoria da saúde pública. Assim, se observa a preocupação em melhorar simultaneamente a qualidade dos ambientes construído e natural fornecendo condições de melhorar a qualidade de vida da população.

Figura 118: Análise de Cluster rio Los Angeles.

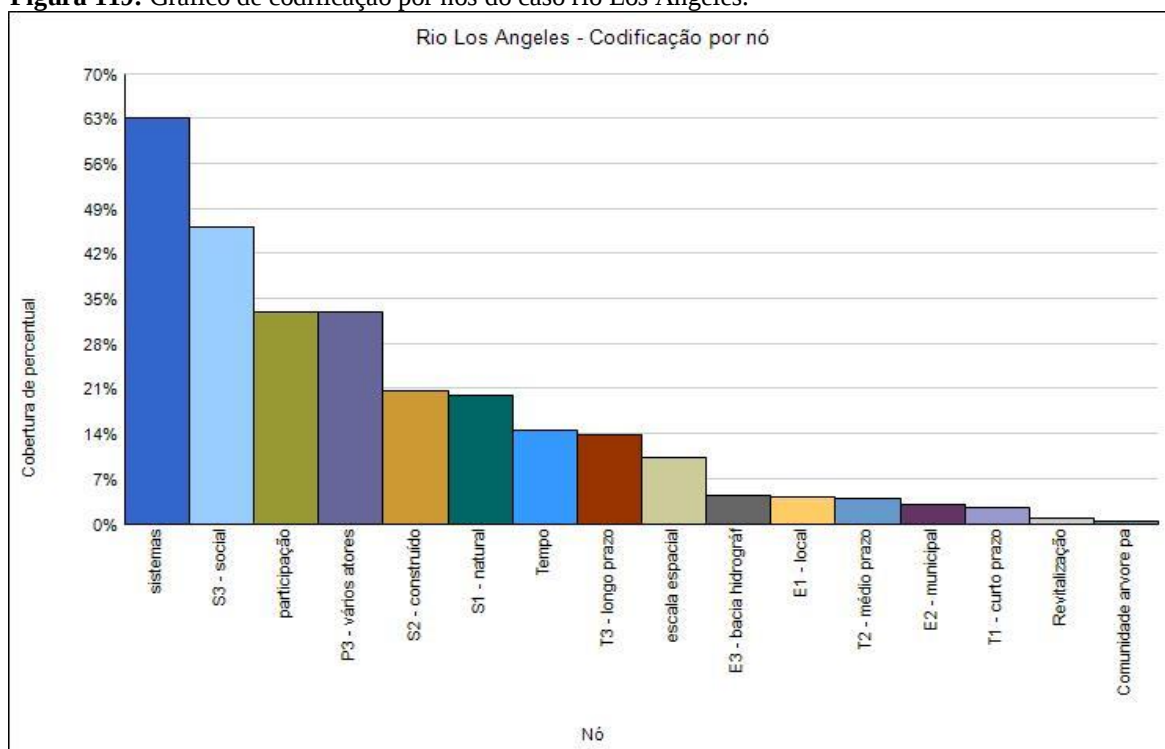


Fonte: Análises no NVivo, 2016.

Ao decidir renovar a cidade através da revitalização dos rios, este plano relaciona que este tipo de intervenção pode promover a identidade da comunidade e orgulho cívico, quando prevê espaços de lazer e recreação, possibilitando inclusive uma vida mais saudável à população, ao prevê vias de prioridade para pedestres e ciclistas, reduzindo a dependência do automóvel. Além disso, a criação de parques lineares proporciona maior visibilidade e acesso mais seguro ao rio, possibilitando uma valorização econômica da área que induz para o desenvolvimento de áreas residenciais, comerciais, e até eco-industriais com benefícios econômicos associados.

Quanto aos sistemas envolvidos e da importância dada pelo Plano, em ordem decrescente: o **Sistema Social**, o **Construído** e o **Natural**, por meio de intervenções simultâneas em ambos os sistemas, dando maior ênfase ao **Sistema Social** e dos efeitos provocados neste sistema, evidenciando por ordem de importância dada pelo Plano às três dimensões desse conceito: **sociocultural** (da prioridade ao pedestre e ciclistas; estímulo à identidade da população em relação ao rio, da preocupação em manter a população de menor poder aquisitivo em seu local de origem e da criação de áreas recreativas e de lazer, dentre outras); **socioeconômico** (quando prevê criação de novos trabalhos, comércio, habitações, dentre outros); e **sociopolítico** (quando possibilita o envolvimento de vários atores em especial da população para garantir que o projeto seja implantado. (Ver Figura: Codificação por nós_Los Angeles).

Figura 119: Gráfico de codificação por nós do caso rio Los Angeles.



Fonte: Análises no NVivo, 2016.

O plano deixa claro que para que o sistema social mereça a devida atenção é necessário atuar paralelamente e dando a mesma importância aos sistemas construído e natural. Isto se reflete no plano quando se tem a finalidade de restabelecer o rio para transformá-lo no grande símbolo da cidade, tornando o rio “o coração e a alma da cidade” (Los Angeles City, 2006, p.25). Assim, a **melhoria da qualidade de vida** neste plano está associada a vários fatores que envolvem simultânea **melhoria das condições dos sistemas natural e construído** ao propor a implementação da **infraestrutura verde urbana**, tais como a instalação de **alagados construídos** e de **bacias de retenções** próximos ao rio, de forma a amortecer o fluxo das águas das chuvas intensas, assim como a **melhoria da qualidade das águas** e **restauração do ecossistema aquático** por meio de ações como implantar métodos de **gerenciamento e tratamento de água pluviais na escala da bacia e na escala do lote**, visando **diminuir o nível de poluição das águas**.

Estas intervenções estão diretamente associadas ao sistema construído dentro da perspectiva de resolver os vários problemas relacionados a este, tais como a **mobilidade urbana com estratégias de valorização e priorização do pedestre**; assim como, na identificação de oportunidades de **melhorar e criar novas áreas de lazer e recreação** ao longo do rio, diretamente **conectadas com as áreas naturais e habitats existentes**.

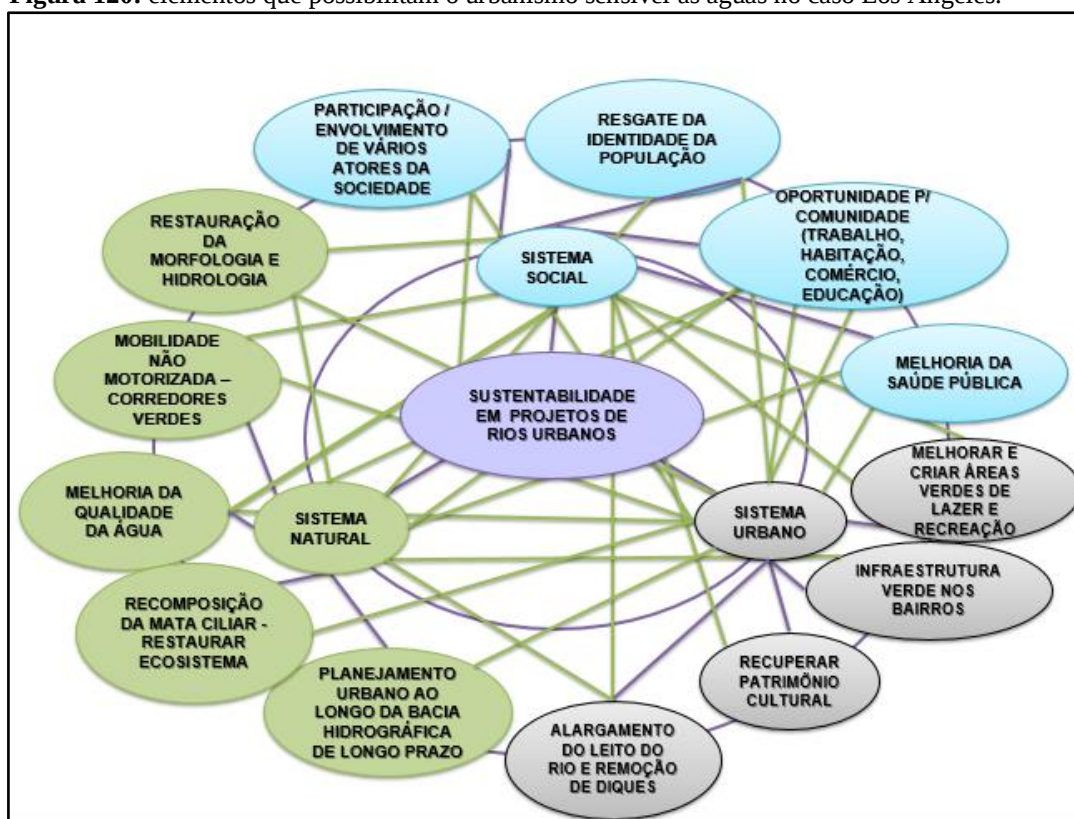
Gestão do território ao longo do tempo e processo de participação

Ao analisar este Plano percebe-se que há um grande incentivo para o ENVOLVIMENTO de várias entidades estaduais, federais e organizações não governamentais e em especial, a população ribeirinha concentrando esforços para revitalização de suas respectivas bacias hidrográficas, estabelecidas através de um gerenciamento e tratamento na escala da bacia hidrográfica e dos lotes. O Plano visualiza através da revitalização de seus rios a oportunidade de promover a valorização do habitat pelos vários serviços prestados pela natureza, assumindo um papel imprescindível na educação dos jovens sobre a importância da conservação dos ecossistemas relacionados ao rio como a água, a fauna e flora.

Diante da extensão da bacia hidrográfica, e por conseguinte, da dificuldade de implantar a revitalização em toda a bacia, o Plano adota a área urbana da cidade de Los Angeles, como área piloto para o desenvolvimento de intervenções locais e contextualizadas, a serem REPLICADAS em toda bacia hidrográfica (Ver na Figura: Codificações por nós_Los Angeles). Assim, neste plano, a partir da frequência com que foram descritas e em ordem decrescente,

essas enfatizam a importância que é dada ao **sistema social** – S3; ao envolver a **participação de diversos atores** – P3; promovendo efeitos nos **sistemas construídos** – S2 e no **sistema natural** – S1 num período de **tempo de longo prazo** – T3 com alcance das ações e de seus impactos numa escala espacial da **bacia hidrográfica** – E3, adotando como plano piloto a intervenções locais e contextualizadas dentro do território do município, como demonstra a Figura: Codificação por nós_Los Angeles. A seguir foram ilustrados os elementos que possibilitam o urbanismo sensível às águas neste plano:

Figura 120: elementos que possibilitam o urbanismo sensível às águas no caso Los Angeles.



Fonte: Análises no NVivo, 2016.

Ao analisar o Plano com o auxílio da Figura: Elementos que possibilitam o urbanismo sensível às águas no Caso Los Angeles, pode-se concluir que tais elementos estão centrados no processo de **revitalização** do rio, tendo como questões a serem resolvidas o alto grau de degradação em que o rio chegou com a canalização e impermeabilização de suas faixas marginais; e apesar deste caso ser num país desenvolvido, enfrenta problemas de desigualdade social, muito menor que nos países em desenvolvimento, mas, neste caso as questões das desigualdades sociais estão expressas também nas ocupações por população de baixa renda em suas faixas marginais. Além destes problemas, há o alto nível de poluição em suas águas.

Assim, por meio do processo de revitalização do rio, dá-se destaque a proposição de medidas não estruturais como **resgate da identidade** da população; **geração de oportunidades**

para a comunidade; e promovidas atividade de **participação ativa** de vários atores da sociedade fomentando assim o **desenvolvimento socioeconômico; sociopolítico; e sociocultural** integradas às medidas estruturais de **restauração da morfologia do rio e alargamento do leito do rio; restauração da dinâmica hidrológica; e recomposição da mata ciliar** através de um **planejamento que considera toda a bacia hidrográfica a longo prazo** possibilitando a **melhoria e criação de espaços públicos de recreação e lazer; a melhoria do bairros** por meio da **recuperação do patrimônio cultural e da implantação da infraestrutura verde; e a melhoria da qualidade das águas.**

Outra questão que o Plano dá relevância é a preocupação com processos de GENTRIFICAÇÃO, que normalmente ocorre quando há uma renovação urbana e consequente aumento de valor da propriedade, expulsando a população original de menor poder aquisitivo. Assim, visando diminuir os impactos sociais, o Plano estimula a participação da comunidade ribeirinha durante o processo de desenvolvimento do mesmo. Além disso, também estabelece uma porcentagem de unidades habitacionais direcionadas à população original.

Portanto, este Plano enxerga que a melhoria da qualidade ambiental, possibilita a melhoria da qualidade de vida para moradores, quando as comunidades se ENGAJAM no desenvolvimento de um ambiente natural melhorado, e ao mesmo tempo, aumentando a atratividade da cidade como um lugar bom de viver e trabalhar, atraindo novos investimentos que leva a novos postos de trabalho, aumento nos valores de propriedades, ruas mais habitáveis, e crescimento sustentável (Ver na Figura: Análise de Cluster rio_Los_Angeles).

8.2.3 O caso do rio Medellín / Colômbia – A articulação social dos sistemas ambientais

Os sistemas envolvidos e seus respectivos efeitos (o referente da experiência / intervenção)

Assim como em várias cidades da América do Sul, Medellín era considerada uma das mais violentas e desigual das regiões pouco desenvolvidas. Com vista em reverter tal situação, nos últimos anos a gestão municipal, vem adotando uma política de enfrentamento da desigualdade social, através de um modelo de planejamento urbano e territorial de longo prazo, com ênfase no transporte público e provisão de serviços públicos para toda a população.

Importante lembrar que a mudança de paradigma vem ocorrendo em Medellín, somente a partir do final da década de 1990, sob influência das discussões acerca da sustentabilidade urbana, começou a se discutir e planejar a “*construcción de una ciudad sostenible*” com estratégias que visavam “*devolverle la vida al río, el río a la ciudad y a sus habitantes*”

AMBIENTAL, transformando as MARGENS rio em um CORREDOR ECOLÓGICO de alta qualidade, aproveitando-o como um ESPAÇO PÚBLICO, estabelecendo CRITÉRIOS de uso e OCUPAÇÃO do solo urbano ao PLANEJAR a implantação de uso residencial misto e produtivo, destacando o valor PAISAGÍSTICO e ECOLÓGICO do rio, assim como o valor cultural e histórico das edificações existentes; promovendo o transporte público e não motorizado para acesso de toda a população; e visando diminuir a poluição do rio, contribuir com o saneamento do rio (Ver Figura: Nuvem de palavras_Medellín, e Figura: Mapa de Árvore rio_Medellín).

Figura 122: Mapa de árvore rio_Medellín.

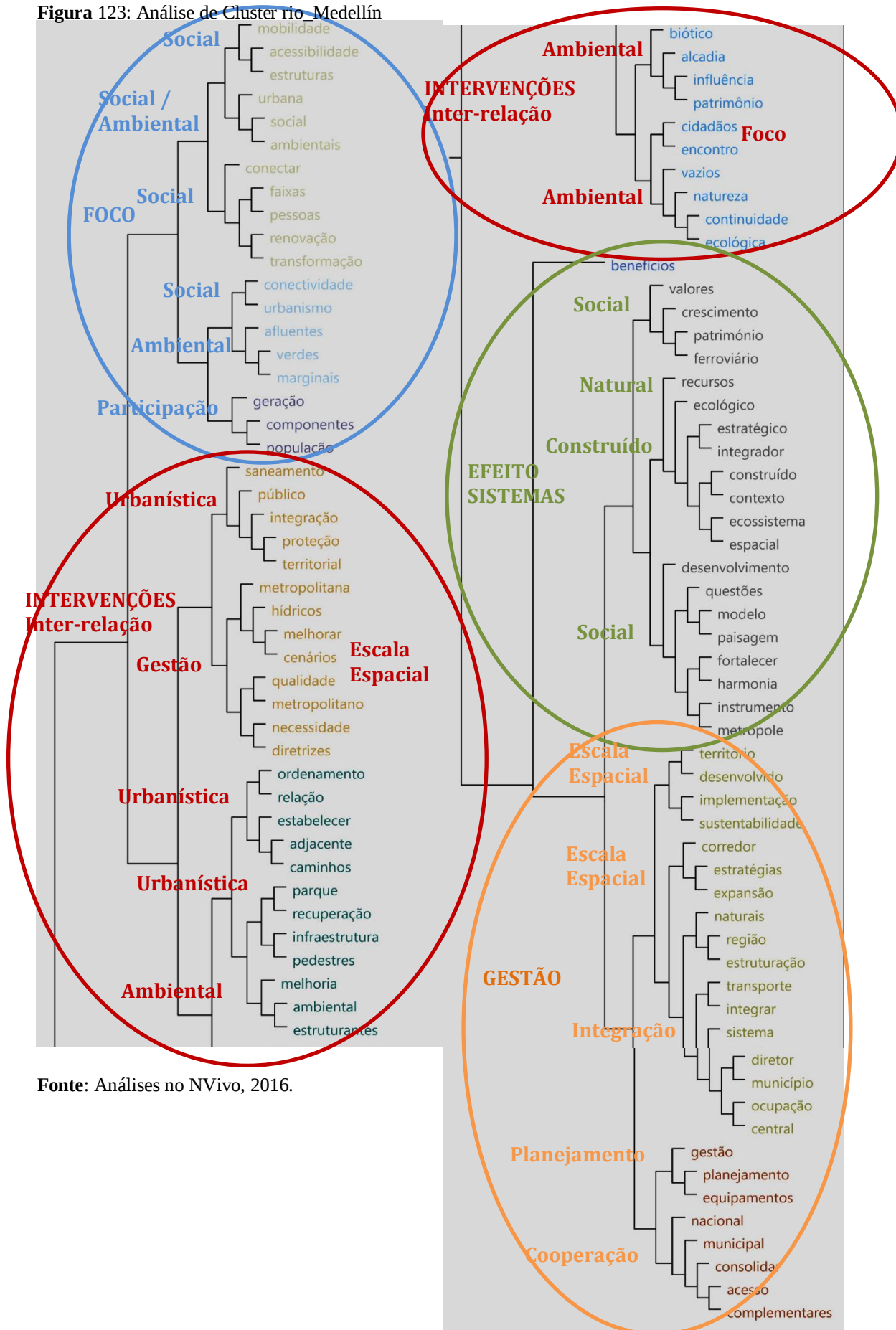
sistema	ambiental	desenvolvime	corredor	social	estratégia	urbana	afluentes	biótico	gestão	pedest	valores	conec	margi	model	munic	ocupa	paisag
			recuperação	território	integração	metropolit	crecime	compor	infraestr	desenv	quest	ecológ	harm	influen	instrum	metrón	nature
	municipal	mobilidade							integrar	naciona	vazios	equipa	orden	renova	transf	urban	aces
						ambiental	região	diretor				estrut	patrim	acess	adja	calcad	camini
público			transporte	ecológico	melhorar				proteção	natural	central						
						implemen	sustenta	conecti			benefic	estrut	perso	cenári	constr	contex	ecossi
	parque	metropolitana							territoria	necess							
			planejamento	qualidade	patrimônio	saneamen	verdes	expans			contin	faixas	popula				
									melhoriz	recurs	diretriz	fortale	relaçã	conso	estab	geraç	integra

Fonte: Análises no NVivo, 2016.

A análise da Figura: Análise de Cluster rio_Medellín, ilustrada a seguir, complementa a da Figura: Mapa de Árvore rio_Medellín demonstrando que as soluções adotadas passam pela integração dos sistemas natural, construído e social. Assim se verifica que o Plano tem como foco a INTEGRAÇÃO de toda uma região que é cortada pelo Vale de Aburrá ENVOLVENDO VÁRIOS MUNICÍPIOS, SOCIEDADE E INSTITUIÇÕES. Através de uma proposta de renovação urbana em torno do rio Medellín, estratégias e intervenções ambientais e urbanísticas trabalham juntas para reconectar a cidade e toda a região METROPOLITANA, através de seus espaços públicos e equipamentos complementares (Verificar Figuras: Nuvem de palavras rio_Medellín, Mapa de árvore rio_Medellín, e Análise de Cluster rio_Medellín).

A análise da Figura: Análise de Cluster rio_Medellín confirma também que as **intervenções urbanísticas** em Medellín foram estabelecidas no sentido de **atuar a favor e em harmonia com o sistema natural**, dando destaque ao rio Medellín e seus afluentes, em prol da **qualificação de suas áreas ribeirinhas recuperando suas qualidades ambientais e transformando os espaços residuais em espaços públicos de recreação e lazer**, resultando em vários projetos ao redor do rio que tem em comum a **recuperação dos valores patrimoniais do rio** e do fortalecimento do rio como eixo de **espaço público de qualidade e de mobilidade urbana** sustentável, assim como da **recuperação e saneamento das águas** do rio Medellín.

