

# **NA BEIRA DO RIO TEM UMA CIDADE** **urbanidade e valorização dos corpos d'água**

TESE DE DOUTORADO

SANDRA SOARES DE MELLO

ORIENTADOR: PROF. DR. FREDERICO DE HOLANDA





**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UnB**

**Faculdade de Arquitetura e Urbanismo**

**Programa de Pesquisa e Pós-graduação, PPG/FAU.**

# **NA BEIRA DO RIO TEM UMA CIDADE: urbanidade e valorização dos corpos d'água**

**Sandra Soares de Mello**

Tese apresentada ao Curso de Doutorado em Arquitetura e Urbanismo, da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Arquitetura e Urbanismo.

**Orientador: Prof. Dr. Frederico de Holanda**

Brasília, setembro de 2008.



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UnB**

**Faculdade de Arquitetura e Urbanismo**

**Programa de Pesquisa e Pós-graduação, PPG/FAU.**

**NA BEIRA DO RIO TEM UMA CIDADE:  
urbanidade e valorização dos corpos d'água**

TESE DE DOUTORADO EM ARQUITETURA E URBANISMO

**Sandra Soares de Mello**

**FOLHA DE APROVAÇÃO**

**Banca Examinadora:**

---

Prof. Dr. Frederico Rosa Borges de Holanda – FAU/ UnB (orientador)

---

Prof. Dr. Otto Toledo Ribas – FAU/ UnB

---

Prof. Dr. Andrey Rosenthal Schlee – FAU/ UnB

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Laura Machado de Mello Bueno – FAU/ PUC-Campinas

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Edja Bezerra Faria Trigueiro – DAU-CT/ UFRN

Suplente

Prof. Dr. Luiz Pedro de Melo Cesar – FAU/ UnB

Brasília, 15 de setembro de 2008.

Para Manoel e Mariadyr, a fonte.  
Para Silvio, Marcelo e Roger, o curso.  
Para Artur, Felipe e Débora, a foz.  
Para Lourdes, Cantídia e José Walter, a bênção.

## AGRADECIMENTOS

Descendo as escadas do Minhocão que levam até a pós-graduação da FAU, o coração batia apressado. A emoção de retornar à Universidade de Brasília, para o primeiro dia de aula no mestrado, quase trinta anos depois do ingresso ao curso de graduação em arquitetura e urbanismo. Naquele momento vieram tantas imagens e sensações que marcaram os anos ali vividos, os mais intensos e transformadores da minha e da vida de um grupo de companheiros, cujos laços se perpetuam. Naquele início de 1977, encontramos a universidade invadida por forças policiais, ao que aprendemos a reagir com determinação e poesia:

Todos estes que aí estão  
Atravancando o meu caminho,  
Eles passarão.  
Eu passarinho!\*

Gratidão aos que fizeram possível a universalidade desse ninho: Darcy Ribeiro, que idealizou e concretizou a Universidade de Brasília e todos que trabalham pela universidade pública no nosso País. Aos parceiros que compõe a falange formada desde os primeiros tempos da FAU, que além da intervenção profissional (que será aqui mencionada), significam muito mais, pelo suporte imprescindível do amor que nos une.

Em minha experiência profissional, como arquiteta/urbanista do Governo do Distrito Federal e tendo atuado alguns anos no Ministério do Meio Ambiente, constatei a dificuldade de integração entre as abordagens dos temas urbanos e ambientais. Instigada pela mágica atração que os espaços em beira d'água exercem sobre mim e pela polêmica sobre as ocupações urbanas em áreas ambientalmente sensíveis, empolguei-me com a idéia de voltar ao meio acadêmico para explorar o tema. Procurei Otto Ribas, colega de graduação, que se tornou um dos principais investigadores sobre a integração da gestão ambiental e urbana no Brasil, expressando esse desejo e o de tê-lo como orientador. Gratidão a Otto por aceitar o desafio e ter guiado meus passos no trajeto do mestrado, com sua sabedoria, tenacidade e sorriso incentivador.