Figura 123: Análise de Cluster rio Medellín

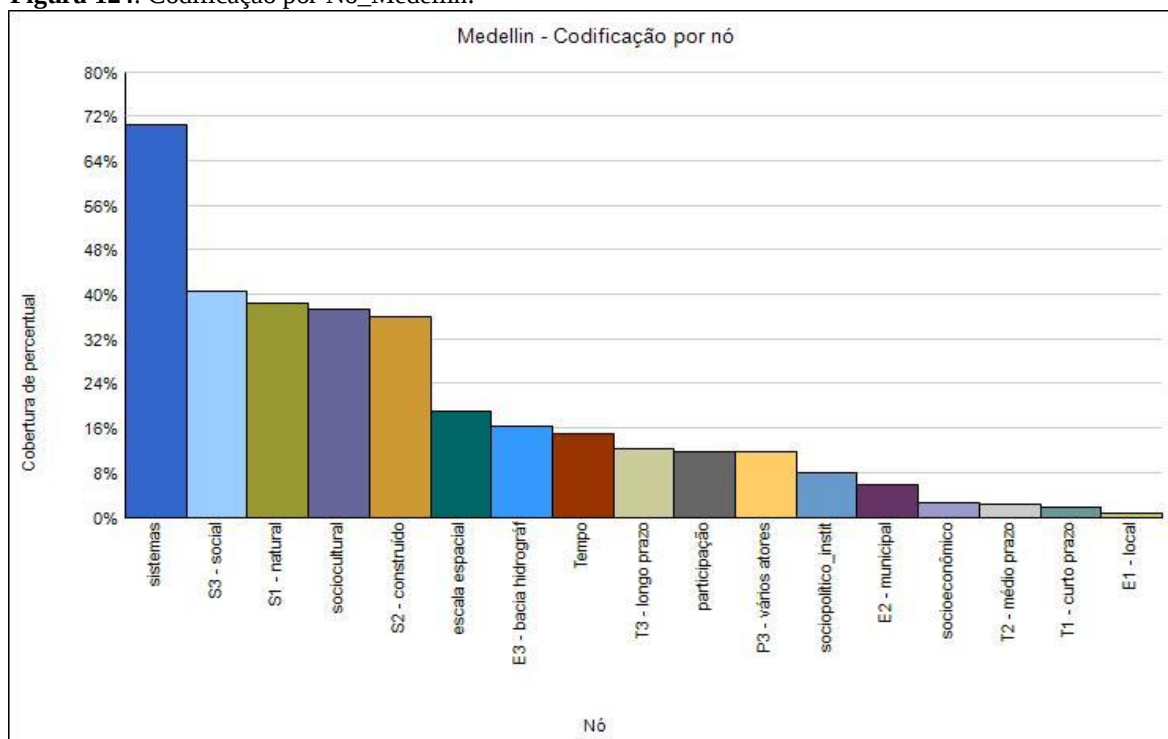


Fonte: Análises no NVivo, 2016.

Quanto a importância dada aos sistemas, são colocadas sob as seguintes dimensões por ordem de importância: **Sistema Social**, com ênfase no **sociocultural** através de melhoria e de acesso ao transporte público de massa de qualidade, na criação de espaços de lazer e recreação, na recuperação de edifícios históricos e na criação de equipamentos públicos, dentre outros; promovendo efeitos nos **Sistema Natural**, com a recuperação dos corpos d'água e suas faixas marginais interligando os rios e seus afluentes para que todos os cidadãos possam ter acesso à natureza e todos os benefícios proporcionados por esta, valorizando assim a paisagem do rio; e **Sistema Construído** quando, dentre outras intervenções, prevê a criação de vias de pedestres, de passarelas para pedestres e ciclistas, e túneis para passagens de carros com vista na liberação das margens para promover espaços de recreação ao longo do rio.

Para tal se visa contar com a participação e envolvimento de **diversos atores** – **P3**, com foco na população de baixa renda, historicamente esquecida pelos planos urbanísticos, visando a coesão socioterritorial. O alcance destas ações e seus impactos estão previstos ao longo de toda a **bacia hidrográfica** – **E3**, adotando como piloto alguns trechos contextualizados inseridos no município, num período de **longo prazo** – **T3** (ver Figura: Codificação por Nó_rio_Medellín).

Figura 124: Codificação por Nó_Medellín.



Fonte: Análises no NVivo, 2016.

Gestão do território ao longo do tempo e processo de participação

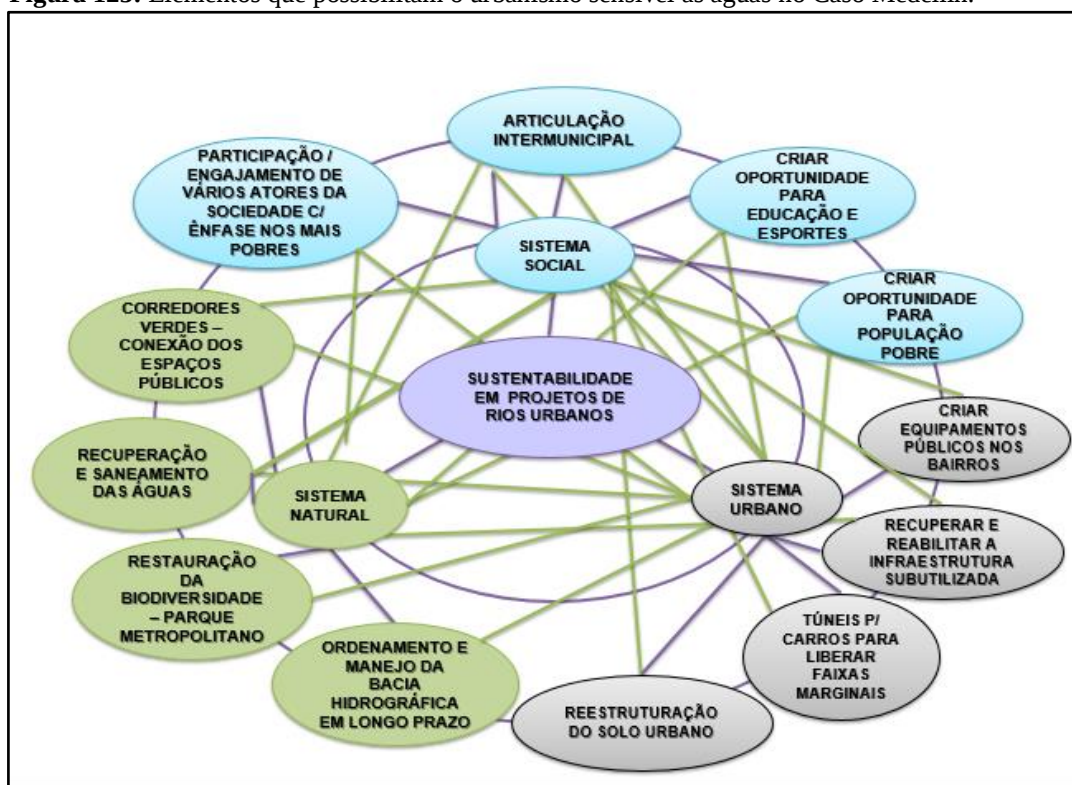
Como apontado, este Plano dá grande importância ao sistema social, visando contribuir para a viabilidade social do mesmo a partir da formulação e implementação de estratégias de informação e interação com as COMUNIDADES, dando prioridade às de baixa renda, possibilitando que as mesmas possam PARTICIPAR do PLANEJAMENTO do projeto, com vista em fazer valer o seu direito efetivo à cidade. Quanto as parcerias estabelecidas, além de contar com o apoio das universidades para elaboração dos projetos, o Plano articula várias entidades públicas e privadas dos vários municípios cortados pelo rio Medellín.

Além disso, a gestão social do Plano inclui a memória histórica de forma sistematizada compreendida como uma metodologia de pesquisa qualitativa para a coleta de conhecimentos e informações produzidos durante as diferentes fases do projeto, que por sua vez, demonstrou a visibilidade de alguns elementos significativos da MEMÓRIA HISTÓRICA E CULTURAL associado ao rio Medellín e seu papel na construção da cidade.

Visando a implementação (gestão) no Vale de Aburrá para desenvolver as orientações necessárias estabelecidos pelo Plano, foram selecionadas 5 zonas da área metropolitana com problemas, vocações e uma relação particular com o rio, com vista em criar as estratégias do projeto e destacando e reconhecendo as qualidades e capacidades de "talento regionais". Para tal foi necessário contar com o apoio de várias faculdades de arquitetura da região metropolitana para desenvolver uma leitura sobre as áreas adjacentes e algumas abordagens e propostas sobre o potencial de cada zona, da forma como deve ser trabalhado os problemas e como desencadear uma proposta de DESENVOLVIMENTO que possa contribuir com toda a bacia do rio Medellín.

Quanto à questão do tempo, este projeto sendo fruto do POT e do Plano Diretor Bio 2030, visa a sua implantação e os efeitos provocados em LONGO PRAZO. Vale salientar que a questão de saneamento do rio Medellín já vem sendo trabalhada desde 1992, com a criação do Instituto Meu Rio. Dentro do eixo de RECUPERAÇÃO AMBIENTAL do rio Medellín previsto no POT, este plano também contempla o ordenamento e manejo das bacias do rio Medellín por toda área metropolitana com o objetivo de proteger os recursos hídricos. E por fim, o POT também prevê o SANEAMENTO do rio com o qual se busca melhorar e avançar com o saneamento do rio, a ser executado num horizonte de dez anos. A implantação do Plano ficou a cargo da Empresa de Desenvolvimento Urbano (EDU) e, simultaneamente, foi criada a Empresa Pública de Medellín (EPM) para planejar e gerenciar os serviços de distribuição de água, esgoto, energia elétrica e gás, especialmente nas regiões mais pobres da cidade. A seguir foram ilustrados os elementos que possibilitam o urbanismo sensível às águas neste plano:

Figura 125: Elementos que possibilitam o urbanismo sensível às águas no Caso Medellín.



Fonte: Análises no NVivo, 2016.

Ao analisar o Plano com o auxílio da Figura: Elementos que possibilitam o urbanismo sensível às águas no Caso Medellín, pode-se concluir que tais elementos estão centrados no processo de **revitalização** do rio, em conformidade com o que aponta o guia metodológico para elaboração de projetos de rios urbanos (MMA, 2007) ao abordar a revitalização de rios sobre processos de recuperação, conservação e preservação ambiental dos rios, através de medidas não estruturais e estruturais.

Medellín, assim como tantas outras grandes cidades localizadas em regiões menos desenvolvidas, se defronta com um alto grau de desigualdade social e alto nível de violência urbana. Somada a estas questões, o alto grau de degradação em que o rio chegou pela retificação do mesmo, e pela poluição das águas e inundações nas épocas de chuvas. Além destes problemas, há também carência de equipamentos e espaços públicos de recreação e lazer para toda a população; sem esquecer dos transportes públicos de massa insuficientes. Assim, diante de tantas questões a serem resolvidas em torno do planejamento dos cursos d'água o entendimento do problema, necessita de uma visão sistêmica para que se consiga resolvê-lo de fato.

A ilustração da Figura: Elementos que possibilitam o urbanismo sensível às águas no Caso Medellín confirma as estratégias de revitalização do rio adotadas diante da complexidade dos vários problemas em que Medellín precisava resolver. Este Plano, como uma das principais

ferramentas do Plano Diretor Bio 2030 para **integrar o território e o rio** no Vale de Aburrá, norteado pelo Plano de Ordenamento Territorial, adotou como medidas não estruturais uma política de **enfrentamento da desigualdade social**, através de um modelo de **planejamento e ordenamento urbano e territorial de longo prazo**, que envolve toda a **bacia hidrográfica**, com ênfase no transporte público e não motorizado e na provisão de equipamentos públicos em especial nos bairros mais pobres da cidade, possibilitando assim que a população de baixa renda tenha acesso a educação, cultura e esportes.

Este Plano considera que a PARTICIPAÇÃO da população é uma questão chave para atingir a implementação dos objetivos do Parque Rio Medellín. O poder público local de Medellín se deu conta que desenvolver projetos que **priorizam a população de baixa renda, tratando-a com dignidade e respeito**, e por conseguinte, dando o mesmo tratamento que é dado aos cidadãos de alta renda, **melhora significativamente a relação entre estes e a cidade, que passam a ter orgulho de viver em suas comunidades, aumentado sua autoestima que se repercute no zelo pela integridade do patrimônio público recuperado** (o ecossistema rio).

Assim, se promove a **valorização da população ribeirinha**; a **geração de oportunidades** para a mesma; e promoção de atividade de **participação ativa** de vários atores da sociedade, em especial a historicamente excluída, fomentando assim o **desenvolvimento socioeconômico; sociopolítico; e sociocultural**. Estas medidas estão integradas às medidas estruturais de **reestruturação do solo urbano**; construção de **túneis nas faixas marginais do rio** para liberar os espaços ribeirinhos para criação dos **corredores verdes** para os pedestres e ciclistas; **recuperação e reabilitação** de toda uma **infraestrutura existente**, mas subutilizada por estar em péssimo estado; criação de **equipamentos públicos de educação e de lazer; recuperação e saneamento das águas; e restauração da biodiversidade**.

8.3 A análise conceitual e os Resultados nos casos nacionais

Aqui serão apresentadas as análises do caso do rio Cabuçu de Baixo, localizado na região Sudeste do Brasil, e o caso do rio Capibaribe localizado na região Nordeste do Brasil, e simultaneamente, tece considerações sobre os principais resultados. Importante lembrar que a região Sudeste do Brasil, é a região mais populosa e rica do Brasil, é também a mais importante região industrial, comercial e financeira do país. Em comparação com as outras regiões brasileiras, a região Nordeste tem a segunda maior população, e o terceiro maior território dividido em nove estados. Apesar de vir apresentando grande melhora nos últimos anos no que tange à qualidade de vida de sua população, a região Nordeste tem ainda os mais baixos

indicadores socioeconômicos do país.

8.3.1 O Rio Cabuçu de Baixo em São Paulo - A recuperação tardia do ecossistema

Os sistemas envolvidos e seus respectivos efeitos (o referente da experiência / intervenção)

A análise do Plano, com o auxílio da Figura: Mapa de Árvore rio_Cabuçu, demonstra que este plano tem uma abordagem bastante holística quando tem como um dos principais objetivos desenvolver uma metodologia que vise ser referência no estabelecimento de processos de planejamento capazes de CONCILIAR a MANUTENÇÃO e RECUPERAÇÃO dos fragmentos de VEGETAÇÃO nativa com a OCUPAÇÃO HUMANA.

Do ponto de vista AMBIENTAL a área onde a microbacia do rio Cabuçu está inserida é de grande importância para a cidade de São Paulo e boa parte de sua região metropolitana, já que quase 50% da região (margem esquerda do rio) encontra-se em estado natural, florestada, protegida por lei estadual, que é a Serra da Cantareira. Já a outra parte da bacia (margem direita) está totalmente ocupada por moradias, a maioria de baixa renda, instaladas muitas vezes em regiões íngremes sujeitas a escorregamentos (Ver importância dada às palavras em destaque na Figura Nuvem de palavras rio_Cabuçu e Inter-recação entre elas na Figura Análise de Cluster rio Cabuçu).

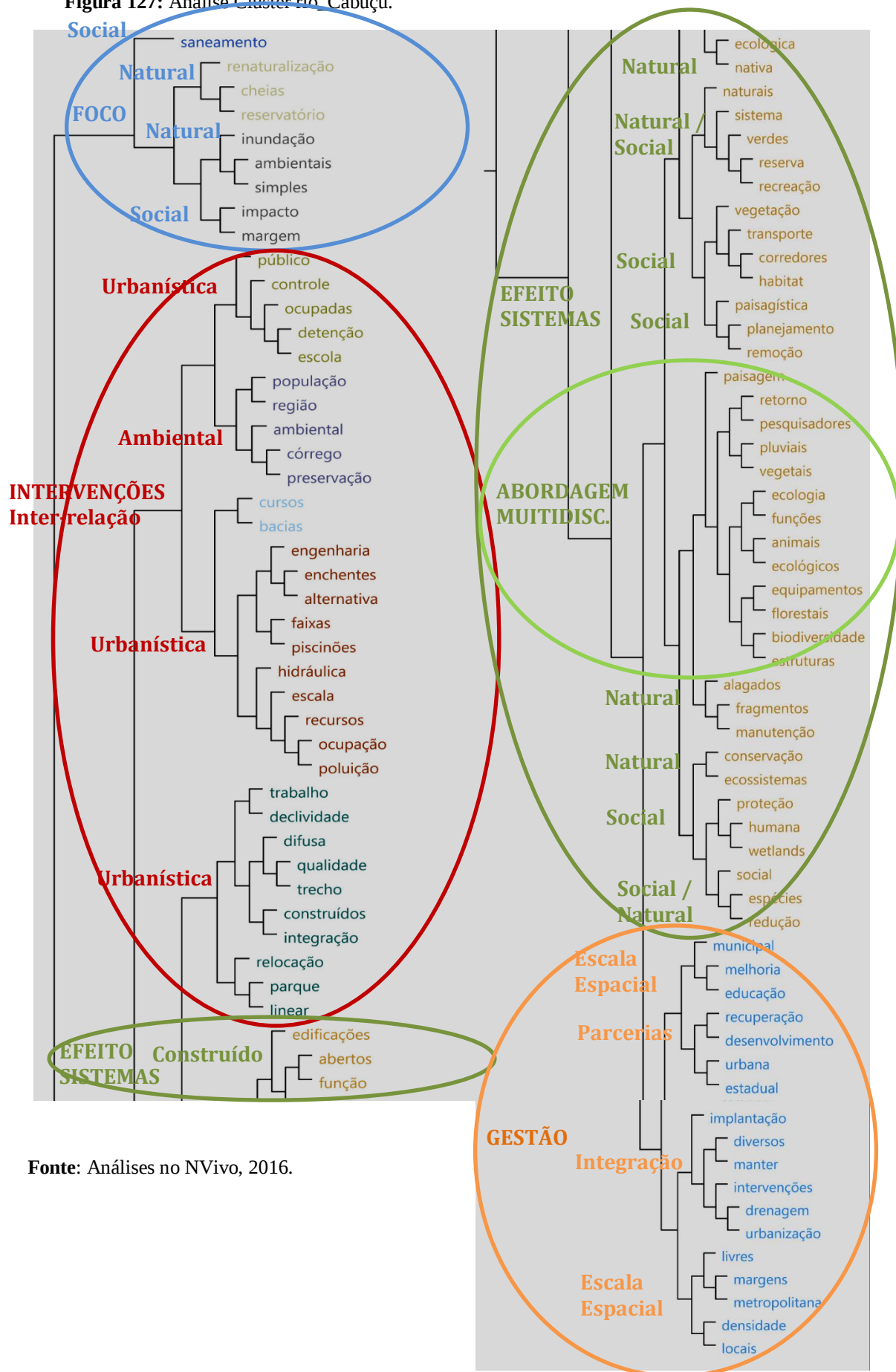
Figura 126: Mapa de Árvore rio_Cabuçu.

ambiental	vegetação	paisagem	população	ocupação	fragmentos	manutenção	poluição	funções	espécies	remoção	enchimento	densidade	detenção	educação	equipe	floresta	função
					linear	planejamento	drenagem	inundação	animais	ecológico	faixas	piscinas	simples	biodiversidade	ecológico	impacto	integração
parque	urbana	verdes	controle	recuperação	ecologia	qualidade	ecossistema	trabalho	curiosos	trecho	renaturalização	recreação	intervenção	declividade	estrutura	habitat	hidráulica
			municipal	região	implantação	conservação	urbanização	melhoria	edificação	ambiente	saneamento	recursos	locais	humana	transparência	alteração	diversidade
sistema	córrego	corredores	naturais	alagados	livres	construído	desenvolvimento	cheias	preservação	bacias	abertos	relocação	público	metro	escalas	ocupação	pesquisa
									redução	difusa	reserva	social	reserva	retorno	escolas	paisagem	proteção vegetal

Fonte: Análises no NVivo, 2016.

O paradigma da complexidade se demonstra neste Plano pela grande preocupação quanto ao avanço da ocupação antrópica desordenada e sem nenhum controle nos fragmentos de áreas florestais relacionado-os às implicações na redução da diversidade biológica e dos riscos que a população de baixa renda está vulnerável ao ocupar aquela região. Assim, visando MELHORAR A QUALIDADE DE VIDA e DIMINUIR OS RISCOS DE INUNDAÇÃO se prevê a RELOCAÇÃO da população diretamente afetada propondo que a mesma seja relocada para as áreas adjacentes para que não percam os vínculos com o lugar **incentivando a reaproximação da população com o rio.**

Figura 127: Análise Cluster rio Cabuçu.

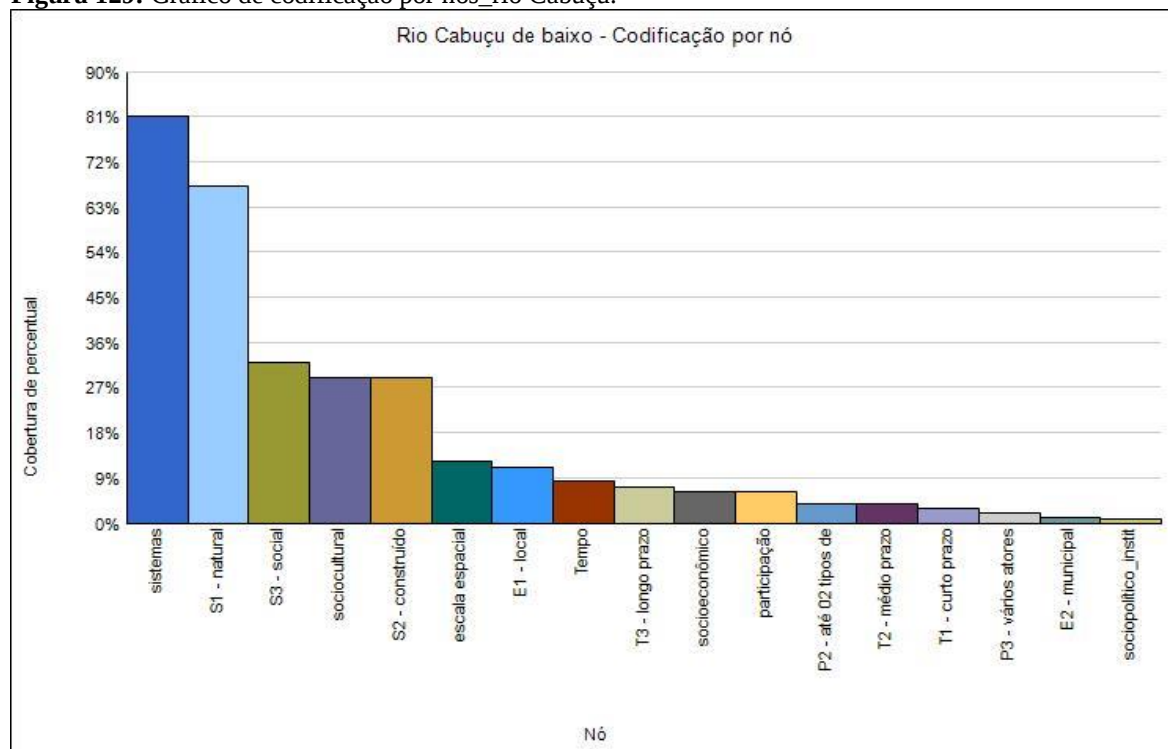


Fonte: Análises no NVivo, 2016.

devem ser compreendidas como parte da infraestrutura urbana, e não simplesmente consideradas em função de seus aspectos estéticos. Assim, as áreas livres verdes adotadas como infraestrutura urbana podem ARTICULAR O TECIDO URBANO com o sistema viários e as edificações, abrigando tais funções com o lazer, recreação e contemplação (Ver importância dada às palavras em destaque na Figura: Nuvem de palavras rio_Cabuçu e a inter-relação na Figura: Mapa de Árvore rio_Cabuçu).

Como pode-se observar no gráfico de codificações por nós do rio Cabuçu, as ações que visam a melhoria do **sistema natural** demonstram a importância dada pelo Plano a este sistema, estando diretamente associadas a melhoria do **sistema social**, que por sua vez estão associadas ao **sistema construído**, já que boa parte da área está densamente ocupada de forma a possibilitar modelos de PLANEJAMENTO AMBIENTAL e do DESENVOLVIMENTO URBANO.

Figura 129: Gráfico de codificação por nós_rio Cabuçu.



Fonte: Análises no NVivo, 2016.

Assim, neste plano, a partir da frequência com que foram descritas e em ordem decrescente, essas enfatizam a importância que é dada ao **sistema natural – S1**; promovendo efeitos nos **sistemas social S3**, com ênfase ao **sistema sociocultural e socioeconômico** quando se preocupa em especial com a população de baixa renda que ocupa as áreas ribeirinhas, em relocá-las das áreas de alagamento, mas mantendo-as próximo para que cultivem a relação de vínculo e identidade com o lugar, assim como suas atividades de trabalho e renda; e no **sistema construído – S2**; ao contar com as técnicas de infraestrutura verde que dentre outras coisas

prevê uma drenagem urbana sustentável. O alcance de tais estudos reconhece a escala da bacia hidrográfica, e do município em que a bacia do rio Cabuçu está inserida, entretanto, para um estudo mais minucioso focou na **escala local – E1 da microbacia do Bananal**; considerando os efeitos e impactos num período de **tempo de longo prazo – T3**; e por se tratar de um estudo acadêmico envolveu apenas a **participação efetiva de até dois tipos de atores – P2**; contando com uma diversidade de especialista da academia de diversas disciplinas.

Gestão do território ao longo do tempo e processo de participação

Como apontado anteriormente a participação e o envolvimento de diversos atores ainda é algo bastante embrionário no Brasil. Este Plano pode ser considerado inovador neste sentido, por integrar em sua equipe vários pesquisadores de diversas áreas como arquitetura, geografia, biologia, engenharia, dentre outros, possuindo assim uma visão multidisciplinar de forma a desenvolver uma leitura da área sobre vários aspectos. Assumindo assim que estes espaços ribeirinhos podem exercer várias funções como conectar fragmentos de vegetação, conduzir as águas com segurança, oferecer melhorias microclimáticas, atender aos usos relacionados à moradia, trabalho educação e lazer, possibilitando maior segurança social.

Dentro do contexto de planejar a implantação de uma infraestrutura verde, algo também novo aqui no Brasil, se adotou apenas o trecho da microbacia do Córrego do Bananal, pertencente a bacia do rio Cabuçu de baixo, adotado como área piloto de forma a explorar ao máximo, num estudo minucioso com monitoramento ambiental sobre o novo paradigma para a drenagem das águas urbanas, que aliasse a recuperação dos ecossistemas locais com a melhoria da qualidade de vida.

Sob o paradigma da infraestrutura verde, este Plano se coloca como modelo para outras bacias urbanas brasileiras que possuem problemas semelhantes, de forma a propor espaços livres vegetados capazes de aliar a manutenção da DRENAGEM NATURAL das águas por meio de ALAGADOS CONSTRUÍDOS, CORREDORES VERDES URBANOS, REFLORESTAMENTO DAS ENCOSTAS, BACIAS DE DETENÇÃO, entre outras intervenções urbanas de baixo impacto, as quais incorporam melhores práticas de manejo com as águas urbana, de forma a fornecer importantes contribuições para um desenho urbano que respeita a natureza do lugar (Ver importância dada às palavras em destaque nas Figuras Nuvem de palavras rio_Cabuçu, Mapa de árvore rio Cabuçu, e Análise de Cluster rio_Cabuçu).

Em São Paulo, assim como em outras metrópoles brasileiras, o padrão de estruturação urbana estabelecido ao longo dos anos tem provocado a degradação de seus cursos d'água. O

processo de urbanização de São Paulo confinou seus rios e córregos em canais, quando não os tampou ou enterrou, ocupando e impermeabilizando excessivamente suas faixas marginais. Este mesmo processo de urbanização também tem contribuído com a poluição de seus cursos d'água, que quando não estão mais visíveis, passaram a ser utilizados como canais de coleta dos efluentes de esgoto da cidade. Em meio a esse processo de impermeabilização, as inundações são fenômenos frequentes em São Paulo, e decorrente delas, são vários os problemas que a população tem que enfrentar com perdas materiais e humanas, como os deslizamentos de encostas, problemas de saúde por causa da contaminação das águas, poluição generalizada das águas, trânsitos caóticos, dentre outros.

Nas partes em que o rio ainda não está canalizado, e também nestas áreas, fruto de um processo histórico de desigualdade social, segundo dados levantados pela Rede de pesquisas do Observatório das Metrópoles, São Paulo possui mais da metade de sua população vivendo em habitações precárias, grande parte destas estão implantadas justamente nas áreas de preservação ambiental, como as margens de cursos de água. Dentre outras questões, em decorrência também desse processo histórico de exclusão social, São Paulo também enfrenta problemas de violência urbana o que aumenta a sensação de insegurança urbana.

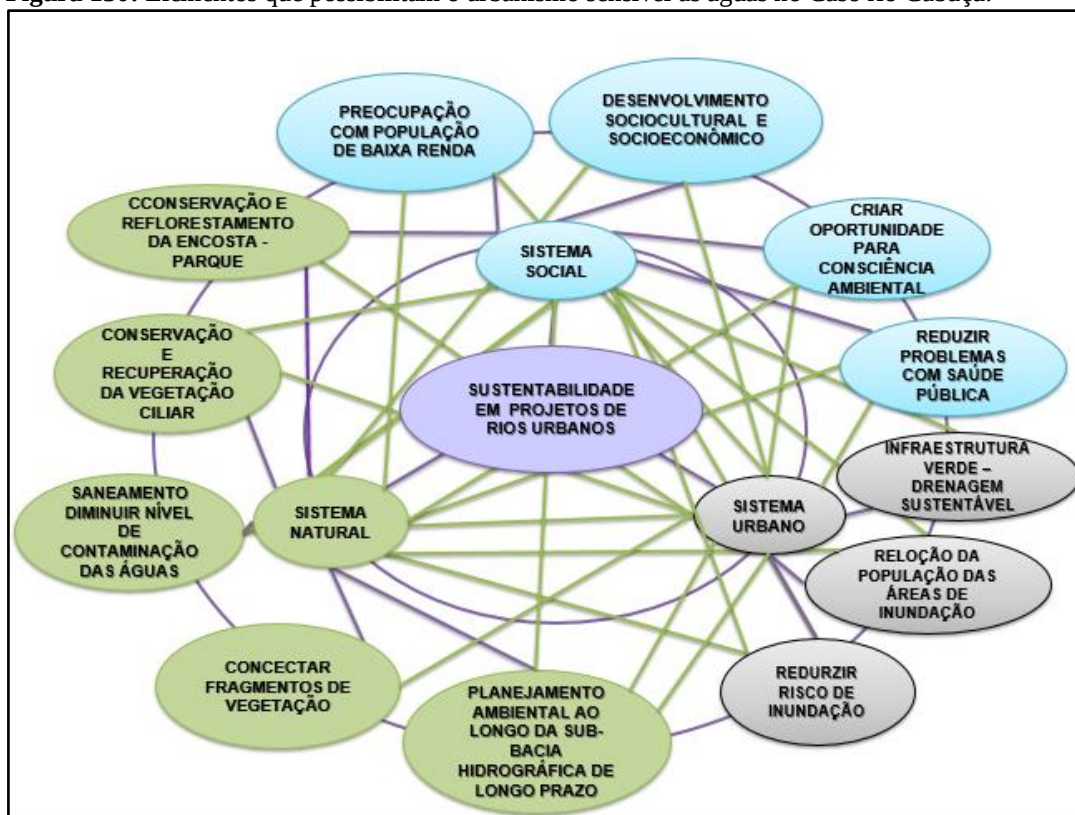
Entretanto, mesmo com tantos problemas em torno da bacia do rio Cabuçu, este Plano não adota uma política de enfrentamento da desigualdade social como tem feito Medellín, até porque seria necessária uma parceria com a gestão pública e uma série de outros estudos e propostas para diminuir essa desigualdade, dentre outras ações, através de planejamento urbano em longo prazo. Como este Plano tem um caráter mais teórico / acadêmico, se propõe mais a servir de referência de como pensar em urbanização de bacias hidrográficas do que da efetiva execução do Plano.

Para tal, envolve principalmente a academia no planejamento das soluções propostas. Esta equipe desenvolveu um material para servir de base para divulgação e discussão com a população local e com os administradores locais das subprefeituras, de forma a permitir visualizar como seria a inserção do parque na região e os impactos ambientais positivos que este plano pode vir a oferecer para toda região.

Assim, ao analisar o Plano com o auxílio da Figura: Elementos que possibilitam o urbanismo sensível às águas no Caso Cabuçu, pode-se concluir que tais elementos estão centrados no processo de **renaturalização e revitalização** do rio. O Plano aborda os preceitos apontados por Binder (2001), sobre os processos de renaturalização de rios, adotando o **reflorestamento do parque** da Serra da Cantareira e a **recuperação da mata ciliar** de forma a **conectar os fragmentos de vegetação** ao Parque Ambiental existente, dentro de um

planejamento ambiental de longo prazo que concilie a **conservação ambiental** e a **ocupação urbana**.

Figura 130: Elementos que possibilitam o urbanismo sensível às águas no Caso rio Cabuçu.



Fonte: Análises no NVivo, 2016.

Por meio do processo de revitalização do rio, dá-se destaque a proposição de medidas não estruturais como o envolvimento da **população de baixa renda**, diretamente afetada pelas inundações e o poder público. A intenção do Plano ao envolver a população e a gestão pública foi de evidenciar o papel e a importância da boa qualidade das bacias hidrográficas e inclusive demonstrar o resultado dos resíduos despejados diretamente nos cursos d'água urbanos, contribuindo para um processo de **conscientização ambiental** o qual fomenta o **desenvolvimento sociocultural** e possibilita o **desenvolvimento socioeconômico** das famílias quando não as tira de toda uma relação de vizinhança e de sobrevivência, vinculadas diretamente ao rio.

Estas medidas não estruturais foram propostas vinculadas às medidas estruturais de **infraestrutura verde**, possibilitando uma drenagem urbana sustentável; a **relocação das famílias das áreas de inundação**, instalando-as em áreas próximas para que mantenha sua **relação de identidade** com o lugar, mas a salvo das inundações; **conservação e reflorestamento** da encosta do Parque da Cantareira, com a criação de trilhas e áreas de visita para que a população mantenha o contato com as áreas verdes e percebam a importância em

conservá-las; depois da remoção das habitações precárias foi proposto a **recuperação da mata ciliar**; assim como a criação de um parque linear nas margens do rio com vista em **integrar os fragmentos de vegetação** nativa; e a implantação de um sistema de **saneamento** com vista em diminuir o nível de poluição das águas.

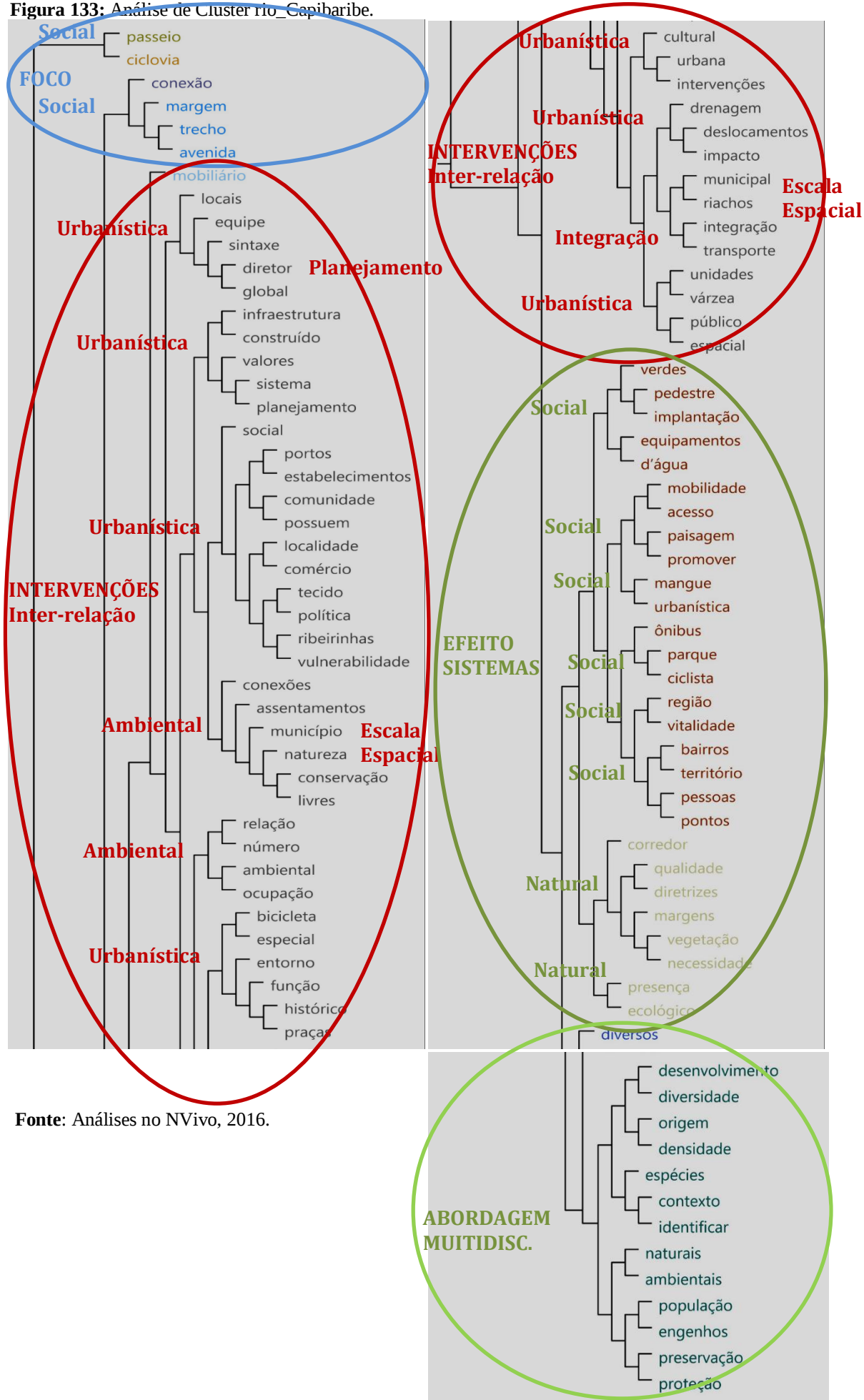
8.3.2. O Parque Capibaribe no Recife – Processo de reintegração entre a cidade e o rio

Os sistemas envolvidos e seus respectivos efeitos (o referente da experiência / intervenção)

Ao buscar uma relação sustentável com os cursos d'água em meio URBANO este Plano busca reconhecer a superfície alagada no TERRITÓRIO do Recife, assim como, a importância da água na configuração da cidade. Para o reconhecimento e análise das características dos diversos trechos foi adotado pelo Plano a ideia das “águas” como palavra interpretativa a qual converge com a ideia de Sandrecock (2005) que aponta que à medida que as cidades se tornam multiculturais e multiétnicas se faz necessário estabelecer diversos diálogos com estranhos.

A análise do Plano nos fez entender que o mesmo buscou interpretar as várias formas de comunicação expressas nas histórias multiculturais e multiétnicas do planejamento e dos projetos urbanos desenvolvidos ao longo do tempo. A abordagem adotada no Plano considera as diversas vozes que atuam no planejamento urbano considerando os diversos **sistemas sociais (socioeconômico, sociopolítico e sociocultural) natural e construído**. Assim, o Plano defende a premissa de usos mistos do ambiente urbano, incentivando especialmente os PEDESTRES e CICLISTA que podem se deslocar utilizando vários meios de TRANSPORTES motorizados e não motorizados; a valorização da identidade dos BAIRROS; e as DIFERENÇAS CULTURAS existente (ver importância dada as palavras em destaque na Figura: Nuvem de Palavras rio_Capibaribe e a inter-relação entre elas na Figura: Mapa de Árvore rio_Capibaribe).

Figura 133: Análise de Cluster rio_Capibaribe.



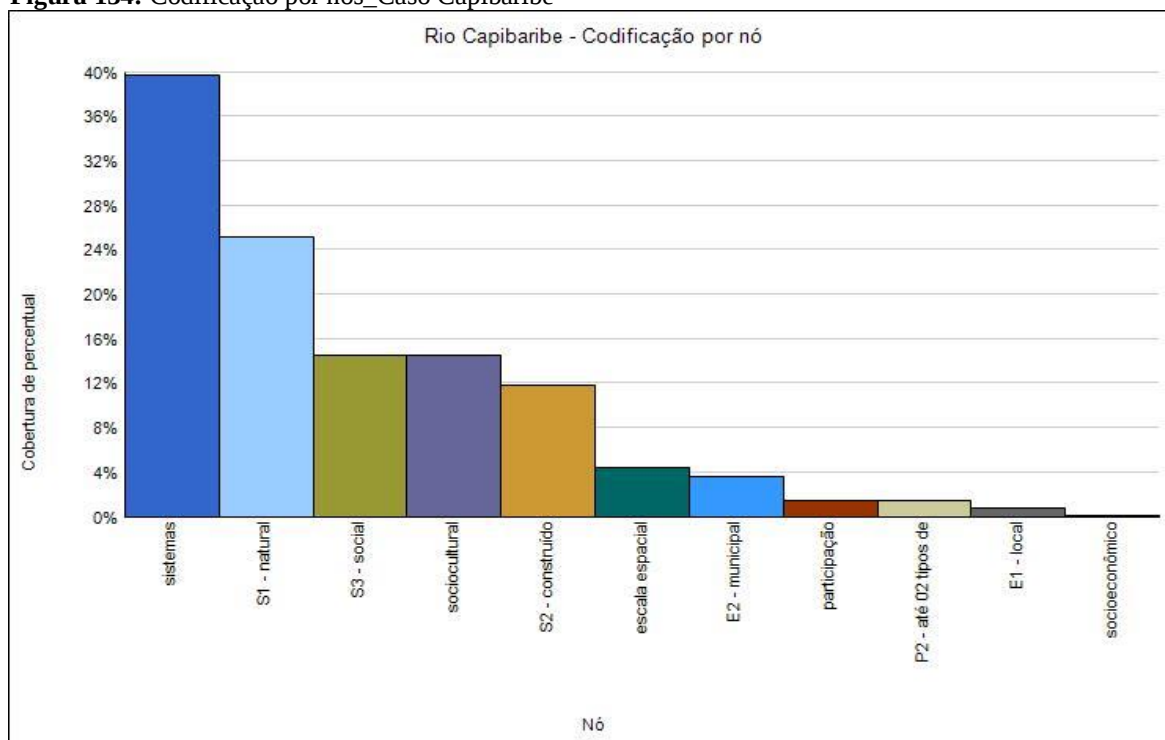
Fonte: Análises no NVivo, 2016.

A análise da Figura: Análise de Cluster rio_Capibaribe corrobora com a da Figura: Mapa de Árvore rio_Capibaribe reafirmando a abordagem sistêmica quando o mesmo prevê desenvolver um conjunto de ações envolvendo os vários SISTEMAS (**natural, construído e social**) através de um PARQUE AMBIENTAL com vista em devolver à cidade a INTEGRAÇÃO, que outrora foi possibilitada pelo mesmo rio, promovendo assim **vários usos do tecido urbano** e a **mobilidade urbana sustentável**, de forma a melhorar os problemas de **deslocamento, acessibilidade, assim como da ausência de espaços públicos verdes para lazer e recreação** por meio de propostas que estimulem a VITALIDADE urbana, possibilitando a SEGURANÇA e o sentimento de PERTENCIMENTO na população.