Nos meandros do percurso, um novo guia se materializou – um daqueles mestres que pensava só existirem em lenda –, coquetel de referência e identidade teórica, dedicação e fascínio pela busca do conhecimento compartilhado. Foi dele a idéia e a força para alçar do mestrado ao

---

\* “Poeminha do Contra”, de Mario Quintana, reproduzido em cartaz concebido por Sérgio Galeão, que imprimimos no Centro Acadêmico da FAU/ UnB, em noites de vigília.

doutorado e, uma vez sucedido, a mão, o chicote e o coração ofertados cotidianamente até a sua conclusão. A Frederico de Holanda, a gratidão para todo o sempre.

Este é um trabalho de tanta gente! Ao refletir sobre quantos participaram – uns, em momentos específicos, outros ao longo de todo o percurso – me embaralho e sinto que posso não ser capaz de fazer justiça a todas as presenças.

A todos envolvo com imensa gratidão.

A meu amado Silvio Cavalcante, companheiro de vida, que embarcou e navegou comigo por todo o curso desse rio. Pacientemente, perambulou por tantas beiras d'água, nas tantas cidades que visitamos juntos, assumindo as mais diversas tarefas: interlocutor, fotógrafo, motorista, analista, comediante, *holding*, *partner*.

A Mariadyr Soares de Mello, minha querida mãe, suporte emocional e material desta empreitada. A dinda Cantídia Cardoso Soares, que entre todo o apoio, incluiu o privilégio de sua bem sucedida sociedade com Nossa Senhora. A Elka Cavalcante, lição e referência de vida, que tanto vibrou quando passei na prova do mestrado, mas já não estava nesta dimensão quando do meu ingresso ao curso.

A meus filhos Artur, Felipe e Débora Mello Cavalcante, fonte cotidiana de inspiração, pela paciência com que me acompanharam ao longo do tempo em que estive debruçada sobre a pesquisa, pelas sugestões, piadas e todo o carinho. Felipe ainda se esmerou na arte final das figuras constantes deste trabalho e na criação da bela capa.

A Maria Souza e Silva e Railda Luiza Basílio, que cuidaram com competência e alegria da minha família e do ambiente doméstico, garantido o terreno tranqüilo, fundamental para minha dedicação à pesquisa. A Maria Inês Pinheiro, pelo colo e deliciosos almoços em domingos de folga.

A meus irmãos, cunhados, sobrinhos, tios, primos, que mantêm acesa a chama do amor familiar. A José Roger Soares de Mello, pela filosofia e olhar transcendente; suas idéias subjazem amalgamadas nas linhas desta tese. A Marcelo Soares de Mello, fonte de equilíbrio e confiança. A Raquel Cavalcante, pelos toques e ensinamentos sobre o equacionamento de problemas. A Neusa Cavalcante e Davi Correa pelas dicas e exemplo no prazer da investigação. A Jeff Medeiros, que seguiu meus passos pelas margens de rios na Espanha.

A Carla Coelho de Andrade, que, com sua amizade e carinho, me conduziu nas trilhas acadêmicas. Sua rara visão antropológico-urbana embasou reflexões fundamentais, como as

que levaram à formulação do conceito de *valorização* e da pesquisa com a população. Entre tantas contribuições, como o empréstimo de livros essenciais, Carlinha esmerou-se na revisão final e no aprimoramento do texto aqui apresentado.

A Sophie Vuccino, uma irmã que a vida me deu, que, mesmo do outro lado do oceano, esteve todo o tempo sintonizada, pesquisando e me mandando referências sobre a magia e a simbologia da água.

A Rosa de Lima, companheira na incursão pelo “planeta” ambiental (em busca de inserir as lógicas do planeta “urbano”) e, que, entre uma e outra cidade amazônica, me deu força para enfrentar este desafio. Sua tolerância em acolher-me na casa-átrio, nos inúmeros encontros com meu orientador, seu companheiro, foi ainda abrilhantada por saborosos quitutes cearenses.

A Glória Rincon, que me incentivou desde o início, desdobrando-se para viabilizar minha dispensa funcional. A Giselle Moll Mascarenhas, parceira de longa data, pelo apoio incondicional. A Maria Cristina Pereira e José Aldebaram Ribeiro, que se empenharam no desembaraço dos trâmites administrativos. Em suas pessoas, deposito simbolicamente minha gratidão ao Governo do Distrito Federal/ GDF, por investir na qualificação de seu quadro técnico.