Para tal se fez necessário aglutinar diversos saberes (arquitetos, urbanistas, biólogos, engenheiros, economistas, psicólogos, sociólogos, agrônomos...) visando reconhecer a cidade e todos os seus sistemas atuantes de forma a obter um entendimento multidisciplinar da área a ser trabalhada e estabelecendo os limites da área que irá compor o território de uma Zona Parque, onde estarão inseridos o Parque Capibaribe e sua zona de influência.

Da importância dada aos sistemas, são colocadas sob as seguintes dimensões por ordem de importância: **Sistema Natural**, que promovem efeitos diretos e indiretos no **Sistema Social**, com ênfase nos sistemas **sociocultural e socioeconômico**; e o **Sistema Construído** (ver Figura: Codificação por Nó_Capibaribe).

Figura 134: Codificação por nós_Caso Capibaribe



Fonte: Análises no NVivo, 2016.

Sabendo-se da importância em articular todos municípios cortado pela bacia hidrográfica, foram realizadas várias reuniões junto ao comitê da bacia, mas até o momento, o alcance das ações está previsto apenas dentro do território **municipal – E2**, adotando como área inicial as áreas adjacentes ao rio e seus afluentes de forma contextualizada, visando a integração entre bairros até alcançar todo o município. Para tal se conta com a participação e envolvimento de **vários atores – P3**, com vista em negociar as propostas num período de tempo de **longo prazo. – T3** (ver Figura: Codificação por Nós_Capibaribe).

Como demonstrado nas Figuras Análise de Cluster rio Capibaribe e Codificação por Nós_Capibaribe o plano apresenta bastante preocupação com o **Sistema Social** dando bastante ênfase ao sistema **sociocultural**, com o resgate da relação HISTÓRICA da população com o rio Capibaribe, onde se buscou compreender e valorizar as DIVERSIDADES CULTURAIS e IDENTIDADES da população, propondo vários ESPAÇOS PÚBLICOS, com variadas tipologias, de acordo com as necessidades e especificidades, nos vários bairros que o rio corta de forma a atender os diferentes grupos sociais, raciais e culturais, contribuindo para o sentimento de identidade e pertencimento.

O Plano demonstra grande preocupação com a expressiva quantidade de ASSENTAMENTOS de baixa renda instalados nas áreas RIBEIRINHAS em condições bastante precárias (palafitas e favelas). Diante desse cenário, o Plano visa estabelecer uma relação de valorização e respeito com a população ribeirinha, a qual realiza atividades cotidianas de subsistência (pesca, travessias de barco, dentre outras atividades); lazer e recreação nas margens do rio. Ao apontar um processo de reestruturação urbanística das faixas marginais do rio Capibaribe o Plano considera a necessidade de reassentamentos dessa população, entretanto, aponta que somente devem ser reassentados os assentamentos mais críticos para as áreas adjacentes, de forma a respeitar e manter a **relação de identidade e pertencimento** dessa população com o rio, evitando assim o processo de gentrificação. O Plano também aponta que esta reestruturação urbanística e valorização ambiental pode promover uma grande valorização econômica (**socioeconômico**) com a identificação de áreas propensas a uma ação intensificada do mercado imobiliário (potencial de transformabilidade).

Da importância dada ao **Sistema Natural** ao adotar como principal ator o rio Capibaribe e todos os seus afluentes, e em torno destes, uma série de intervenções de cunho AMBIENTAIS tais como **recuperar a estrutura ecológica do rio** e seus afluentes integradas com ações de cunho URBANÍSTICAS, tais como criar passarelas para pedestres e ciclistas longitudinais e transversais ao rio, dentre outras medidas, visando assim promover a integração dos cursos

d'água com os demais sistemas da cidade, que possibilitarão uma reaproximação da população com o rio.

Quanto ao **sistema Construído** o Plano prevê as ações urbanísticas de forma integrada às ambientais e sociais priorizando os pedestres e ciclistas de forma a devolver os espaços localizados nas margens dos cursos d'água para as pessoas, e não para os veículos motorizados, promovendo qualidades para estes espaços, e por consequência, possibilitando a melhoria da qualidade de vida da população. O Plano também visa valorizar os elementos históricos e culturais existentes ao longo do rio e seus afluentes, possibilitando uma maior vitalidade urbana e cultural nos espaços ribeirinhos integrando-os a outros espaços vegetados livres e equipamentos culturais e históricos da cidade, através de corredores verdes, de forma que estes espaços possam ser incorporados no cotidiano de toda a população.

Gestão do território ao longo do tempo e processo de participação

Esse Plano tem se destacado em várias apresentações públicas realizadas em nível nacional e internacional, como inovador no Brasil por agregar em sua equipe vários pesquisadores de diversas áreas, possuindo assim uma abordagem transdisciplinar de forma a desenvolver uma leitura da área sobre vários aspectos, contando com o apoio da secretaria de Sustentabilidade e Meio Ambiente ligada a gestão municipal para facilitar o processo de implantação dos planos e projetos em longo prazo. No Recife esse é o primeiro Plano, que ao envolver cursos d'água, considera todos os sistemas e subsistemas que afetam e são afetados pelos mesmos, assumindo assim, que estes espaços ribeirinhos, se bem conservados, têm muito a contribuir para a qualidade de vida da população recifense como um todo e podem contribuir para diminuir os impactos das mudanças climáticas.

No seu processo de elaboração o Plano envolveu especialmente a academia com mais de 100 pesquisadores nacionais e internacionais de diferentes áreas (agronomia, biologia, arquitetura e urbanismo, direito, economia, psicologia ambiental, engenharia, história, sociologia, dentre outros). Entretanto, sabendo-se que era necessário envolver a população no processo de elaboração e desenvolvimento das propostas, de forma a identificar suas reais necessidades, foram também realizados Workshops, debates e expedições com vista em compreender os vários olhares dos diferentes grupos da sociedade. Mais uma vez, destaca-se a fundamental participação da Associação “Por amor às Graças” que primou pela melhoria e qualidade dos espaços públicos demonstrando bastante insatisfação ao poder público municipal

que já estava licitando o projeto para construção de uma via marginal expressa no bairro das Graças.

No que diz respeito a forma de implantar ao longo do tempo, o Plano não se debruça muito a este respeito, com detalhes de como será o processo de implantação. Vale lembrar que o mesmo ainda não foi concluído, e apesar disso, de forma bastante sucinta, já deixa bastante claro o entendimento que é necessário um longo prazo para reverter o processo de degradação que possibilite a recuperação do ecossistema existente. Assim o Plano prevê ações de implantação em diferentes etapas temporais, de acordo com a viabilidade financeira e trechos que não necessitem de grande investimento financeiro, por meio de ações simples e baratas que já permitam o uso e a redescoberta do espaço pela população. Assim, trabalha dentro de uma perspectiva de transformar Recife numa cidade Parque até 2037, ano em que a cidade completa 500 anos.

A cidade do Recife, assim como tantas outras metrópoles localizadas na região Nordeste do Brasil, possui um alto grau de desigualdade social e alto nível de violência e insegurança urbana. Recife tem um processo histórico de exclusão socioterritorial onde a população que não podia pagar pelo processo formal de acesso à terra urbanizada acabou ocupando de forma bastante precária e irregular as áreas mais insalubres, que passam por inundações periódica e as de topografia mais acidentada sujeitas a deslizamentos.

De acordo com levantamento realizado pelo Observatório / PE (2005) no ano de 2000 57,33% da população do Recife viviam em assentamentos precários com carências de infraestrutura e instalações habitacionais precárias em suas áreas ambientalmente frágeis. Como foi visto no capítulo cinco, muitos projetos foram executados para remover as famílias que viviam nestas situações, entretanto, o que se verificou é que ao remover a população de baixa renda das margens do rio e canais, ao invés de resgatá-las para serem utilizadas como áreas de lazer e convívio social, para a própria população moradora do local, o potencial ambiental das margens foi desprezado para dar espaço às vias de carros.

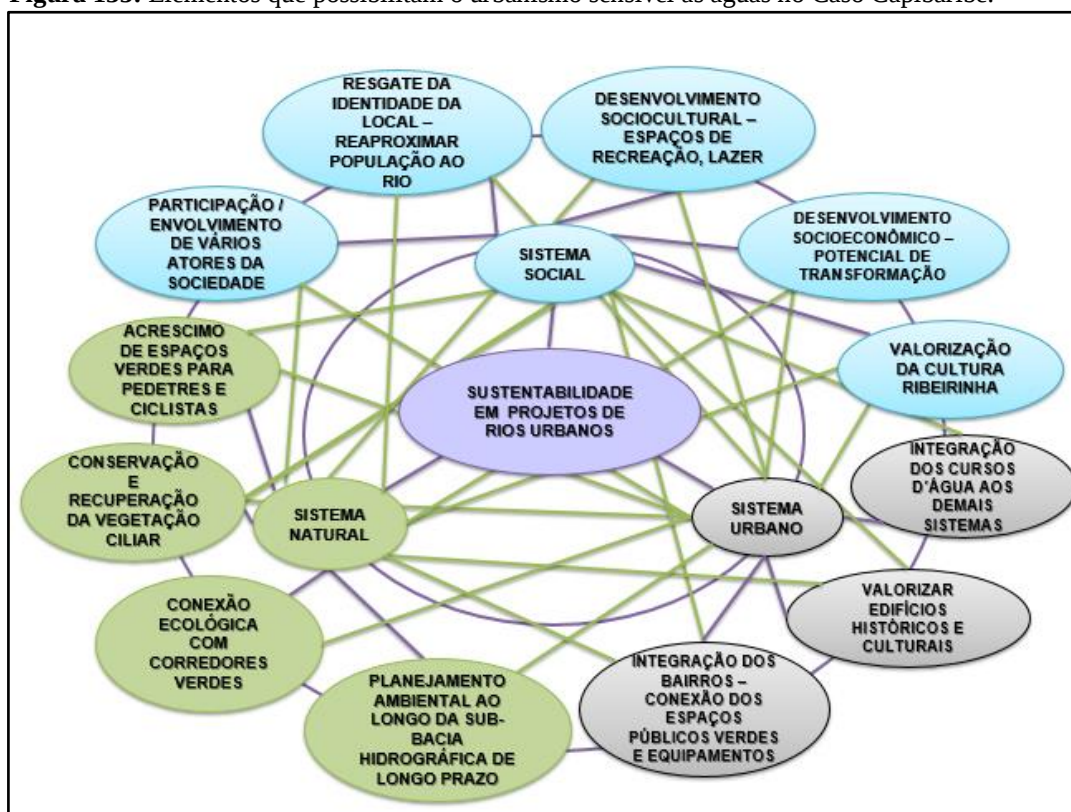
Tentando diminuir as inundações frequentes em que a cidade passava, uma série de intervenções de contenção do rio foram realizadas e os riachos foram sendo transformados em canais receptores de esgoto que como afluentes do rio Capibaribe, depositam toda poluição no mesmo, o que nos dias de chuva só aumenta ainda mais as inundações e problemas de saúde pública nas áreas adjacentes a estes canais / riachos, contribuindo para o alto nível de degradação dos cursos d'água. Além destes problemas, há também carência de equipamentos e espaços públicos, e espaços livres verdes de recreação e lazer para toda a população; e transportes públicos de massa insuficientes.

As recentes gestões públicas municipais não têm adotado uma política de enfrentamento da desigualdade social, dentro de um modelo de planejamento urbano e territorial que promova o desenvolvimento socioeconômico para todos. Muito pelo contrário, os espaços ainda não ocupados têm sido colocados nas mãos do mercado imobiliário que visa o lucro máximo através de construções de vias expressas ou de empreendimentos empresariais e / ou habitacionais que não estabelecem nenhuma relação com o pedestre e com o rio e só contribuem com as inundações na cidade.

Na perspectiva de atenuar os efeitos das mudanças climáticas, já que Recife é uma das cidades mais vulneráveis aos efeitos das mudanças climáticas, veio a convocação / parceria com especialistas UFPE para elaborar o Plano Urbanístico de Resgate Ambiental do rio Capibaribe. Pela situação fisiográfica em que foi implantada e urbanizada a cidade do Recife, num estuário, este Plano tem como uma de suas principais metas **acrescer os espaços verdes livres** na cidade, em especial, nas MARGENS do rio e de todos os seus afluentes (os RIACHOS), visando aumentar as áreas permeáveis na cidade e diminuir as inundações. A valorização dos cursos d'água, em especial dos inúmeros riachos e canais que cortam a cidade e deságuam no rio Capibaribe é vista de forma a reestabelecer um sistema de CONEXÕES ECOLÓGICAS (CORREDORES ECOLÓGICOS) integradas a um sistema de **mobilidade não motorizada** que prioriza **o pedestre e o ciclista** (Ver Figura: Elementos que possibilitam o urbanismo sensível às águas no Caso Capibaribe).

Ao analisar o Plano com o auxílio da Figura: Elementos que possibilitam o urbanismo sustentável no rio Capibaribe ilustrada a seguir, pode-se concluir que tais elementos estão centrados no artifício de **revitalização** do rio, sobre processos de recuperação, conservação e preservação ambiental dos cursos d'água, através de medidas não estruturais e estruturais. As medidas não estruturais estão centradas no **resgate e valorização da identidade local, da valorização dos edifícios históricos e culturas, e das práticas ribeirinhas**, assim como do **envolvimento e participação efetiva da população** que decide e cobra que seja implantada a solução mais adequada às suas necessidades, possibilitando assim o desenvolvimento sociocultural e sociopolítico. Avaliado o grande potencial de transformação e valorização da área com a implantação do Parque, também tem se adotado o envolvimento de empresas locais que se beneficiarão com o desenvolvimento socioeconômico da área de influência do Parque.

Figura 135: Elementos que possibilitam o urbanismo sensível às águas no Caso Capibaribe.



Fonte: Análises no NVivo, 2016.

Integrada as estas medidas, estão as medidas estruturais tais como **integração entre os bairros** com passarelas sobre o rio e **vias arborizadas ao longo do rio**, cortando o rio, e se infiltrando pelo território da cidade contribuindo para o **aumento das áreas verdes** na cidade, tanto nas margens do rio como em outras ruas identificadas com grande potencial de vitalidade, de forma a estimular a **mobilidade de pedestres e ciclistas**. Um dos desafios propostos e bastante enfatizados neste Plano é propor medidas de manejo ambiental visando a **conservação e recuperação da vegetação** das **margens** do rio e dos riachos com o objetivo de restituir a diversidade de ESPÉCIES (fauna e flora) em torno do ecossistema existente, possibilitando assim a integração dos corpos d'água aos demais sistemas da cidade, de forma que todos, independentemente da classe social, possam ter acesso à natureza e todos os benefícios proporcionados por esta valorizando assim a paisagem do rio.

Ademais dos prejuízos ambientais evidentes provocados pelo alto nível de poluição nos cursos d'água, outra consequência, é a rejeição da mesma população que os polui. Com vista em reaproximar a população dos rios e riachos, além da **criação de áreas de recreação e de lazer** nas margens do rio e córregos, o Plano prevê a implantação de **Wetlands** em alguns trechos dos riachos poluídos, que apresentam um grande potencial de recuperar suas qualidades ambientais. Esta estratégia é vista no Plano como forma de demonstrar à população que é

possível e viável a recuperação e despoluição dos cursos d'água, de modo a despertar uma percepção positiva da população sobre estes lugares para que possam contribuir com o **planejamento ambiental em longo prazo**.

8.4 Considerações

Feita a análise individual de cada caso, para aprofundamento e sistematização das informações, se buscou analisa-los de forma comparativa, através da elaboração de quadros, com vista em compreender como os projetos variam sua abordagem conforme os diferentes contextos, como questões relacionadas à precariedade, pobreza e poluição das águas para verificar de acordo com seus contextos quais elementos são mais ou menos importantes para estabelecer a sustentabilidade nos projetos de recuperação de rios urbanos.

A estrutura organizacional proposta no quadro visa agrupar a análise dos planos para que seja possível realizar comparações entre os casos de forma a examinar quais são as questões comuns e quais necessitam destaque. O primeiro quadro versa especialmente sobre os problemas existentes que motivaram a elaboração das propostas. Já o segundo contextualiza sobre os objetivos, diretrizes e as propostas apontadas como soluções aos problemas identificados.

Quadro 06: Comparativo dos problemas nos projetos analisados

TEMAS		CASOS				
		Casos Internacionais			Casos Nacionais	
		Regiões mais desenvolvidas		Regiões menos desenvolvidas		
		Continente Europeu	Norte Americano	Sul Americano		
		Rio Isar - Munique - Alemanha	Rio Los Angeles -Los Angeles - EUA	Rio Medellín - Colômbia	Brasil	
Córrego Cabuçu de Baixo - SP	Rio Capibaribe Recife - PE					
DADOS	População	1,3 milhões de habitantes	3,792 milhões de habitantes	2,743 milhoes de habitantes	11,32 milhões de habitantes	1,538 milhões de habitantes
	Índice pluviométr.	700 mm anual	360 mm anual	1.600 mm anual	1.441 mm anual	1.133mm anual
PROBLEMA	Inseguranç. na área	Não apresenta nenhum índice	relativo índice de violência gerando insegurança	grande índice de violência gerando insegurança	grande índice de violência gerando insegurança	grande índice de violência gerando insegurança
	Poluição das águas	Boa qualidade da água possibilitando balneabilidade	águas poluídas por esgotos e lixos	águas poluídas por esgotos e lixos	águas poluídas por esgotos e lixos	águas poluídas por esgotos e lixos

Acesso público e seguro às águas	canalização criou dificuldade de acesso às águas para banho	canalização e linha ferroviária inibiram o acesso à água	Canalização inibiu o acesso à água	Esgotos despejado sem tratamento inibem contato com as águas / Pouco acesso públicos à água	Esgotos despejado sem tratamento inibem contato com as águas / Poucos acessos públicos à água
Habitações precárias nas faixas marginais	não havia habitações precárias nas margens, assim não precisava resolver questões associadas à pobreza	acampamentos de sem-teto impedindo a livre circulação pelas margens	não havia habitações precárias nas margens,	Expressiva quantidade de habitações precárias nas faixas marginais	Grande quantidade de habitações precárias nas faixas marginais
Inundações	inundações frequentes	inundações frequentes	inundações frequentes	inundações frequentes	inundações frequentes
Degradaç. Ambiental	ecossistema degradado	ecossistema degradado	ecossistema degradado	ecossistema degradado	ecossistema degradado
Mudanças morfológic.	canalização e retificação do leito do rio, e impermeabilizaç. das faixas marginais	canalização e retificação do leito do rio, e impermeabilizaç. das faixas marginais	canalização e retificação do leito do rio, e impermeabilização das faixas marginais	retificação de alguns trechos com impermeabilizaçã o das faixas marginais	retificação de alguns trechos com impermeabilizaçã o das faixas marginais, canalização dos afluentes
Vias expressas para veículos motorizad. nas faixas marginais	faixas marginais conservadas	predominancia de vias expressas nas faixas marginais inviabilizando os corredores ecológicos	construção das vias marginais geraram uma barreira física com o rio, resultando numa rede ecológica fragmentada, tendo a mobilidade pedonal prejudicada.	trechos densamente ocupados pelas habitações precárias	alguns trechos do rio têm vias expressas, assim como, grande parte dos riachos foram confinados pelas vias expressas
Fragmentaçã o sócio territorial	não há	canalização e linha ferroviária promoveram a fragmentação		processo de urbanização bastante precária acirra fragmentação socioterritorial	expressiva fragmentação socioterritorial utilizando o rio como barreira socioterritorial
espaços de recreação	poucos espaços para recreação	insuficiência em área de recreação e de acesso seguro e público ao rio	desqualificação do espaço público / não há espaços de recreação e lazer próximos	desqualificação do espaço público / não há espaços de recreação e lazer próximos	desqualificação do espaço público / não há espaços de recreação e lazer próximos

Fonte: Autora, 2016.

Quadro 07: Comparativo dos objetivos, diretrizes e propostas nos projetos analisados

CASOS			OBJETIVOS	DIRETRIZES	PROPOSTAS
Casos nas regiões mais desenvolvidas	Continente europeu	Plano de Recuperação do rio Isar - Baviera/ Alemanha	Recuperação do rio por meio da reconfiguração de suas margens.	• Garantir o controle de enchentes; • Trazer de volta o personagem alpino do Isar para a cidade; • Trazer de volta os cascalhos ao longo do rio; • Manter os prados de inundação; • Manter / recuperar a vegetação nativa; • Melhorar a recreação com banhos de sol e banhos no rio; e • Recuperar suas funções ecológicas.	• Proteção contra inundações através do alargamento do leito do rio, redução de bancos de concreto e melhoria nos diques; • Modelagem hidráulica; • Melhoria ecológica; • Atividades de recreação; • Melhorar a situação higiênica.
	Continente Norte-americano	Plano de Recuperação do Rio Los Angeles – California – Estados Unidos	Resgatar, além da função ecológica do rio, sua identidade em relação à cidade.	• Revitalização do rio; • Criação de bairros verdes; • Captação de oportunidades para a comunidade; • Valorização socioeconômica.	• Valorização das várzeas com alargamento de suas áreas, desobstrução do solo, recuperação da vegetação ripária; • Priorização da circulação de ciclistas e pedestres; • Interconexão de áreas verdes, circulações e espaços públicos para o delineamento de um corredor verde integrado às comunidades; • Melhor tratamento da água do rio e de seus tributários; • Incentivo a diversidade funcional e tipológica dos espaços públicos, com a geração de estabelecimentos comerciais, gastronômicos e de serviços diversos.
Casos nas regiões menos desenvolvidas	Continente Sul - americano	Plano de recuperação do Rio Medellín – Colômbia	Transformar o rio Medellín num eixo ambiental e de espaços público da região e da cidade	• Rio como Eixo Estrutural ambiental; • Repotenciação de lagoas verdes urbanas e seu vínculo ao sistema ambiental; • Recuperação e integração de corpos de água; • Reciclagem de estrutura subutilizada na área de influência do corredor biótico.	1) Aumentar a conectividade Ambiental Metropolitana através de: Redes ecológicas - corredor biótico / Nós - enlaces – fragmentos; Uso do solo a partir da recriação de ambientes e paisagens. 2) Melhorar a mobilidade através de: Estratégias de mobilidade. 3) Melhoria da qualidade do espaço público através de: • Relação com a Natureza; - Materialidade; - Coesão socioespacial

	Plano de recuperação da bacia do rio Cabuçu de Baixo (São Paulo, SP)	Propor formas para reduzir e /ou eliminar as inundações que comprometem trechos dessa bacia	• Implantar um sistema de saneamento e controle de enchentes; • Melhorar as condições do microclima urbano e da saúde pública; • Incorporar intervenções de baixo impacto ambiental; • Criar áreas estratégicas de adensamento populacional e incentivo ao estabelecimento de edificações compactas e tipologias distintas; • Integrar diferentes tipos de uso do solo; • Aumentar a vitalidade; • Estabelecer áreas de transição entre as zonas florestadas e as ocupadas e de conexão de remanescentes de vegetação por meio de corredores verdes; • Manter e enriquecer os habitats • Preservar os espaços livres públicos; • Valorizar a identidade local; • Propiciar a conectividade do usuário na escala local.	Controle das Enchentes: prevê a reconfiguração da ocupação e uso do solo, com o fim de diminuir o alto grau de impermeabilização das faixas marginais; Preservação e Recuperação Ambiental: através da criação da infraestrutura verde; Parque Linear Córrego do Bananal: prevê a construção de passarelas e vias pedonais que interliguem as circulações de ambas as margens; Remoção da População das áreas de Risco e Preservação; Educação Ambiental; Controle da Poluição Difusa e Saneamento Básico.
	Plano Urbanístico de Resgate Ambiental PURA Capibaribe	Integrar o tecido urbano da cidade do Recife com a natureza, por meio de conexões entre as áreas verdes, os espaços construídos e os cursos d'água	• Resgate ambiental da bacia hidrográfica através de: (Re)conectar o rio ao cotidiano dos cidadãos; Reconhece como imprescindível o Sistema Municipal de Unidades Protegidas para a garantia da vida do e no Rio, assim como demais áreas verdes presentes na cidade do Recife; Fortalecer o corredor ecológico do Rio Capibaribe e os demais os corredores ecológicos urbanos. • Conexão do rio e seus afluentes à malha urbana; e • Implantação de soluções para mobilidade urbana sustentável por meio da reestruturação do território urbano através da consolidação de corredores ecológicos e ambientais que se infiltram na cidade, dando prioridade aos pedestres e ciclistas.	Visando a Recuperação Ambiental / Resgate da diversidade: • Conservar - Diretrizes e ações para proteger o meio ambiente natural; • Recuperar - Diretrizes e ações visando devolver uma qualidade valiosa que foi negada à cidade; • Renovar - Diretrizes e ações para criar novo valor, transformar e melhorar condições existentes. Visando qualificar e criar espaços públicos interligados por ciclovias e vias de pedestres, por meio das diretrizes como: • Dinamizar – qualificação de espaços de vitalidade e eixos de dinamização; • Renovar – criação de percursos históricos; e • Articular – através de sistemas de mobilidade não motorizados (ciclovias e pedestres), fluvial e motorizado.

Fonte: Autora, 2016.

A análise dos quadros sínteses nos faz observar que há questões bastantes distintas entre os casos em regiões mais e as menos desenvolvidas. No primeiro grupo, a melhoria da qualidade da água está mais associada a questão da poluição difusa, já que a questão da coleta e tratamento de esgoto já estão em parte resolvidas. Já nos casos em regiões menos desenvolvidas a questão do saneamento básico ainda é algo ainda bastante deficitário, especialmente em relação ao tratamento de esgotos domésticos. Associada a essa questão, outra que se destaca é a situação

de precariedade e de pobreza, nas regiões menos desenvolvidas onde perdura uma grande desigualdade social em que há uma grande parcela da população vivendo em assentamentos precários e muitos desses, por não ter acesso à terra, permanecem construindo nas áreas de proteção ambiental, em especial nos morros e margens de rios urbanos. As questões comuns e motivadoras das iniciativas de recuperação dos rios urbanos são a ameaça de inundação, e o estado de degradação ambiental em que ambos espaços chegaram.

Sob o estado de degradação ambiental em todos os planos ressalta-se a importância da elaboração de um desenho urbano que aumente o contato da população com as margens dos cursos d'água, de modo a valorizá-las, reconhecendo os processos e fluxos naturais e sociais que ocorrem na bacia hidrográfica e encarando o desafio de projetar áreas de alto valor social e ecológico. Dessa forma, permite-se que estes sejam visíveis e compreendidos pela população, que ao se sentir parte da natureza, podem fazer algo de efetivo para auxiliar no processo de recuperação desses espaços.

Dá-se destaque ao Caso do rio Isar na Alemanha, por já estar em boa parte implantado, evidenciando que os maiores níveis de envolvimento entre o rio e a população também podem ser alcançados ao se dar mais prioridade a ecologia do que as soluções meramente técnicas. Com a proposta de renaturalização do rio sem grandes intervenções urbanísticas, este plano contou com ações estruturadoras integradas aos elementos naturais, de forma que a biota se recuperasse possibilitando um ambiente aprazível tanto para os animais quanto para as pessoas. Vale destacar a importância dada pelo Plano à qualidade da água, o qual visa a manutenção de usos ativos da água pela população em Munique.

O caso do rio Los Angeles também tem como uma de suas metas a pureza das águas, mas esta meta está prevista para ser alcançada em longo prazo, já que o nível de poluição neste caso é maior, e isso necessita de intervenções mais amplas, além do território municipal. Todas as etapas deste Plano são planejadas em várias metas que são acrescidas por etapas onde se vai possibilitando desde sua implantação os benefícios para a população. Assim a totalidade do projeto corresponde à integração de todas as metas previstas no Plano, em que a relação entre o rio e a população se restabelece de forma contínua e gradativa. Essa estratégia de implantação se adequa as questões sociais e econômicas mais complexas que o Plano se propõe a resolver.

É importante salientar aqui, que no Caso do Parque Capibaribe, mesmo com as ações de recuperação da mata ciliar do rio, que contribuem para a melhoria da qualidade das águas, o Plano não prevê nenhuma outra ação efetiva para diminuir o nível de contaminação dos cursos d'água que continuam sendo utilizados como receptores de todo tipo de poluentes e esgoto *in natura* de grande parte da cidade, já que apenas 30% da cidade possui coleta e tratamento dos

esgotos, seja da população de baixa renda e também da população de média e alta renda. Como já foi apontada aqui, essa ação está sob responsabilidade do “Programa Cidade Saneada” (parceria entre COMPEZA e a Foz - Odebrecht Ambiental) e o Projeto do Parque Capibaribe não tem nenhum controle sobre essa ação. Intui-se que mesmo com a implantação do Projeto da COMPEZA, se de fato concluído, é provável que muitos dos cursos d’água desta bacia permaneçam ainda por longo tempo com alta carga de contaminação, portanto seriam necessárias outras medidas para despoluir estes cursos d’água historicamente poluídos.

Com exceção do caso do rio Isar, onde a integração entre rios e cidade já está melhor resolvida, todos os outros casos analisados destacam a importância da integração entre os bairros, pelo rio, através de vias arborizadas que priorizam a mobilidade de pedestres e ciclistas, interconectados aos vários equipamentos públicos e de interesse cultural e histórico. Apenas os casos do rio Isar e do rio Los Angeles consideram o restabelecimento da dinâmica hídrica funcional dos cursos de água através do resgate da morfologia do leito do rio e da renaturalização de alguns trechos do leito através de remoção do canal de concreto e do alargamento das suas respectivas margens, de forma a promover o contato direto da população com o rio.

Nos casos das regiões menos desenvolvidas destaca como metas em comum: a ampliação progressiva das áreas verdes permeáveis visando diminuir as inundações; promoção de usos ativos e constantes pela população nas margens dos cursos d’água; integração dos fragmentos naturais remanescentes; implantação de corredores ecológicos; recuperação de cursos e corpos d’água; implantação de ciclovias; implantação e recuperação de áreas de lazer; integração dos espaços públicos e de importância histórica e cultural.

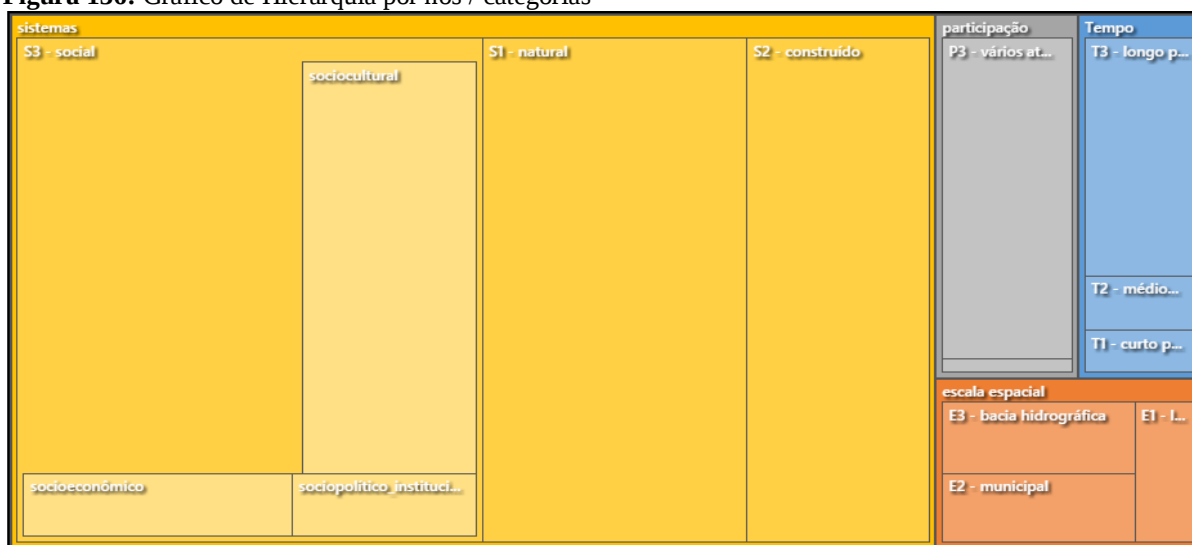
Diante das soluções aqui apontadas, se comprova que as ações de recuperação de rios urbanos já são realidades possíveis e crescentes, mesmo nos cenários urbanos bastante precários e de grandes desigualdades sociais como nas regiões menos desenvolvidas. Nesse sentido, apesar de não efetivado, o Plano a recuperação da bacia do Rio Cabuçu de Baixo na cidade de São Paulo, torna-se uma referência conceitual bastante importante no contexto brasileiro, pela importância e influência que a cidade de São Paulo tem sobre todo território brasileiro, ao assumir a renaturalização como o objetivo mais adequado para a recuperação deste curso d’água. Este Plano propõe medidas estruturais e não estruturais para a contenção das inundações, para o controle da poluição e saneamento e para a recuperação ambiental. Aliado a isso, estabelece programas de educação ambiental, e a infraestrutura verde de forma que a drenagem urbana, inserida na infraestrutura verde, possibilite a infiltração e drenagem das águas pluviais.

O caso do rio Capibaribe, mesmo em estado bastante embrionário, se demonstra também numa referência bastante importante de que é possível efetivar planos de recuperação de rios urbanos, visando um ambiente sustentável no Brasil. Este Plano explana grande preocupação em integrar a conservação do ambiente natural com o usufruto direto e constante da população, promovendo educação ambiental em harmonia com a implantação de espaços de lazer e recreação de forma a atender o uso cotidiano e espontâneo da população. Destaca-se também neste Plano diretrizes para a recuperação da vegetação ciliar, por meio da constituição de um corredor ecológico, e a implantação de *Wetlands* em alguns trechos como forma de demonstrar que seria possível contribuir com a diminuição do grau de impureza das águas, assim como, diminuir as inundações de alguns trechos.

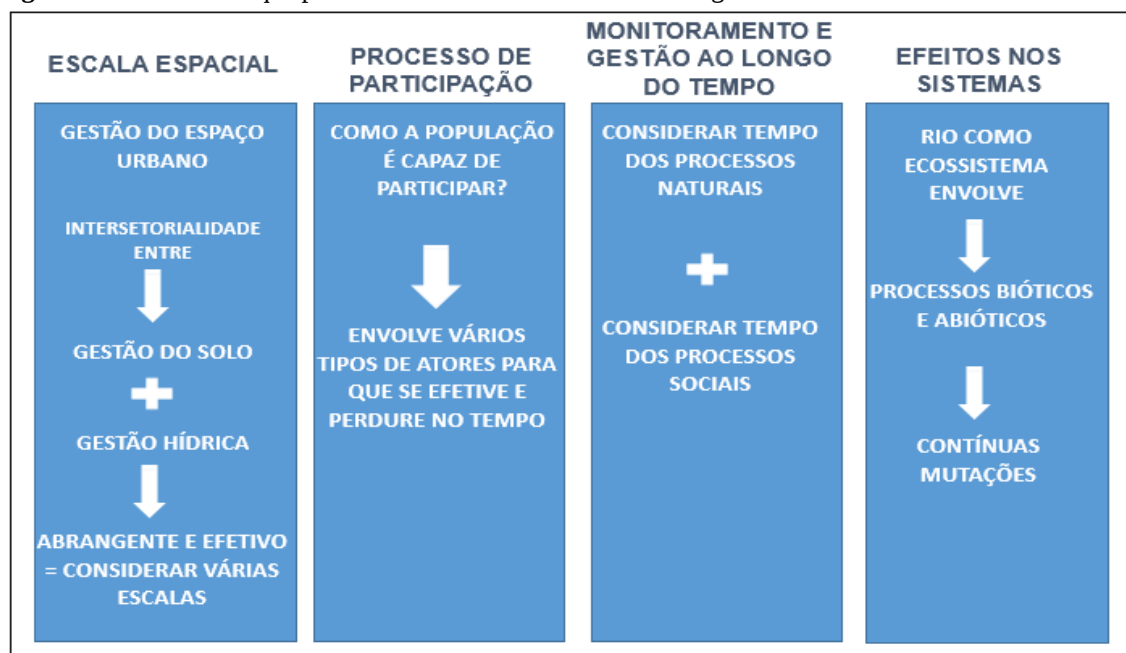
Destaca-se aqui também a grande ênfase dada pelo Projeto Capibaribe com a inversão dos valores, numa sociedade predominantemente carrocra, onde ainda se desenvolve obras que priorizam os veículos motorizados de uso individual, como os projetos do “Via Mangue” e do “Beira Rio”, que se não fosse a forte incidência da Associação “Por Amor às Graças”, neste momento estaria sendo construído mais uma via nas margens do rio Capibaribe que priorizaria apenas os veículos motorizados em detrimento da conservação e melhoria dos aspectos socioambientais.

Assim, a análise dos Planos evidencia que os processos de recuperação de rios urbanos distinguem-se como multidisciplinares em função de necessitarem de informações de várias disciplinas. Assim como, estes processos influenciam de forma direta e transversal, alguns fatores importantes para a qualidade dos sistemas urbanos, relacionados à gestão dos rios que rebatem diretamente na regulação do ciclo hidrológico. Vários atores foram envolvidos e permanecem de forma articulada na elaboração, implantação e monitoramento dos mesmos. Todos os Planos permanecem em fase de implementação (com exceção do caso do rio Cabuçu em São Paulo, que se propôs a servir de referência teórica-conceitual). Os casos nas regiões mais desenvolvidas possuem ferramentas de revisão e readequação através de acompanhamento subsequente dos resultados obtidos.

Dentro dessa visão, ao observar as Figuras a seguir, se conclui que a noção de desenvolvimento sustentável tem sido muitíssimo abordada nos projetos de recuperação de rios urbanos ao propor intervenções na **escala espacial que consideram a bacia hidrográfica**, contando com a **participação efetiva de vários tipos de atores, promovendo efeitos diretos no sistema social** ao lidar com os **sistemas natural e construído como indissociáveis**, num período de **tempo de longo prazo, pois tais processos necessitam de um longo prazo para se concretizarem**.

Figura 136: Gráfico de Hierarquia por nós / categorias

Fonte: Análises no NVivo, 2016.

Figura 137: Elementos que possibilitam o urbanismo sensível às águas.

Fonte: Autoria própria, 2016.

Dessa forma a análise dos Planos nos aponta que a melhoria do estado dos rios urbanos se reflete em vários aspectos importantes para o equilíbrio ambiental, sendo estes aspectos representados pelos seguintes fatores: qualidade da água, hidrologia, conservação da biodiversidade, geomorfologia, qualidade do ar, auxílio na regulação climática, harmonização da paisagem, educação ambiental e economia. Estes fatores se considerados podem possibilitar a melhoria da qualidade dos ecossistemas e o bem estar da população. Assim, os processos de recuperação de rios urbanos devem ser instrumentos de caráter ambiental social e político, que gerem não só a educação ambiental, mas estimulem os gestores das cidades a constituírem e cumprirem metas sustentáveis e ambiciosas com seus rios urbanos.

Figura 138: Recuperação da balneabilidade do rio Isar – Munique / Alemanha.



Fonte: ARZET (2010).

Nós precisamos de natureza em nossas vidas, todos os dias. As cidades precisam e podem oferecer qualidade de vida para que as pessoas sejam saudáveis, física, mental e espiritualmente. Áreas urbanas devem ser destinadas às pessoas, com integração social e cultural, onde crianças e adultos vivam seguros e felizes, livres de poluição e de ruídos, com menos riscos de atropelamentos, acidentes, enchentes e deslizamentos. Precisamos de diversidade ambiental, social, cultural e étnica. Precisamos ter mais estímulos para viver em comunidade, frequentar espaços públicos abertos, além de participar ativamente das decisões que afetam as nossas vidas. (HERZORG, 2013, p 23 e 24)

CONCLUSÃO

O presente estudo teve como objetivo geral compreender como a noção de desenvolvimento sustentável tem sido abordada na concepção de projetos de recuperação de rios urbanos, a partir da análise comparativa de um conjunto de projetos em nível internacional e nacional. Para tal, foi realizado um estudo descritivo, analítico e correlacional de cinco casos, que utilizam o paradigma da noção de desenvolvimento sustentável, localizados nos continentes Europeu, Norte Americano, Sul Americano, dando destaque ao caso do Recife no Brasil.

As principais conclusões extraídas dessa pesquisa foram expostas a seguir, bem como, as recomendações para trabalhos futuros. Os resultados verificados não podem ser adotados de uma maneira simplória, na medida em que se trata de uma compreensão dos elementos que possibilitam um urbanismo sensível às águas nos casos selecionados, com suas distintas realidades (pobreza, poluição das águas, estado de degradação, geomorfologia, precipitações, densidade...) entre as regiões mais e menos desenvolvidas, e a época em que essa pesquisa foi realizada.

Como se procurou demonstrar nos primeiros capítulos dessa Tese, o desenvolvimento sustentável, com toda sua pluralidade de conceitos e visões, se tornou tema central no século XXI, resultado do grau de degradação ambiental das áreas urbanas. Por sua vez, a problemática da água em meio urbano, assumiu um papel essencial nesse processo, por ser um bem essencial para a sobrevivência na terra. Já é sabido que a água é finita e insuficiente para consumo humano, dessa forma, urge uma mudança na forma de planejar e atuar em espaços que envolvem cursos d'água, dentro de uma abordagem sistêmica com ações articuladas.

Como foi visto nos primeiros capítulos, desde a década de 1970, em nível internacional, houveram várias discussões que têm contribuído para a revisão dos paradigmas, propondo políticas articuladas aos princípios ecológicos, sociais e econômicos. No que se refere aos sistemas fluviais e aos recursos hídricos, houve uma grande evolução na legislação, levando a uma descentralização e a democratização no âmbito da bacia hidrográfica e dos comitês de bacia, aliadas a um conjunto de medidas que envolvem o uso e ocupação do solo. Ao analisar os casos selecionados, percebe-se que o modelo de gestão dos recursos hídricos, apesar de variar de acordo com o país ou sociedade, ambos têm como premissa a gestão descentralizada por bacias hidrográficas e a participação da sociedade.

No Brasil também tem se adotado como premissa a unidade de intervenção na escala da bacia hidrográfica e o entendimento que a participação da população é de suma importância. Entretanto, apesar dos avanços na legislação brasileira (com o Estatuto das Cidades, Lei de Saneamento, dentre outras...), as formas de legislar e a regulação do solo urbano demonstram que os agentes municipais ainda são os principais responsáveis pelas normas e diretrizes, dentro

de uma lógica setorial e fragmentada. O que pode levar a conflitos intermunicipais que por sua vez inviabilizam um planejamento de ações conjuntas em prol de toda a bacia hidrográfica que permita a efetiva recuperação do ecossistema rio.

Foi nesse contexto que se desenvolveu essa pesquisa, na busca de compreender como a noção de desenvolvimento sustentável tem sido abordado nos projetos de recuperação de rios urbanos. Através da teoria das facetas, uma sentença estruturadora geral de avaliação da noção de desenvolvimento sustentável foi formulada para atestar a descrição das múltiplas categorias que envolvem este desenvolvimento no planejamento dos cursos d'água em meio urbano.