A Laura Machado Bueno, que integra o Grupo de Pesquisa “Água no meio urbano”, da PUC-Campinas, pioneiro na pesquisa sobre o tema no Brasil, que acolheu a idéia da pesquisa e acompanhou todo o seu percurso. A Maria Lúcia Refinette Martins, por estar atenta, me mandando material coletado sobre o tema. Laura e Malu moveram montanhas para concretizar o primeiro Seminário Nacional sobre Áreas de Preservação Permanente em Meio Urbano.

Aos servidores da Secretaria de Pós-Graduação da FAU-UnB, João Borges, Francisco Junior, Anderson Ferfaglia e Raquel Chaves, pelo apoio e prontidão no dia-a-dia. A todos os servidores da UnB, das Bibliotecas Central e Cediart-FAU, bem como das áreas de suporte administrativo.

Aos professores da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo/ FAU-UnB, pelo estímulo e por partilharem seus conhecimentos, que muito enriqueceram este trabalho. A Andrey Rosenthal Schlee, Luis Pedro Cesar, José Carlos Coutinho, Maria do Carmo Bezerra, Sylvia Ficher e Vicente Barcellos, pelas ponderações perspicazes sobre as relações entre cidade e água, e pelo desprendimento no empréstimo de livros e trabalhos preciosos.

Aos amigos, que quis a vida estivéssemos juntos nas salas da graduação e, tantos anos depois, da pós-graduação da FAU, especialmente meu compadre Bey Ayres (amante das águas, em particular aquelas do Rio Tocantins, que banham sua cidade natal), Jonatas Barreto (o eterno “calôro”) e Mônica Blanco, pela parceria e sugestões prestimosas. A Valério Medeiros, o primeiro a receber o título de doutor pelo Programa de Pós-graduação da FAU-UnB, pelos subsídios e caminho aberto.

Aos geólogos Carlos Oiti Berbert, Tadeu Veiga e Noris Diniz, à arquiteta-ambiental Sueli Faria e ao biólogo Rogério Dias, que se esmeraram em repassar informações preciosas, inerentes aos seus respectivos campos de conhecimento, tecendo relevantes comentários. Aos engenheiros florestais Ricardo Valcarcel e Maria José Zakia, pela atenção dispensada e envio de material bibliográfico. A contribuição de todos substanciou a abordagem dos aspectos biofísicos envolvidos no tema.

A Edésio Fernandes, Sandra Momm Schult, Celso Carvalho e Heloísa Costa, por partilharem reflexões, pelo incentivo ao desenvolvimento deste estudo e sua divulgação em fóruns diversificados.

À amiga Yara Oliveira, arquiteta brasileira com vários anos de atuação profissional na França, que me introduziu no universo da gestão francesa de espaços ribeirinhos, disponibilizando material bibliográfico, estabelecendo contatos institucionais e me acompanhando em visitas de campo.

A Renata Leme, coordenadora do Projeto Beira Rio Piracicaba (entre 2001 e 2004) e a toda a equipe do Instituto de Pesquisa e Planejamento de Piracicaba, em especial Estevam Otero, pelo acolhimento, repasse de documentos sobre o projeto e acompanhamento no percurso às margens do Piracicaba.

Aos colegas da Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente/ Seduma-GDF (a recente junção dos assuntos urbanos e ambientais no Distrito Federal se mostra alvissareira), especialmente Luis Roberto Ribeiro, Marta Mondaini, Eni Wilson Gabriel, Vera Gamarski, Marccone Souto e Tatiana Celliert, pelo apoio, disponibilização de informações, imagens e material cartográfico sobre o Núcleo Bandeirante. Aos amigos Izabel Oliveira, Marise da Encarnação, Manoel Brandão e João Eustáquio, pela permanente vibração.

A Francisco Leitão, Rosa Maria Johnson, Mario Segami e Simone Kimura, pelo empréstimo de livros essenciais à investigação.



Aos servidores da Administração Regional do Núcleo Bandeirante, em especial Severino Assis Filho, por compartilhar seu conhecimento sobre a cidade e viabilizar contatos diversos.

Ao engenheiro (com alma de arquiteto) Fernando Madueño, pela torcida, por partilhar a paixão pelo Rio das Almas, pelas terras que o circundam e o desejo de protegê-los.

Aos servidores do IPHAN, especialmente os técnicos do escritório local de Pirenópolis Paulo Sergio Galeão e Silvio Cavalcante, pela troca de idéias e disponibilização de dados e material cartográfico sobre Pirenópolis.