Assim, conforme descrito no capítulo três dessa Tese foram identificadas quatro categorias nos projetos de recuperação de rios urbanos que ao propor intervenções, em relação a ESCALA ESPACIAL (local, municipal, ou da bacia hidrográfica); envolvendo majoritariamente a PARTICIPAÇÃO de (apenas um tipo de ator, até dois tipos de atores, ou vários tipos de atores); promovem efeitos diretos nos SISTEMAS (natural, construído ou social) num período de TEMPO (de curto prazo, médio prazo e longo prazo).

Estabelecida a sentença estruturadora geral de avaliação da noção de desenvolvimento sustentável nos projetos de recuperação de rios urbanos, ainda, norteando-se nos métodos básicos da Teoria das Facetas estruturou-se todo o desenho da investigação. Em seguida, depois de coletados os dados os mesmos foram interpretados a partir da técnica de análise de conteúdo. Com o auxílio do software NVivo, iniciou-se o processo de gerenciamento dos dados bibliográficos, seguindo com a codificação das fontes para reunir os materiais em categorias organizados em pastas, criando hierarquias entre as categorias que se adequassem aos planos analisados.

Os casos estudados apontam que para desenvolver processos de recuperação de rios urbanos, tendo como objetivo um ambiente sustentável, é necessária uma combinação entre intervenções ambientais e urbanísticas tendo como alvo a qualidade de vida da população. Nota-se a predominância da abordagem sistêmica para o desenvolvimento de soluções mais diversas possíveis, se preocupando com a singularidade de cada lugar, e portanto, não se deve separar as soluções urbanísticas da ambientais, elas estão intrinsecamente juntas.

Sabendo-se que os rios em meio urbanos são sistemas bastante complexos a investigação aqui realizada nos confirma que ao pensar na recuperação desses sistemas é imprescindível abranger diversos aspectos além dos urbanísticos e dos ambientais, já que os rios entendidos como um ecossistema, envolvem processos hidrológicos, geológicos, ecológicos, sociais, culturais, políticos, dentre outros, e portanto não há como recuperar apenas

um trecho da bacia (inserida em determinado município) se todo o resto da bacia permanece em contínuo processo de degradação.

A tarefa de enxergar as cidades como um sistema é bastante complexa, no entanto imprescindível, pois é necessário não esquecer que junto ao processo natural, há o processo social, que é determinado pelos processos econômicos, políticos e culturais, que se inter-relacionam com o sistema natural. Para compreender como ocorrem estas inter-relações, não basta compreender os processos sociais ou os naturais de forma isolada, ambos moldam e definem o ambiente físico das cidades (SPIRN, 1995). Parafraseando Spirn, (op. cit, p 27) **“As soluções não precisam ser abrangentes, mas o entendimento do problema sim”**.

Ao considerar toda uma bacia hidrográfica se possibilita uma visão integrada das condições naturais e das atividades antrópicas, pois demanda uma análise de todos os elementos biológicos, físicos, sociais, culturais e econômicos que se relacionam de forma dinâmica. Evidente que de acordo com a dimensão da bacia hidrográfica, haverá um maior grau de dificuldade para viabilizar a implantação de sua efetiva recuperação. Daí a importância no estabelecimento de uma cooperação entre os vários municípios ou até mesmo entre estados por onde a bacia hidrográfica percorre. Assim, visando efetivar o processo de implementação da recuperação dos rios urbanos, nos planos analisados, verificou-se a necessidade de proposição de iniciativas pilotos em nível local ou municipal para obter experiência e adesão de vários atores dentro do novo paradigma.

Portanto, ao definir os princípios da política urbana, é necessário haver um acordo entre a política de ordenamento territorial, o uso do solo e a promoção da sustentabilidade ambiental do município. Para que isso se efetive, os instrumentos urbanísticos e as definições do uso do solo devem estar previstas no Plano Diretor, com vista em minimizar as contradições entre usos urbanos e a conservação ambiental.

Desta forma, a gestão dos rios urbanos para atender ao paradigma da sustentabilidade, deve estar fundamentada nas legislações que conduzem as políticas municipais em consonância com as questões de âmbito regional e no gerenciamento do sistema fluvial, estimulando a gestão através dos comitês de bacias hidrográficas. Desse modo, o Plano Diretor deve estar em consonância com o Plano da bacia hidrográfica que deve servir como principal instrumento para possibilitar a sustentabilidade dos rios urbanos.

Ao colher informações empíricas nos projetos de recuperação de rios em três continentes, as evidências empíricas mostraram que dentro das diversas visões e dimensões sobre a noção de desenvolvimento sustentável, considerando os valores que moldaram os planos; assim como, os problemas; as motivações; os princípios; e benefícios esperados em

cada contexto geopolítico, conclui-se que quanto a gestão no território, no que se refere a escala espacial da intervenção, é imprescindível o planejamento que abranja a bacia hidrográfica com soluções locais e contextualizadas que possam ser replicadas, respeitando as suas especificidades, em cada município, por toda a bacia hidrográfica.

Ao considerar a sustentabilidade como noção, são estabelecidos critérios para se chegar a um determinado objetivo. O paradigma da sustentabilidade está relacionado às ações práticas que o discurso pretende tornar realidade, aos efeitos desejados. Para se alegar que algo é sustentável, é necessário realizar uma comparação entre dois momentos: passado e presente, ou presente e futuro.

Serão sustentáveis as práticas que se almejem compatíveis com a qualidade futura desejável, até porque, como bem aponta Acselrad (2001) o futuro das cidades também depende do que se preconiza nos projetos de futuro dos agentes relevantes na produção do espaço urbano. Assim se faz necessário um monitoramento contínuo, que pode ser realizado de forma participativa, para que se acompanhe a efetividade das ações de modo a avaliar se as mesmas são realmente adequadas ou se precisam de alguma alteração.

Parafraseando Acselrad (2001) o desafio de planejar intervenções urbanísticas para rios não pode se limitar às concepções de um urbanismo que adota a sustentabilidade como um atributo simbólico ou midiático. Mas de pensar sob um novo paradigma de desenvolvimento urbano que faça dos espaços ribeirinhos um espaço-tempo homogêneo, fundamentado em princípios de recuperação dos ambientes naturais contínuos, e não fragmentados, possibilitando a produção de múltiplos atributos qualitativos de um ambiente urbano para todos.

Quanto a questão do tipo de participação, reitera-se o argumento de Rodrigues (1995) de que a cidade além de ser fruto do ideário do desenvolvimento urbano, em grande parte regulamentada pelos agentes capitalistas, também é fruto do ideário da reforma urbana, sendo por sua vez, uma produção coletiva e sua gestão deve ser coletivizada.

Assim nesse processo de produção coletiva do espaço urbano, se verificou nos planos analisados, que a participação protagônica de vários tipos de atores, em diversas etapas do plano tem papel essencial, de forma a haver adesão, e apropriação efetiva não só de um grupo de especialistas, ou de ONGs que “compram” a causa, mas especialmente a população, dentro de um processo de participação consciente onde todos devem opinar de forma transparente, disponibilizando todas as informações relevantes, técnicas e/ou não, sobre os problemas comuns e suas distintas visões de como resolvê-los.

Assim, confirma-se por meio da análise da sentença estruturadora que a participação consciente e efetiva da população é uma peça fundamental, desde a concepção do projeto até

sua gestão e monitoramento, a partir da formulação e implementação de estratégias de informação e interação. Em boa parte dos Planos analisados, dá-se destaque à população de baixa renda, visando evitar processos de gentrificação, assim como, diminuir os possíveis impactos do projeto sobre esta, de forma a envolvê-la no processo de implementação e gestão, possibilitando trabalho e renda para a mesma, assim como de valorizar e resgatar as práticas ribeirinhas.

Portanto, a participação ativa e corresponsabilidade da população, planejadores, políticos, gestores públicos e entidades não governamentais é imprescindível para a gestão sustentável dos rios urbanos. Deste modo, a gestão com participação ativa tem papel primordial na resolução dos conflitos por meio de uma nova atitude, capaz de evitar a degradação, e simultaneamente conciliar os sistemas construídos e naturais através de acordos políticos visando à elevação da qualidade de vida da população.

Quanto as intervenções propostas, constata-se nas análises a importância de compreender a dinâmica de todos os sistemas atuantes de forma a possibilitar a integração entre os processos biofísicos, químicos, socioeconômicos, políticos e culturais. Ao entender que vivemos em sistemas interdependentes ecológicos e sociais, ressalta-se a adoção da abordagem sistêmica em todos os Planos analisados observando que os fatores abióticos, bióticos e antrópicos influenciam nas inter-relações que acontecem nos ecossistemas.

Os casos estudados apontam que para desenvolver processos de recuperação de rios urbanos, tendo como objetivo um ambiente sustentável, se faz necessário uma combinação entre intervenções ambientais e urbanísticas tendo como alvo a qualidade de vida da população. Assim, na grande maioria dos Planos analisados, as intervenções urbanísticas devem acontecer em paralelo e completamente integradas com as ambientais, tendo como perspectiva a integração da infraestrutura às condições dos ecossistemas atuantes.

Nesse sentido a drenagem urbana sustentável entra como tema de relevância em todos os Planos exigindo uma reavaliação das formas tradicionais de conduzir as águas urbanas e reduzir o volume de deflúvios. A análise dos planos fortalece a necessidade de eliminar das agendas municipais a canalização e o tamponamento de córregos e rios. Visando conciliar a recuperação dos ecossistemas naturais à ocupação humana, de forma a tornar os ambientes urbanos sustentáveis e resilientes por meio da interação cotidiana das pessoas com a natureza em espaços onde ambas tenham prioridade. Verifica-se nos Planos analisados a adoção de medidas estruturais, mas em especial as não estruturais adotadas de forma integrada.

As medidas não estruturais devem ser fomentadas sob uma abordagem predominantemente preventiva, cujo objetivo é minimizar os impactos negativos de projetos

com intervenções estruturais. Estas medidas compreendem: cultura, conscientização, processos de planejamento e tomada de decisão, regulamentos, incentivos, informação e monitoramento, de forma que todos (poder público, agentes privados, população, acadêmicos, ONGs, dentre outros) se sintam responsáveis pela implantação destas ações ao longo do tempo.

Já as medidas estruturais devem ser aplicadas através de estruturas físicas e intervenções preventivas e corretivas tais como: devolver espaço ao rio (rio Isar), remover elementos de risco (remoção da população das áreas alagáveis no Rio Cabuçu de Baixo), restaurar a vegetação, melhorar o regime hídrico e melhorar a qualidade da água, dentre outros.

Quanto aos efeitos diretos e indiretos da recuperação dos cursos d'água ao longo do tempo verifica-se na análise da sentença estruturadora a grande preocupação com os efeitos provocados no Sistema Social, através da melhoria da qualidade de vida da população, (mesmo no caso do rio Isar, onde não há situação de pobreza e precariedade próximo aos cursos d'água) Em todos os Planos analisados dá-se ênfase a melhorar o oferta de espaços de valor recreativos próximos a natureza, evidenciada pelo Sistema sociocultural, onde todos os Planos preveem um processo de resgate da identidade e reaproximação da população à natureza dentro da área urbana.

A preocupação quanto aos efeitos no Sistema social também se revela nas análises sob a questão sociopolítica, quando todos os planos têm como premissa a participação de vários tipos de atores, se demonstrando multidisciplinares, embora em alguns casos, como nos brasileiros, a participação consciente e efetiva da população ainda seja bastante embrionária. Mesmo assim, merece destaque o caso do Parque Capibaribe, na cidade do Recife, que pela incidência da população organizada, representada pela “Associação por Amor às Graças” conseguiu reverter a proposta de modelo rodoviarista para a proposta que prioriza as pessoas. Esse projeto ainda não foi implantado, mas confirma que para que o projeto seja executado e mantenha a qualidade do espaço ao longo do tempo é necessário um bom nível de cooperação entre diversas instâncias tendo a população à frente desse processo.

Ao comparar os Planos entre regiões mais e menos desenvolvidas, comprova-se, nas regiões menos desenvolvidas, a necessidade de que aconteça a pressão dos movimentos sociais para a implantação de políticas urbanas municipais que agreguem a gestão dos recursos naturais, especialmente os fluviais, através de espaços públicos de discussão em nível local, estimulando uma gestão democrática com possibilidade de soluções conjuntas e, portanto, o compromisso entre todos os envolvidos resultando no fortalecimento das questões sociopolíticas como aponta JACOBI (1999) “Cidadãos participantes, ao se assumirem como atores relevantes, têm mais

condições de pressionar autoridades e poluidores, assim como de motivar ações de coresponsabilização e participação comunitária” (op. cit. *apud* ALMEIDA, 2003, p. 244).

Ainda sob os efeitos promovidos no Sistema social, verifica-se a preocupação com as questões socioeconômicas, além das atividades econômicas tradicionais possibilitadas pelos rios urbanos, como pesca, navegação, dentre outras. A análise dos planos demonstra a importância em estimular a coesão socioespacial possibilitando oportunidades para a população ribeirinha de baixa renda para que a mesma possa permanecer na área, mantendo-se e até melhorando seu meio de sobrevivência, mesmo com todo o processo de valorização imobiliária promovido pela implantação de um parque ambiental.

Assim, para se possibilitar o urbanismo sensível às águas é necessário valorizar as pessoas, seus costumes e saberes. Através de uma visão holística dos problemas da sociedade, relacionando a questão do desenvolvimento e considerando todas as dimensões da sustentabilidade.

Sobre os efeitos diretos e indiretos nos sistemas natural, construído e social ao longo do tempo, confirma-se na análise da sentença estruturadora que ao adotar o rio como catalizador para um meio ambiente sustentável, os mesmos preveem estratégias de implementação que se estruturam numa sistemática de espaço e tempo de acordo com as diferentes realidades sociais, ambientais e urbanas, com execução por etapas em curto, médio e longo prazo e flexibilidade dos seus objetivos e diretrizes, considerando um horizonte de longo prazo para alcançar, dentre outras coisas, a melhoria da qualidade de água e da saúde da população.

Assim, confirma-se que um processo de resgate da função ecológica de um rio, assim como de um processo de transformação e desenvolvimento social não é algo que se consegue rapidamente, é necessário respeitar os processos da natureza e da sociedade ao longo do tempo. Todos os planos evidenciam que o processo de restabelecer o ecossistema e as funções hidrológicas do rio, assim como, o de desenvolvimento das cidades em torno dos rios não pode ser efetivada num tempo curto, mas sim, permanecer na mente das pessoas, passando por várias gerações que irão levá-lo adiante.

Portanto, para que o desenvolvimento sustentável vá além da utopia, deve-se ressaltar que o estabelecimento do conceito em si não colabora para que uma sociedade encontre o resultado, pois a sustentabilidade não é o fim, mas o meio para atingir melhores condições de vida, e para alcançá-la se fazem necessários cooperação e entendimento de todos os envolvidos no processo, bem como, mudança de comportamento sociopolítico e da relação homem x natureza.

O teste das facetas demonstrou adesão na avaliação da noção de desenvolvimento sustentável em projetos de recuperação de rios urbanos, e como elas atuam nesse tipo de projetos. Esse procedimento se faz importante, pois segundo Shye, Elizur & Hoffman (1994) se as hipóteses são constatadas, trazem à tona uma feição relativamente estável no conceito estudado, dando-lhe consistência, além de manifestar a composição interna das categorias analisadas, possibilitando um olhar sobre seus elementos averiguáveis empiricamente e do modo como eles se inter-relacionam.

Assim, conclui-se que das quatro facetas testadas, todas demonstraram-se consistentes na avaliação da noção de desenvolvimento sustentável na concepção dos projetos de recuperação de rios urbanos. Foi também evidenciada a existência de uma relação hierárquica e inseparável entre as variações da faceta SISTEMA com predominância do sistema social, mas completamente associado aos efeitos causados nos sistemas natural e construído. Assim, confirma-se a relevância de uma visão dos usos múltiplos e integrados do ecossistema rio urbano, de modo a conciliar as demandas para a sobrevivência do homem (água, energia, produção de alimentos, abrigos e tratamento de resíduos) de forma sistêmica com a densidade de ocupação e seus benefícios sociais (áreas de lazer e recreação, transportes, saúde, segurança...) em equilíbrio com os processos naturais.

Portanto, abranger a escala da macrobacia na concepção dos planos de recuperação de rios urbanos e atuar na escala da microbacia, dentro do território municipal, congregando um conjunto de intervenções locais e contextualizadas, possibilitam um ambiente sustentável. A materialização desse tipo de iniciativa, pode promover um efeito multiplicador, levando a adesão de diversos parceiros, (públicos e privados) os quais podem cooperar para a viabilidade econômica e na continuidade das etapas subsequentes.

Os projetos que envolvem a recuperação de rios urbanos dependem de uma convergência de interesses que possam pressionar órgãos ambientais e legislativos a obter fundos de financiamento. Além disso, é importante conciliar com outras estratégias como parceria privada ligada a benefícios como isenções fiscais; criação de políticas públicas focadas no aumento e melhoria das áreas verdes; e fundos específicos para esse tipo de projeto. E por fim, outra questão de suma importância é o envolvimento e apoio da população desde o início até a gestão e monitoramento dos espaços, de forma que a mesma tenha compreensão do problema que a cerca e assim queira fazer algo para mudar.

Os planos analisados demonstram que a recuperação dos rios urbanos, tendo como objetivo um ambiente sustentável, não só é possível, como também traz a chance de se reinventar a cidade, mudando a forma como a população se relaciona com seus cursos d'água,

por meio de uma relação transformadora que envolve os aspectos de ordem social, ambiental e econômico. Relação essa que reconquista a relação de identidade e pertencimento da população, com os cursos d'água em harmonia com o resgate dos sistemas vivos, da fauna e flora, reintroduzindo a água no meio urbano.

Portanto, as conclusões obtidas confirmam a dedução inicial, porém acrescenta que projetos que visam a recuperação de rios urbanos, tendo como objetivo um ambiente sustentável, devem propor intervenções que inter-relacionem os sistemas atuantes, atingindo a escala da bacia hidrográfica, respeitando a escala local e envolvendo a participação protagônica de vários tipos de atores, tendo assim papel primordial na promoção dos efeitos diretos e indiretos nos sistemas social, natural e construído, ao longo do tempo.

Por fim espera-se que esta Tese desperte o interesse para o desenvolvimento de futuros trabalhos, indicando que este estudo sobre como o desenvolvimento sustentável vem sendo abordado no planejamento dos cursos d'água merece desdobramentos que possam contribuir para seu aprimoramento. Tendo como base os resultados encontrados, recomenda-se que as categorias aqui elencadas possam ser submetidas a uma avaliação por pesquisadores e profissionais de diversas disciplinas envolvidos com o tema de rios urbanos de modo a criar a possibilidade de confrontar os resultados obtidos com o dessa Tese. Tais estudos podem trazer outros elementos de análise, fundamentais no processo de construção do conhecimento, papel crucial da academia, e que podem fornecer subsídios para o planejamento e gestão dos cursos d'água em meio urbano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAHÃO, S. L. **Espaço público, do urbano ao político**. Annablume, FAPESP, São Paulo, 2008.

ACSERALD, H. **Discursos de Sustentabilidade Urbana**. Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais. Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional – ANPUR. n.1. 1999.

_____. **Sentidos da Sustentabilidade Urbana**. In. **A Duração das Cidades: sustentabilidade e risco nas políticas urbanas**. Rio de Janeiro: DP&A, 2001. p 27- 55.

_____. **Desregulamentação, Contradições Espaciais e Sustentabilidade Urbana**. In. Revista Paranaense de Desenvolvimento, Curitiba, n.107, p.25-38, jul/dez. 2004.

ALBUQUERQUE, M. de J. F. C. de. **A Filariose e sua relação com a infraestrutura numa região do Recife / PE: Distrito Sanitário 2**. Dissertação (Mestrado em Gestão e Políticas Públicas Ambientais) Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2006.

ALENCAR, A. V. **Capacitação de equipe técnica. Hidrologia e manejo de águas pluviais urbanas**. Prefeitura do Recife/EMLURB (Empresa de Limpeza e Manutenção do Recife). Apresentação concedida em visita técnica, Mar. 2011.

ALCOFORADO, T. **Avaliação do manejo de irrigação no âmbito da Gestão Participativa dos Recursos Hídricos no semiárido Pernambucano**, Dissertação de Mestrado / UFPE Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, 2006.

ALMEIDA, R de C. **A questão hídrica e a construção de um planejamento urbano sustentável e partícipe: o caso da cidade de São Carlos**. In: MARTINS, Rodrigo Constante; VALENCIO, Norma Felicidade L. da Silva (Org.). **Uso e Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil**. São Carlos: RiMa, 2003. p. 239–253.

ALMEIDA, J. M. G. J. **Um novo paradigma de desenvolvimento sustentável**. Câmara dos Deputados, Brasília – DF, 2000. Disponível em www2.camara.gov.br/publicações/estnottec/tema11/pdf/002463.pdf Acesso em: 12/05/13.

ALVIM, A. A. T. B. **A Contribuição do Comitê do Alto Tietê à Gestão da Bacia Metropolitana**, 1994 - 2001. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo). São Paulo, FAU/USP, 2003.

ARAÚJO, R. de C. B. **As praias e os dias – História social das praias do Recife e de Olinda**. Tese de doutorado, UFPE, 2007.

ARZET, K; JOVEN, S. **The Isar Experience – Urban River Restoration in Munich**. State Office of Water Management, Munich, 2010. Disponível em: http://www.wwa4fs.bayern.de/projekte_und_programme/isarplan/doc/the_isar_experience.pdf. Acesso em: 05 dez. 2014.

AZEVEDO, J. B. de. **Repensando as águas urbanas sob as luzes de antigos e novos paradigmas**. In: TÂNGARI, V. R. (Org.). **Águas urbanas: uma contribuição para a regeneração ambiental como campo disciplinar integrado**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2007, v1.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa, Edições 70, 2004.