Às professoras Maria Inez Walter e Cora Maria Santana, do DATA/ UnB, pela consultoria gratuita no planejamento da pesquisa estatística com a população.

À amiga Dadah Fontes Bueno, que me acompanhou de forma abnegada na aplicação dos questionários, durante vários dias, enfrentando sol e chuva pelas ruas do Núcleo Bandeirante. Às amigas Maria Iaci Machado e Luisa Villa Verde Carvalho, que além de tecerem comentários perspicazes, buscando referências sobre o tema, se empenharam na revisão ortográfica do texto final. À querida amiga Márcia Barreto, pelo carinho e permanente disposição em contribuir.

Aos profissionais que me auxiliaram em tarefas específicas, dedicando-se a elas com empolgação e eficácia: Reinaldo Germano, que se esmerou na elaboração dos mapas, Sandra Trieres, que trabalhou na aplicação dos questionários em Pirenópolis e Ludmila Sá Telles, que tratou da tabulação dos dados da pesquisa com a população.

Este tema, que me fascina, se mostrou um atrativo de corações. Quantas vezes, em situações diversas – uma festa, um passeio – me vi rodeada de gente discutindo acaloradamente sobre o assunto da pesquisa. Às vezes, num encontro casual, a resposta à pergunta sobre o que eu estava estudando desencadeava uma longa conversa, onde o interlocutor me trazia sua vivência pessoal sobre certo rio que atravessa certa cidade, marcando a memória ou ambientando casos interessantes. Aprendi muito nesses muitos momentos. Na verdade, durante os últimos anos, o assunto passou a ocupar quase todas as horas do dia, da noite, das férias, das viagens... Não conseguiria enumerar todas as pessoas que participaram desses momentos.

A todos, muito obrigada.

*No Porto velho tem uma rua pioneira,  
que corre junto ao Tocantins  
dos coronéis ficou um nome numa placa,  
mas a língua do povo só te chama “Cabasaco”.*  
*Recanto de poetas e seresteiros,  
Onde os velhinhos passam a vida sossegada,  
Moleques correm atrás da bola o dia inteiro,  
Jogo de dama toda tarde na calçada.*  
*No Cabasaco velhice não é tristeza,  
Balões, fogueiras, canto em noite de luar,  
Rua da Cadeia, Catedral, coreto velho,  
Cabasaco, a vida inteira nós iremos te amar!*  
*(Bey Ayres)\**

---

\* “Frevo do Cabasaco”, que expressa a urbanidade dos espaços à beira do Rio Tocantins, na cidade brasileira de Porto Nacional, Estado de Tocantins, antes da barragem do rio. Essa intervenção alterou substancialmente a configuração dos espaços ribeirinhos e as relações entre a cidade e o rio.

## RESUMO

As ocupações urbanas em margens de corpos d'água são o tema desta tese. Os espaços em beira-d'água carregam relações dicotômicas ainda pouco abordadas, na medida de sua complexidade e relevância nas dinâmicas socioambientais.

As importantes funções ambientais desempenhadas por esses espaços justificaram seu enquadramento na categoria de “Área de Preservação Permanente” / APP, pelo Código Florestal brasileiro. O conceito de APP embute o que defino como *princípio de intangibilidade*: a proibição de qualquer forma de uso e ocupação. O princípio se choca com as funções urbanas tradicionais dos espaços em orla aquática e com o efeito de atração que sempre exerceram sobre as pessoas. A desconsideração das especificidades do meio urbano é uma das razões para o desrespeito ao dispositivo legal nas cidades brasileiras.

Esta pesquisa fundamenta-se na abordagem integrada das funções ambientais e urbanas desempenhadas pelas margens de rios e lagos urbanos. Nessa perspectiva, são explorados os aspectos ambientais (biofísicos) e urbanísticos (socioculturais) envolvidos no tema. O foco central do estudo se refere ao segundo conjunto de fatores, voltando-se especialmente para as configurações espaciais das orlas aquáticas urbanas.

A análise orienta-se segundo dois conceitos interdependentes: *urbanidade* e *valorização* dos corpos d'água. Identificando as funções urbanas e os diferentes tipos de configuração espacial das margens, avalio seu desempenho de urbanidade: se promovem ou não a interação entre as pessoas e destas com o meio. Investigo também como as características espaciais podem favorecer a valorização dos corpos hídricos pela população, segundo os parâmetros de familiaridade, relações e identidade.

A proteção dos recursos hídricos depende do valor que os cidadãos lhes atribuem. Ao propor uma correlação entre o grau de urbanidade dos espaços das margens e o grau de valorização dos corpos d'água pela população, estabeleço um vínculo entre os atributos da configuração espacial e a proteção dos recursos ambientais.

## PALAVRAS-CHAVE:

Margens de corpos d'água urbanos, Áreas de Preservação Permanente, funções ambientais, funções urbanas, configuração espacial, urbanidade, valorização.

## **ABSTRACT**

Urban occupations along water bodies' margins are the theme of this thesis. Waterside spaces carry dichotomic relations that are not hitherto considered to the degree of their complexity and importance to socio-environmental dynamics.

The relevant environmental functions performed by these spaces justified their categorization as "Permanent Preservation Areas"/ APP, by the Brazilian Forest Code. The APP concept brings what I call *intangibility principle*: prohibition of any form of land use and occupation. The principle contradicts traditional urban functions of waterfront spaces and their effect on the attraction of people. Disregard for urban specificities is one of the reasons for the legal statute disrespect in Brazilian cities.

This research is based on the integrated approach to environmental and urban functions of rivers and lakes margins situated in the city. On this perspective, environmental (biophysical) and urban (sociocultural) aspects involving the theme are explored. The study central focus refers to the second set of factors, especially regarding urban waterfront spatial configurations.

The analysis is guided by two interdependent concepts: *urbanity* and *valorization* of bodies of water. By identifying urban functions and different types of margin spaces configuration, I evaluate their urbanity performance: if they promote, or otherwise, interaction among people and between people and environment. I also investigate how spatial characteristics may promote the valorization of water bodies by the people, considering parameters of familiarity, relations and identity.

The protection of water resources depends on the value citizens assign to them. By proposing a correlation between the urbanity degree of margin spaces and the valorization degree of water bodies, I establish a link between spatial configurational attributes and the protection of environmental resources.

## **KEY-WORDS:**

Urban bodies of water margins, Permanent Preservation Areas, environmental functions, urban functions, spatial configuration, urbanity, valorization.

# LISTA E FONTE DE FIGURAS<sup>1</sup>

## Introdução

Fig. 0.1. Fig. 0.1. Margens do Rio Sena, Paris, França.

Fig. 0.2. Igarapé, Macapá/ Amapá, Brasil.

Fig. 0.3. Rio Amazonas, Macapá.

## Capítulo 1

Fig. 1.1. Rio Beberibe, Olinda/ Pernambuco, Brasil.

Fig. 1.2. Riacho Doce, Belém/ Pará, Brasil.

Fig. 1.3. Baía do Guajará, Belém/ Pará, Brasil.

Fig. 1.4. Baía de São José, São Luis/ Maranhão, Brasil.

Fig. 1.5. Santiago, Chile.

Fig. 1.6. Congonhas/ Minas Gerais, Brasil.

## Capítulo 2

Fig. 2.1. Margens do Rio Sena, centro de Paris.

Fig. 2.2. Margens do Grande Canal, Veneza, Itália.

## Capítulo 3

Fig. 3.1. Exemplo de ocorrência dos processos geológicos e proporção de sua ocorrência nos principais cenários geográficos. Giannini e Riccomini, 2000, p. 173.

Fig. 3.2. Zonas Hidrogenéticas. Plano diretor de desenvolvimento sustentável, Armação dos Búzios – RJ, Perfil do município: texto para discussão, Mapa 3.

Fig. 3.3. Ilustração do conceito de “área variável de afluência” no processo de geração do escoamento direto de uma chuva na microbacia. Adaptado de W. Lima, 1996, p. 232.

Fig. 3.4. Principais padrões de drenagem. Adaptado de Riccomini, Giannini e Mancini, 2000, p. 196.

Fig. 3.5. Padrões básicos de canais. Riccomini, Giannini e Mancini, 2000, p. 197.

Fig. 3.6a. Raízes-âncora. SIVOA, 1998.

Fig. 3.6b. Raízes pivotantes. SIVOA, 1998.