BARRETO, A. M. **O Recife através dos tempos: a formação da sua paisagem**, Recife, FUNDARPE, 1994.

BARROS, M.T.L. Plano de Bacia Urbana, Relatório Final. CT – Hidro, EDUSP, São Paulo, 2005.

BAVA, S. C. **Democracia e poder local**. Revista Pólis n14, p 03 a 09. 1994

BERTALANFFY, L. V. **Teoria Geral dos Sistemas**. Tradução Francisco M. Guimarães. 2a Ed. Petrópolis: Vozes; Brasília, INL, 1975.

BILSKY, W. **A teoria das Facetas: noções básicas**. In Estudos de Psicologia, v.8 n.3, 2003, p 357 – 365.

BINDER, W. **Rios e Córregos, Preservar – Conservar – Renaturalizar: A Recuperação de Rios, Possibilidades e Limites da Engenharia Ambiental** – Rio de Janeiro: SEMADS,, 2001

BRITO, F. S. R. de. **Obras completas**. Vol. I. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1944.

BRITTO, A. L, et al. **Viver às margens de rios: Uma análise da situação dos moradores da favela Parque Unidos de Acari**. In: Rios e Paisagens Urbanas. 2006 Org. Costa Lúcia M. S.

_____. **Gestão Regionalizada e Consórcios Públicos: Perspectivas para a cooperação intermunicipal e gestão integrada das águas em áreas metropolitanas**. In: Lei Nacional de Saneamento Básico – Perspectivas para Políticas e a Gestão dos Serviços Públicos. Livro I : perspectivas para as políticas e gestão dos serviços públicos. pp.131 – 146. 2009.

BORG, I. & SHYE, S. **Facet Theory: from and content**, 1995.

BORJA, P. C. **O conceito de sustentabilidade em sistemas de saneamento: controvérsias e ambigüidades**. In: SIMPÓSIO LUSO-BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA, 2002, Braga. Anais... Braga-Portugal: APESB, APRH, ABES, 2002. p. 1-14. Acesso em 06/05/2012.

BUSCHINI, F. **Análise das Facetas: uma técnica para reunificar a estrutura e o conteúdo no estudo das representações sociais.** In MOREIRA, A. S. et al (org) *Perspectivas teórico-metodológicas em representações sociais.* João Pessoa UFPB Editora Universitária, 2005, cap 4.

CABRAL, J. J. S. P.; ALENCAR, A. V. **Gestão do território e manejo integrado das águas urbanas. Recife e a convivência com as águas.** Cooperação Brasil – Itália em saneamento ambiental, Ed. Gráfica Brasil. Brasília, 2005.

_____. et al **Capibaribe e seus afluentes na planície de Recife: visão multidisciplinar de um rio urbano e sua importância para o sistema de drenagem das águas pluviais.** XII Simpósio de recursos hídricos do Nordeste, 2014.

_____. et al **Adequação estrutural e ambiental para a drenagem urbana sustentável: o caso do recife, pernambuco.** XIX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2011.

CANTER, D; BROWN, J; GROAT, L. **A Multiple Sorting Procedure for studying Conceptual Systems.** In *The Research Interview* 1985.

CAPRA, F. **O Ponto de Mutação: a ciência, a sociedade e a cultura emergentes.** Tradução Álvaro Cabral. São Paulo: Cultrix, 1982.

CARDOSO, A. S. **Desenvolvimento de metodologia para avaliação de alternativas de intervenção em cursos de água em áreas urbanas.** Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Minas Gerais, 2008.

CARVALHO, R. S. de. **Breve discussão sobre o tema gestão de recursos hídricos e pacto federativo.** Brasília, 2004. Disponível em: <<http://www.cnrh-srh.gov.br>>. Acesso em: 14 jan.2004.

CARVALHO, P. F. de; BRAGA, R; **Da negação à Reafirmação da Natureza na cidade: O conceito de “Renaturalização” como suporte à política Urbana.** UNESP, Rio Claro, 2003.

CASTRO, L. M. A.; BAPTISTA, M. B.; CORDEIRO NETTO, O. M. **Análise multicritério para avaliação de sistemas de drenagem urbana** – Proposição de indicadores e sistemática de estudo. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, v.9, n.4, p.05-19, 2004.

CASTRO, J. de. **A cidade do Recife: ensaio de geografia urbana.** Rio de Janeiro: Casa do Estudante, 1954.

_____. **Fatores de localização da cidade do Recife: Um ensaio de geografia urbana.** Rio de Janeiro. Casa do Estudante. 1948.

CHACON, V. **O Capibaribe e o Recife: história social e sentimental de um rio**. Recife: Secretaria de Educação e Cultura de PE, 1959.

CHAUÍ, M. **Considerações sobre a democracia e os obstáculos à sua concretização**. Revista Pólis, n 47, p23 a 30. 2005.

CORREIA, C. M. R. **Boas Práticas para Ocupação do Solo, no respeito pelos Recursos Hídricos: Corredores Ribeirinhos e Controlo de Cheias e de Áreas Inundadas em Pequenas Bacias Hidrográficas**, 2007.

COSTA, H. S. M.; BONTEMPO, V. L.; KNAUER, S. 2008. **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. Anais eletrônicos... Caxambu: ABEP.

COSTA, L. M.S.A. **Águas urbanas: os rios e a construção da paisagem**. In: VI Encontro Nacional de Ensino de Paisagismo em Escolas de Arquitetura e Urbanismo. VI ENEPEA, Recife, 2002.

COSTA, L. M. S. (Org). **Rios e Paisagens urbanas em cidades brasileiras**. Rio de Janeiro: Viana Mosley, 2006.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 2.ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. (Org.). **A questão ambiental: diferentes abordagens**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

DE LA MORA, L. **Participação e conquista da cidadania: Avaliação da qualidade da participação social no programa de urbanização das favelas do Recife**. Doutorado. 1993.

DINIZ F. R. **Projeto de pesquisa: ME-DUSA - módulo experimental de desenho urbano sensível às águas. Repertório para a renaturalização de riachos urbanos na bacia do Capibaribe**. Minuta. Recife: INCITI, p. 32, 2015.

ESPINDOLA, E.L.G. **Conceito de Bacia hidrográfica adotado pelos estudos ambientais** in: <http://www.ufscar.br/aprender/aprender/2010/06/bacias-hidrograficas/> Acesso em: 02/09/2015.

FLETCHER, T. D. et al. **SUDS, LID, BMPs, WSUD and more – The evolution and application of terminology surrounding urban drainage**. Urban Water Journal, 12:7, 525-542, In: <http://dx.doi.org/10.1080/1573062X.2014.916314>, Acesso em: 21/08/2015.

FERREZ G. **Álbum de Luís Schlappriz - Memória de Pernambuco**, 1863.

FINDLAY, J. S. & TAYLOR, M. P. **Why rehabilitate river systems?** Royal Geographical Society, 2006.

FISRWG - **Federal interagency stream corridor restoration working group. Stream Corridor Restoration: Principles, Processes, and Practices.** Federal Interagency Stream Corridor Restoration Working Group, 2001. 637 p.: il.

FRANCO, M. de A. R. **Desenho Ambiental Uma Introdução a Arquitetura da Paisagem com o Paradigma Ecológico.** São Paulo: AnnaBlume, FAPESP, 1997.

_____. **Planejamento Ambiental para a cidade sustentável.** São Paulo: Annablume: FAPESP, 2000.

FREYRE, G. **A cana e a água.** In: Nordeste – Aspectos da influência da cana sobre a vida e a paisagem do Nordeste do Brasil. José Olímpio Editora, 1951.

FORMAN, Richard T.T. and GODRON, M. **Landscape Ecology.** John Wiley and Sons Ltd. New York, 1986.

FORMAN, Richard T.T. **Land Mosaics: The Ecology of Landscapes and Regions.** Cambridge University Press, 2001.

FURTADO, M. de F. R. de G. **Cidades Sustentáveis.** Disponível em: <http://www.cecibr.org>. Acesso em: 22/06/2012.

GALINDO, E. F. **Cidades e suas águas: a interface gestão urbana / gestão de recursos hídricos para a sustentabilidade ambiental,** Tese de doutorado no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Urbano da Universidade Federal de Pernambuco, 2009.

_____. FURTADO, M. de F. R. de G. **Cidades Saudáveis: pressupostos teórico-conceituais de um novo modelo de gestão urbana.** In: VIII Simpósio Nacional de Geografia Urbana - Cidade, Espaço, Tempo, Civilização: por “uma transformação radical da sociedade como sociedade política”. Recife, 2003 (Disponível em CD-ROM).

GORSKI, M, C, B. **Rios e Cidades Ruptura e Reconciliação.** Sao Paulo: Editora Senac. São Paulo, 2010.

HARVEY, D. **Do gerenciamento ao empresariamento: A transformação da administração urbana no capitalismo tardio.** São Paulo, Espaço e Debates, nº 39, 1996, p. 48-64.

HERZOG, C. P. **Cidade para todos: (re) aprendendo a conviver com a natureza** Ed. Mauad, 2013.

HILL, K. **Urban Design and Urban Waterecosystems. The Water Environment of Cities.** Springer. 2009, pp 141-170.

HOGAN, D. J. **A qualidade ambiental urbana: oportunidades para um novo salto.** Revista São Paulo em Perspectiva. São Paulo, 1995, v. 9, nº 3, p. 17-23.

HOUGH, M. **Cities and Natural Process.** London: Routeledge, 1995.

IBGE – Censo Demográfico 2010 – **Aglomerados Subnormais.** Primeiros resultados, p38, 2010, Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/aglomerados_subnormais/agsn2010.pdf Acesso em: 08/10/2012.

BONDUKI, N. **As duas faces da cidade brasileira.** In: Revista Cult, Edição: 113, 2010. Disponível em: <http://revistacult.uol.com.br/home/2010/03/as-duas-faces-da-cidade-brasileira/> Acesso em 23/10/2012.

JACOBS, J. **Morte e vida de grandes cidades.** Coleção a, Martins Fontes, São Paulo; 1ª edição, 1961.

LAGE, M. **Utilização do software NVivo em pesquisa qualitativa: uma experiência em EaD.** Educação Temática Digital, Campinas, v. 12, Especial, p. 198-226, mar. 2011.

LAMAS, J. M. R. G. **Morfologia urbana e desenho da cidade.** sl: Fundação Calouste Gulbenkian, 1993.

LAWRENCE, I. **Integrated Urban Land & Water Management:** Workshop Report, The Institution of Engineers Australia Newcastle Division, Cooperative Research Centre for Freshwater Ecology, September, 2000.

LEFF, E. (Coord.). **Saber Ambiental: Sustentabilidade, Racionalidade, Complexidade, Poder.** Petrópolis: Rio de Janeiro: Vozes, 1998.

_____. **A geopolítica da biodiversidade e o desenvolvimento sustentável: Economização do mundo, racionalidade ambiental e reapropriação social da natureza.** In: MARTINS, Rodrigo Constante; VALENCIO, Norma Felicidade L. da Silva (Org.). **Uso e Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil.** São Carlos: RiMa, 2003. p. 3 – 19.

LIMA, R. M. C. de. **A cidade autoconstruída,** Tese (Doutorado em Planejamento Urbano e Regional)–Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

LYLE, J.T. **Can floating make deep forms?** Landscape Journal, The University of Wisconsin Press, v10, n1, p37-47, 1991.

MANN, R.. **Rivers in the City.** United States of America: Praeger publishers, 1973.

MARICATO, E. **A cidade sustentável**. In: 9º Congresso Nacional de Sindicatos de Engenheiros (Consenge): Sociedade, Energia e Meio ambiente. 2011(a). Disponível em: http://www.sengemg.com.br/downloads/eventos/9_consenge/caderno-teses-2-Consenge.pdf Acesso em 05/05/2012.

_____. **O Código ambiental nas áreas urbanas - Seminário Nacional sobre o Código Florestal**, São Paulo, 2011(b). In: <http://erminiamaricato.net/o-codigo-florestal-nas-areas-urbanas/> Acesso em 18/06/2013.

_____. **O Impasse da política urbana no Brasil**. 2º Ed. Petrópoles, RJ: Vozes, 2012.

MASCARO, J. L. (org) **Infraestrutura da paisagem**, Porto Alegre, RS, Masquatro Editora, 2008.

MAYRINCK MELO, Vera L. de O. **A formação histórica das paisagens do rio Capibaribe na cidade do Recife**. In: COSTA, L. M. S. A. (org.) Rios e paisagens urbanas em cidades brasileiras. Rio de Janeiro: Viana & Mosley: Ed. PROURB, 2006.

_____. **Um recorte da paisagem do rio Capibaribe: seus significados e representações**. Tese de doutorado, UFRJ, 2003.

_____. **Gestão das Paisagens de Rios Urbanos: O Rio Capibaribe na Cidade do Recife/Pe/Brasil**. In Simposio “El acceso al agua en América: historia, actualidad y perspectivas” - Congreso Internacional de Americanistas, México, 2009.

MCHARG, I. **Design with Nature**, Nova Iorque, Natural History press, 1967.

MELLO, S. S. **Na beira do rio tem uma cidade: urbanidade e valorização dos corpos d'água**. 348f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

MENDONÇA, R. **Conservar e Criar: natureza, cultura e complexidade**. São Paulo; Editora Senac, Sao Paulo, 2005.

MENEZES, J. L. **Arquitetura e Urbanismo: no Recife do Conde João Maurício de Nassau**, In: **O Brasil e os Holandeses: 1630-1654**. Org: Herkenhoff, P. Rio de Janeiro, Sextane Artes p 87-103, 1999.

_____. **Atlas Cartográfico e histórico do Recife**. FUNDAJ / PCR / Editora Massangana, 1988.

MINAYO, M. C. de S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 6ª ed. São Paulo: Hucitec; Rio de Janeiro: Abrasco, 1999.

MIRANDA, A. B. de; TEIXEIRA, B. A. do N. **Indicadores para o monitoramento da sustentabilidade em sistemas urbanos de abastecimento de água e esgotamento sanitário.** In: Revista Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 9, n. 4, p. 269 – 279, 2004.

MONTEIRO, C. M. G; LOUREIRO, C. Sessão III: Métodos e Técnicas para Levantamento de Campo e Análise de Dados: **Avaliação de Lugares - O Enfoque da Teoria das Facetas.** Anais do Workshop Avaliação Pós-Ocupação. São Paulo: ANTAC/NUTAU, 1994.

MONTEIRO, C. M. G. **Representações Sociais da Cidade: do Imaginário ao Real,** Anais do VI Encontro Nacional. Brasília: ANPUR 1995.

_____. **The experience of Place.** Unpublished D. Phil thesis presented at University of Oxford, UK, 1989.

_____. **O significado contextual da satisfação residencial.** XVI Encontro Anual da ANPOCS, 1992.

MONTIBELLER F. G. **O mito do desenvolvimento sustentável: meio ambiente e custos sociais no moderno sistema produtor de mercadorias.** 2. ed. rev. Florianópolis: Editora da Universidade Federal de Santa Catarina-UFCS, 2004.

MORETTI, R. S. **Recuperação de cursos d'água e terrenos de fundo de vale urbanos: a necessidade de uma ação integrada.** I Seminário de Hidrologia Florestal, Zonas Ripárias – 10/2003 <http://www.labhidro.ufsc.br/Eventos/I%20SHF/ZONAS%20RIPARIAS-versao%20final-revisao2.pdf#page=129>, Acesso em: 21, mar, 2014.

MORIN, E. **A Inteligência da Complexidade.** São Paulo: Petrópolis, 2000.

_____. **A Cabeça Bem-Feita.** 9ª. Ed.; Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

_____. **Educação e Complexidade - Os Sete Saberes e Outros Ensaios - 6ª Ed,** Editora Cortez, Org. Almeida, M. da C. e Carvalho, E. de A. 2013.

MOTA, S. **Urbanização e meio ambiente.** 2º ed. Rio de Janeiro: ABES, 1999.

MOZZATO et al. **Software Nvivo para análise de dados em pesquisas qualitativas: identificação de vantagens do seu uso nos estudos organizacionais,** 2014.

OLIVEIRA, V. **Geologia da planície do Recife – contribuição ao seu estudo.** Tese de concurso à Cátedra de História Natural da Escola Normal Oficial de Pernambuco. Recife: Câmera Gráfica do Jornal do Commercio, 1942.

OBSERVATÓRIO DAS METRÓPOLES, **Mapa da Região Metropolitana do Recife,** In: http://www.observatoriodasmetropoles.ufrj.br/imagens/rm_recife.gif, 2002. Acesso 12/06/14.

OBSERVATÓRIO PE. **Banco de Dados das ZEIS (BDZEIS)**. Recife: Observatório PE (UFPE/FASE), ETAPAS, 2005.

PAINERAI, P. **Análise Urbana**, Brasília, Editora UNB, 2006.

PARQUE CAPIBARIBE. **Parque Capibaribe, caminho das capivaras : Projeto e Plano Preliminar. Primeira Consulta Pública**. Recife, 2014.

PELLEGRINO et al. **A paisagem de borda: Uma estratégia para a condução das águas, da biodiversidade e das pessoas**. In: **Rios e paisagens urbanas**, 2006.

_____. **Córrego do Bananal: uma estratégia paisagística para um plano de bacia urbana**. p. 37-39. In: Resumos expandidos e programa do Seminário Nacional sobre o Tratamento de Áreas de Preservação Permanente em Meio Urbano e Restrições Ambientais ao Parcelamento do Solo. São Paulo: FAUSPE, 2007.

PENA-VEGA, A. **O Despertar Ecológico: Edgar Morin e a ecologia complexa**. Tradução: Renato Carvalheira do Nascimento e Elimar Pinheiro do Nascimento. Rio de Janeiro: Garamond, 2005.

POMPÊO, C. A. **Drenagem Urbana Sustentável**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v.5, n.1, p. 15-23, 2000.

PORTO, M. F. **Saúde do trabalhador e o desafio ambiental: contribuições do enfoque ecossocial, da ecologia política e do movimento pela justiça ambiental**. Ciência & Saúde Coletiva. Rio de Janeiro, v. 10, nº 4, p. 829-839, 2005.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S. A., 1988.

ORSINI, L. F. **Revitalização de rios urbanos – Soluções de Engenharia**, in: 1º simpósio de revitalização de rios, São Paulo, outubro de 2015 Em: <http://isrru-jaguare.wix.com/isrru#!programao/c1pjw> Acesso em 12/12/15.

RILEY, A. L. **Restoring Streams in Cities: A Guide for Planners, Policemakers, and Citizens**. Washington, D.C.: Island Press, 1998. 423p.

ROCHA, R; PIRES, H. da S.; **Minidicionário Enciclopédico Escolar**. São Paulo: Editora Scipione, 1996.

ROHDE, S.; HOSTMANN, M.; PETER, A.; EWALD, K.C. **Room for rivers: An integrative search strategy for floodplain restoration**. Landscape and Urban Planning, v.78, p.50-70, 2006.

RODRIGUES, A. M. **“Globalização e Espoliação”**. Por onde passa a luta pela Reforma Urbana? Ansur. São Paulo. 1995.

ROMERO, M. A. B. & SILVA, G. J. A. **O urbanismo sustentável no Brasil: A revisão de conceitos urbanos para o século XXI** (parte 01) In: Revista Eletrônica Arquitextos, 128.03, ano 11, jan 2011. Disponível em: <http://www.agitprop.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/11.128/3724> Acesso em: 04/05/2012.

SÁ CARNEIRO & MESQUITA, L. **Espaços livres do Recife**, Prefeitura do Recife / UFPE, 2000.

SÁ CARNEIRO, A. R. **Parque e Paisagem: Um olhar sobre o Recife**, Recife: Ed. Universitária, 2010.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**, Rio de Janeiro: Garamound, 2002.

SANCHES, P. M. De áreas degradadas a espaços vegetados. Potencialidades de áreas vazias, abandonadas e subutilizadas como parte da infraestrutura verde urbana, Dissertação de mestrado, 2011.

SANDERCOCK, L. (2005). **Debatendo o preconceito: a importância das histórias e de sua narração na prática do planejamento**. Rio de Janeiro, Cadernos IPPUR, ano XIX, n. 1 e 2, Jan-Dez.

SANTOS, J. M. **Análise Geoambiental através da estruturação e integração de dados, no contexto da Bacia Hidrográfica do Rio Paraguari**. Salvador – BA. 2004a. 251f. Dissertação (Mestrado em Geoquímica e Meio Ambiente) - Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador.

_____. **Na esteira da abordagem sistêmica**. In: SANTOS, Jémison Mattos dos; FARIA, Marcelo (Org.). **Reflexões e construções geográficas contemporâneas**. Salvador: Universidade do Estado da Bahia, 2004b. p. 35-57.

SARAIVA, M. da G. A. N. **O rio como paisagem: gestão de corredores fluviais no quadro do ordenamento do território**. Lisboa: Dinalivro, 1999.

SCHETTINI et al. **Variabilidade hidrodinâmica do complexo estuarino do rio Capibaribe (PE), durante a estação seca**. In: XII Simpósio de recursos hídricos do nordeste 2014)

SHYE et al. **Introduction to Facet Theory: Content design and intrinsic data analysis in behavioral research**. London: Sage Publications, 1994.

SILVA, R. T. & AMARAL, P. F. M. do. **Gestão Urbana e Gestão das Águas: caminhos da**

integração. In: Estudos Avançados, 17 (47) 2003.

SOUZA, C. F.; CRUZ, M. A. S. e TUCCI, C. E. M. **Desenvolvimento Urbano de Baixo Impacto: Planejamento e Tecnologias Verdes para a Sustentabilidade das Águas Urbanas.** RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos Volume 17 n.2 - Abr/Jun 2012.

SOUZA, C. F. **Mecanismos técnico-institucionais para a sustentabilidade da drenagem urbana,** 2005, 174f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, Porto Alegre, 2005.

SOUZA, M. L. de. **Mudar a cidade: Uma introdução crítica ao planejamento e a gestão urbanos.** BERTRAND BRASIL, 2002.

SPIRN, A. W. **O jardim de granito: A natureza no desenho da cidade.** São Paulo. Editora da Universidade de São Paulo, 1995.

STORCH, A. **Ponte a Ponte: Investigando os significados das apropriações socioespaciais das margens do rio Capibaribe nos bairros da Madalena e das Graças.** Dissertação UFPE, 2004.

TÂNGARI, V. R. el all. (org) **Águas urbanas: uma contribuição para a regeneração ambiental como campo disciplinar integrado,** Rio de Janeiro, 2007.

TEIXEIRA, E. **As três metodologias: Academia, da ciência e da pesquisa.** 8º edição, Petrópoles, RJ, Vozes, 2011.

TEIXEIRA, A. N.; BECKER, F. **Novas possibilidades da pesquisa qualitativa via sistemas CAQDAS.** Sociologias, n. 5, p. 94-113, <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-45222001000100006>, 2001. Acesso em 24/07/15.

TOLEDO, R. S. e PORTO M. F. Do A. **Gestão urbana e gestão das águas: caminhos da integração** In: ESTUDOS AVANÇADOS 17 (47), 2003.

TRAVASSOS, L. R. F. C. *Revelando os rios: novos paradigmas para a intervenção em fundos de vale urbanos na cidade de São Paulo.* 2010. 243f. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

TUCCI, C. E. M. **Gerenciamento da Drenagem Urbana** In: **Revista Brasileira de Recursos Hídricos** Volume 7 n.1 Jan/Mar 2002, 5-27.

_____. **Inundações Urbanas.** 1º Simpósio Brasileiro de Desastres Naturais: Risco Geoambientais Relacionados a episódios Pluviais Intensos. Florianópolis – SC, 2004.

Acessado em: http://www.cfh.ufsc.br/~gedn/sibraden/SIBRADEN_ET3_TUCCI.pdf, em 23/07/13. Acesso em 09/03/2013.

_____. & MENDES C. A. **Avaliação Ambiental Integrada de Bacia Hidrográfica**, 2006.

_____. **Urbanização e recursos hídricos**. In: BICUDO, C. E. de M.; TUNDISI, J. G.; SCHEUENSTUHL, M. C. B. *Águas do Brasil: análises estratégicas*. São Paulo: Instituto de Botânica, 2010.

UNESCO – IHP. **Urban Water Cycle Processes and Interactions**. In: MARSALEK, J., JIMÉNEZCISNEROS B., KARAMOUZ M., MALMQUIST P., GOLDENFUM J. & CHOCAT B. *Urban Water Series*. Taylor & Francis, Londres (2008).

URBEM - **Urban River Basin Enhancement Methods** In: <http://www.urbem.net/> Acesso em 03/03/13.

_____.<http://www.ecrr.org/Publications/tabid/2624/mod/11083/articleType/ArticleView/articleId/3188/URBEM.aspx> Acesso em 04/03/2013.

VARGAS, M. C. **O gerenciamento integrado da água como problema socioambiental**. *Ambiente & Sociedade*. Campinas, ano II, nº 5, p. 109-134. 1999.

VASCONCELOS, E. M. **Complexidade e pesquisa interdisciplinar: Epistemologia e metodologia operativa**, 4ª edição, Petrópolis, RJ, Vozes, 2009.

VASCONCELOS, R. F. A. **Descentralização Político-Administrativa na Cidade do Recife: o caso do esgotamento sanitário na gestão da Frente Popular 1986-1988**. Dissertação de Mestrado de Desenvolvimento Urbano e Regional, Recife: UFPE, 1995.

VILLAÇA, F. **Espaço intraurbano no Brasil**. São Paulo: Studio Nobel, 1998.

_____. **Metodologia de Pesquisa**. Texto escrito para o mestrado em urbanismo da PUC. Campinas, 1997.

WADE, P.M.; LARGE, A.R.G.; WALL, L.C.de. **Rehabilitation of degraded river habitat: an introduction**. In: WADE, P.M.; LARGE, A.R.G.; WALL, L.C.de. *Rehabilitation of Rivers: Principles and Implementation*. Reino Unido: John Wiley & Sons Ltd., 1998. p. 1-10.

WOHL, E. et al. **River Restoration**. *Water Resources Research*, 41, w 10301, p. 1-12, 2005.

WONG T. H. F. **An Overview of Water Sensitive Urban Design Practices in Australia**, 2006, Acesso em: 05/09/2012, Disponível em <http://www.iwaponline.com/wpt/001/0018/0010018.pdf>. Acessado em: 02/04/14.

Legislação e Documentos consultados locais:

RECIFE. PREFEITURA DA CIDADE DO RECIFE. Lei Municipal n ° 16.176 / 1996 - **Uso e Ocupação do Solo da cidade do Recife – LUOS**

_____. Lei Municipal n° 16. 243 / 1996 - **Código do Meio Ambiente e do Equilíbrio Ecológico do Recife**

_____. Lei Municipal n° 16. 930 / 2003 - **Altera o Código do Meio Ambiente e do Equilíbrio Ecológico do Recife.**

_____. Lei Municipal n° 17.511 / 2008 - **Plano Diretor da Cidade do Recife**

_____. **PROJETO RECIFE: Revitalização do rio Capibaribe**, URB, Recife, 1979.

_____. **Plano Diretor da Região Metropolitana do Recife – Metrópole 2010**, CONDERM (1998).

_____. Secretaria de Planejamento Urbano e Ambiental; Departamento de Desenvolvimento Ambiental; Divisão de Planos de Ações Ambientais. **Cadastro das Unidades de Conservação da Cidade do Recife versão preliminar**. Recife: A Prefeitura, 1996. 124p.

_____. Lei Municipal n° 18.014/2014 **Sistema Municipal de Unidade Protegidas do Recife**

_____. Secretaria de Saneamento. **Diagnóstico Técnico dos Sistemas de Esgotamento Sanitário do Recife**. Documento Base. Dez. 2003.

_____. **Projeto Capibaribe Melhor** PCR/ Banco Mundial, 2006.

_____. **Consulta Pública RAA do Projeto Capibaribe Melhor**, Dezembro 2006a.

_____. **Plano de Desapropriação e Reassentamento Involuntário para as localidades atendidas por ações do projeto Capibaribe Melhor**. Outubro 2011. Disponível em: <http://www.recife.pe.gov.br/noticias/arquivos/5145.pdf> Acesso em 12/04/2013.

_____. **Elaboração e apresentação do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), para o projeto de melhoria e acessibilidade viária da Zona Sul- Via Mangue- 2ª etapa**. CONSULPLAN, 2008.

_____. **Via Mangue**. Secretaria de Planejamento, Urbanismo e Meio Ambiente, 2009. Disponível em: <http://www.recife.pe.gov.br/pr/secplanejamento/viamangue.html>. Acesso em: Fevereiro de 2012.

_____. **Projeto Parque Capibaribe**, 2013.

_____. Plano diretor de Drenagem do Recife, 2014

_____. Plano Urbanístico e de Resgate Ambiental do rio Capibaribe, no prelo.

_____. Atlas ambiental da cidade do Recife. Prefeitura do Recife/Secretaria de Planejamento, Urbanismo e Meio Ambiente, 2000.

PNUD / PCR. **Bando de Dados do Atlas Municipal de Desenvolvimento Humano do Recife.** Recife, 2005.

Artigos de Jornal:

“Prefeito garante que o rio Capibaribe será revitalizado”. (Diário de Pernambuco, 10/02/1991, p. A5).

“Vida nova para o Capibaribe” (Diário de Pernambuco, 07/02/1993, p.B3).

“Rio Capibaribe será navegável” (Diário de Pernambuco, 19/05/1994, p.B2).

“Capibaribe dos sonhos” (Diário de Pernambuco, 23/05/1994 , p.A3).

“Banco Mundial avalia poluição dos mananciais” (Diário de Pernambuco, 16/03/1996, p. B2).

“Banco Mundial financia despoluição de rios” (Diário de Pernambuco, 26/11/1996 , p. B1).

“Obras de construção da Via Mangue” (Diário de Pernambuco, 21/09/2013).

“Projeto Rios da Gente” In: <http://jconline.ne10.uol.com.br>. Acesso em 18/10/2014

“Mapa da Cidade do Recife em 1906 com as vias existentes”. Produzida por Sir Douglas Fox e socios e H. Michel Whitley. Fonte: <http://www.labtopope.com.br/cartografia-historica/> Acesso em 12/06/14.

Legislação e Documentos consultados no estado de Pernambuco:

PERNAMBUCO. **LEI ESTADUAL Nº 9.860, 1986.** Delimita as áreas de proteção dos mananciais de interesse da Região Metropolitana do Recife, e estabelece condições para a preservação dos recursos hídricos.

_____. **LEI ESTADUAL Nº 9.989, 1987.** Define as reservas ecológicas da Região Metropolitana do Recife.

_____. **Lei nº 11.426, 1997** - Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Plano Estadual de Recursos Hídricos.

_____. **Lei nº 12.984, 2005** - Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dá outras providências. Recife, 2005.

_____. Governo. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente. **Atlas de bacias hidrográficas de Pernambuco**. Recife: SECTEMA, 2006. 103p. + 2 laminas.

_____. **Plano hidroambiental da bacia hidrográfica do rio Capibaribe**, 2010.

_____. Secretaria de Recursos Hídricos. **Comitês de Bacias Hidrográficas de Pernambuco**. Recife, SRH, 2007.

SRHE – Secretaria de Recursos Hídricos e Energéticos (2009). “**Plano Hidro-ambiental (PHA) das bacias hidrográficas dos rios Capibaribe e Ipojuca**”. Disponível em http://www.sirh.srh.pe.gov.br/hidroambiental/bacia_capibaribe/index.php/tomo1/recursos_hidricos.

DNOCS , **Departamento Nacional de Controle de Enchentes**, 1986.

Área de abrangência da Bacia Hidrográfica do rio Capibaribe In: http://www.sirh.srh.pe.gov.br/hidroambiental/img_capibaribe_municipios_01.html Acesso em 21/04/14.

Legislação e Documentos consultados no Brasil:

BRASIL. Lei Federal nº 4.771 1965 – **Código Florestal Brasileiro**.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Lei nº 6.938, 1981 - **Institui a Política Nacional do Meio Ambiente**. Brasília, 1981.

_____. Decreto 99.274/90, que estabeleceu o SISNAMA - **Sistema Nacional de Meio Ambiente**.

_____. Lei Federal nº 6.766 /1979, a **Lei do Parcelamento do Solo Urbano**.

_____. **Lei nº 7.803, de 18 de julho de 1989** - Altera a redação da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e revoga as Leis nº 6.535, de 15 de junho de 1978, e 7.511, de 7 de julho de 1986. Brasília, 1989.

_____. Lei nº 9.433, 1997 - **Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos**.

_____. **Lei Federal nº 9.985, DE 18 DE JULHO DE 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.

_____. Lei 9.984, que dispôs sobre a criação da **Agência Nacional de Água- ANA**.

_____. **Lei Federal nº 11.977, 2009.** Dispõe sobre o programa minha casa minha vida e a regularização fundiária de assentamentos urbanos.

_____. **Lei nº 12.651/2012** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e altera outras leis.

_____. **Gestão dos Recursos Naturais: subsídios à elaboração da Agenda 21 Brasileira.** Brasília, 2000a.

_____. **Cidades Sustentáveis: subsídios à elaboração da Agenda 21 Brasileira.** Brasília, 2000b.

_____. Ministério das Cidades. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001** - Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília, 2001.

_____. **Agenda 21 brasileira: resultado da consulta nacional** / Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional. 2. ed. Brasília : Ministério do Meio Ambiente, 2004.

BRASIL. 2009. **Programa de Modernização do Setor de Saneamento básico.** Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Coord. Berenice de Souza Cordeiro. – Brasília: Editora. 239p. 2009.

BRASIL / IBGE, 2015. **Indicadores de desenvolvimento sustentável.** Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais [e] Coordenação de Geografia. – Rio de Janeiro : IBGE, 2015.

Documentos consultados e sites de internet:

ALCALDIA, DE MEDELLIN. **Bio 2030 Plan Director Medellín, VALLE.** Medellín : Mesa editores, 2011.

_____. Departamento administrativo de Planeacion. **Plan de ordenamiento territorial. Medellín** : s.n., 2006.

_____. **Plan especial de proteccion patrimonial.** Medellín : s.n., 2009.

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT, **Heft 21 – Gundzüge Der Gewässerpflege Fließgewässer,** München, Alemanha, 1997.

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT-BLW, BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ, Flusslandschaft Isar, Muenchen, Alemanha, 2000.

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN, Flüsse, Auen, Täler, Muenchen, Alemanha, 1997.

BRUNDTLAND, G.H. (chair.), **“Our Common Future”** – Report on the World Commission on Environment and Development. New York, United Nations Environmental Programme, 1987.

CMMAD – **Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento**. Nosso futuro comum. 2a. Ed.: Ed. Fund. Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 1991.

COMISSÃO DAS COMUNIDADES EUROPEIAS. **Para uma estratégia temática sobre meio ambiente urbano**. Bruxelas, 2004.

DON RIVER WATERSHED PLAN, 2009.

FOLEY, BA e DANIELL, TM. **The role of WSUD in improving the sustainability of urban Developments** In: **WSUD 2004: Cities as watersheds; International Conference on Water Sensitive Urban Design**, Anais. Barton, ACT: Engineers Australia, 2004: 57-65. Disponibilidade: <<http://search.informit.com.au/documentSummary;dn=765208472399848;res=IELENG>> ISBN: 1876346523. Acesso em 31/05/2013.

ELMERALD NECKLACE PARK / BOSTON – PARK OVERVIEW; BACK BAY FENS E FRANKLIN PARK In: <http://www.emeraldnecklace.org/park-overview/> Acesso em 12/04/2015

FORTY STEPS TO A NEW DON, 2008

INUNDAÇÃO EM BLUMENAU - SC em 2011, In: <http://antigo.blumenews.com.br/index.php/colunas/colunas/item/16497-enchente-em-blumenau-setembro-de-2011> Acesso em 21/12/2012.

IUCN – The World Conservation Union, PNUMA - **Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente**, WWF - Fundo Mundial para a Natureza. **Cuidando do Planeta Terra: uma estratégia para o futuro da vida**. São Paulo: Editora CLA Cultural, 1992, 246 p.

LOS ANGELES RIVER REVITALIZATION MASTER PLAN LOS ANGELES CITY. Department of Public Works, Bureau of Engineering, Committee on the Los Angeles River. Los Angeles, Editorial Rebirth of the L.A.River, 2006. Disponível em: <http://www.lariverrmp.org>. Acesso em: 13 nov 2012.

LARRMP - RIVER REVITALIZATION MASTER PLAN, 2007. Disponível em:

http://boe.lacity.org/lariverrmp/CommunityOutreach/masterplan_download.htm Acessado em: 04/02/2015

LOW IMPACT DEVELOPMENT: Technical guidance manual for puget sound, 2005.

LOW IMPACT DEVELOPMENT – LID: medidas de manejo de águas pluviais disponível em www.lid-stormwater.net. Acessado em: 04/02/2015

MARGINAL TIETÊ, SÃO PAULO / SP em abril/2012 In: <http://www.ensinodicas.com.br/2011/03/pontos-de-alagamento-em-sp-agora-2012.html> Acesso em 09/08/2014.

MEADOWS, D.H. et al. **Limites do Crescimento**. Tradução de: Inês M. F. Litta. Editora Perspectiva, São Paulo, 1973.

MMA - ESPANHA. Ministerio de Medio Ambiente. **Restauracion de rios: guía metodológica para la elaboración de proyectos**. 2007. 318p.

MMA/FNMA. Ministério do Meio Ambiente/**Fundo Nacional do Meio Ambiente**, 2005.

NATIONAL COMMITTEE ON WATER ENGINEERING, **Australian Runoff Quality, Draft for comment, Institution of Engineers Australia**, (2003) Acesso em 12/09/2014, disponível em: <http://www.eng.newcastle.edu.au/~ncwe/ncweARQ/arqSummary.htm> Acesso em: 30/01/14.

UN-HABITAT - United Nations Human Settlements Programme / ONU - Organização das Nações Unidas. ONU Brasil. **Programa da Nações Unidas para assentamentos humanos**. Disponível em: < <http://www.onuhabitat.org> > Acesso em: 20 jun. 2012.

_____. **Cities and climate change: policy directions**. London: Earthscan, 2011.

_____. **Habitat Debate – A new start: the paradox of crisis**. v.12, nº 4, 2006.

O EQUILÍBRIO DO MEIO DEPENDE DE QUE LADO VOCÊ ESTÁ. In: fundacaoitaipu.com.br Acesso em 12/04/2015

PARQUE DEL RÍO MEDELLÍN. In:

http://issuu.com/parquedelriomedellin/docs/separata_movilidad_parques_del_r_o

http://issuu.com/parquedelriomedellin/docs/separata_parques_del_r_o_medell_n

http://issuu.com/parquedelriomedellin/docs/separata_final_web

http://issuu.com/parquedelriomedellin/docs/02._edici_n_febrero

http://issuu.com/parquedelriomedellin/docs/19_de_agosto_boletin_edicion_6

http://issuu.com/parquedelriomedellin/docs/boletin_edicion_7 Acesso: 28/10/15.

PLANO URBANÍSTICO DE RESGATE AMBIENTAL DO RIO CAPIBARIBE – PURA CAPIBARIBE, no prelo.

PONT MAX JUVENAL, AIX-EN-PROVENCE, FRANÇA, In: <http://tecnologiaemconstrucao.com.br/> Acesso em 12/04/2015

PRAÇA DA BANDEIRA – RIO DE JANEIRO em 2014, In: <http://salacristinageo.blogspot.com.br/> Acesso: 21/07/2015.

PROPOSTA DE RECUPERAÇÃO DO RIO MEDELLIN, Colombia. In: <http://www.archdaily.com.br/> Acesso: 09/05/2015.

PROPOSTA BEIRA RIO NO RECIFE In: http://www.diariodepernambuco.com.br/app/noticia/vida-urbana/2013/11/19/interna_vidaurbana,474460/nova-beira-rio-tera-elevado-e-desapropriacoes.shtml Acesso em 09/12/2013.

RIO ISAR RENATURALIZADO EM PERÍODO SECO. Foto de Marcio de Moura In: www.flickr.com/photos/mcDEMOURA/5565945935/ Acesso em 13/09/2014.

RIO MEDELLÍN NA ÁREA METROPOLITANA DE MEDELLÍN. In: <http://pt.slideshare.net/EDUMedellin/presentacin-parque-del-ro-medelln> Acesso 04/08/2015.

QSR INTERNACIONAL. Disponível em: <<http://www.qsrinternational.com/>>. Acesso em: 15/08/2015.

QSR INTERNACIONAL. Tutorial NVivo 10. Disponível em: <<http://download.qsrinternational.com/Document/NVivo10/NVivo10-Getting-Started-Guide-Portuguese.pdf>> . Acesso em: 20/08/2015.

RECUPERAÇÃO E PROTEÇÃO DE NASCENTES E ÁREAS QUE MARGEIAM OS CORPOS D'ÁGUA. Edital FNMA nº 02/2005. Disponível em: www.mma.gov.br>. Acesso em 04/06/2012.

SISTEMA DO PARQUE COLAR DE ESMERALDAS. In: <http://urban-networks.blogspot.com.br/2012/04>, Acesso em 21/04/2013.

STREAM OF CONSCIOUSNESS. In: <http://mcMEMOIRS.com.au/stream-of-consciousness/> Acesso em 12/03/2015.

TETO VERDE - ESCOLA DE ARTE, DESIGN E COMUNICAÇÃO DA UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA DE NANYANG, EM CINGAPURA. In: <http://lecycpicorelli-bioarquitetura.blogspot.com.br/2011/04/telhado-verde-em-cingapura-para-deitar.html#axzz47VJ0NJxJ> Acesso em 12/04/2015.

THE LOS ANGELES RIVER REVITALIZATION MASTER PLAN. Disponível em: <http://www.lariverrmp.org/> Acesso em 21/04/2015.

TORONTO WATERFRONT REVITALIZACION TASK FORCE, 2000

TORONTO WATERFRONT ANNUAL GENERAL MEETING, 2008.

URBEM – BEST PRATICE GUIDANCE FOR CITIZEN INVOLVEMENT IN RIVER RESTORATION. Disponível em http://www.urbem.net/WP9/9.3_citizen_involvement.pdf Acesso em 12/12/13.

VALE DO RIO ORGE In: http://www.mairie-athis-mons.fr/?p=_cadre-de-vie/environnement/eau/&ctn=orge-sivoa Acesso em 28/09/2014.

WATER SENSITIVE URBAN DESIGN TECHNICAL - Manual for the Greater Adelaide Region, Government of South Australia, Adelaide, 2010, em www.planning.sa.gov.au/go/wsud, Acesso em 07/09/2012.

WATER SURFACES. In: <http://www.terriphelan.com/> Acesso em 12/04/2015.

WSUD - **Resilience to Climate Change**. Introduction to WSUD, 2006. Acesso em 07/09/2012.

WSUD. **Water Sensitive Urban Design Program**. City of Melbourne WSUD guidelines applying the model WSUD guidelines. Melbourne Water, 2008. Acesso em 07/09/2012.