---

<sup>1</sup> As figuras cujas fontes não são mencionadas foram elaboradas pela autora. Os mapas urbanos do Núcleo Bandeirante (capítulo 6) e de Pirenópolis (capítulo 7) foram inicialmente desenhados em CAD (*Computer Aid Design*), pelo arquiteto Reinaldo Romano. A edição e inserção de elementos gráficos nas figuras dos capítulos 3, 6 e 7 foram realizadas pelo designer gráfico Felipe Mello Cavalcante.

- Fig. 3.7. Hidrografia refletindo as modificações na resposta da correnteza à precipitação pluvial. Adaptado de Montgomery, 1992, p. 127.
- Fig. 3.8. Efeitos da ocupação da planície de inundação sobre o aumento do estágio de inundação. Adaptado de Montgomery, 1992, p. 130.
- Fig. 3.9. Utilização de lagoa de retenção. Adaptado de Montgomery, 1992, p. 131.
- Fig. 3.10. Diques laterais artificiais.
- Fig. 3.11a. Técnica vegetal de contenção de encosta (*fascine*), logo após a intervenção; Rio Loire, França. Silvio Cavalcante.
- Fig. 3.11b. Resultado após três anos da intervenção; Rio Orge, França.
- Fig. 3.12. Cortes esquemáticos indicando comportamentos de transporte de sedimentos e erosão.
- Fig. 3.13. Zonas ripárias, onde se desenvolve o “manto poroso”.

#### Capítulo 4

- Fig. 4.1. Nova Iorque, Estados Unidos, iconografia do séc. XIX.
- Fig. 4.2. Recife/ Pernambuco, Brasil; foto aérea, séc. XX. Cartão postal: Postais do Brasil, Brascard.
- Fig. 4.3. “Aldeia antiga”, desenho de Karovina. Sá, 1980, p. 20.
- Fig. 4.4. Vila de São Pedro do Rio Grande, Brasil [1750-1760]. Fragmento de iconografia apresentada por Reis, 2000, p. 231.
- Fig. 4.5. Vila de Cuiabá, Brasil, 1777. Fragmento de iconografia apresentada por Reis, 2000, p. 250.
- Fig. 4.6. São João da Parnaíba, Brasil, 1798. Fragmento de cartografia apresentada por Reis, 2000, p. 138.
- Fig. 4.7. Rede hídrica urbana de cidades do norte da França, século XIII. Guillerme, 1990, p. 87.
- Fig. 4.8. Aubusson medieval, França. Mann, 1973, p. 13.
- Fig. 4.9. Traçado geral de Harappa, Índia antiga. Morris, 1984, p. 32.
- Fig. 4.10. Plano geral de Mileto, Grécia antiga. Morris, 1984, p. 44.
- Fig. 4.11. Nancy, França, 1645. Fonte: Morris, 1984, p. 232.
- Fig. 4.12. Santo Domingo, República Dominicana, 1671. Morris, 1984, p. 348.
- Fig. 4.13. Recife, Brasil, 1644. Fragmento de cartografia apresentada por Reis, 2000, p. 87.
- Fig. 4.14. “A cidade do aço”. Mumford, 1998, Seção Ilustrada III, tóp. 39.
- Fig. 4.15. Changan, China, planejada em 580. Galantay, 1975, p. 83.
- Fig. 4.16. Buenos Aires, Argentina; detalhe do plano de Manuel Ozores, de 1608. Morris, 1984, p. 369.
- Fig. 4.17. Buenos Aires; detalhe do plano de Felipe Bertrés, de 1822. Morris, 1984, p. 369.
- Fig. 4.18. Plano de Washington, Estados Unidos, 1791. Kostof, 1991, p. 210.

- Fig. 4.19a. Lisboa, Portugal; cidade medieval. Del Rio, 1990, p. 30.
- Fig. 4.19b. Lisboa; cidade barroca (reconstrução de 1756). Del Rio, 1990, p. 30.
- Fig. 4.20. Croqui indicando intervenções no eixo dos Champs Elysées, Paris, França. Morris, 1984, p. 225.
- Fig. 4.21. Vila de S. José do Macapá, Brasil, 1761. Fragmento de cartografia apresentada por Reis, 2000, p. 283.
- Fig. 4.22. Aplicação da Cidade Linear, de Soria y Mata, 1913. Kostof, 1995, p. 677.
- Fig. 4.23. Inner Harbor, Baltimore, Estados Unidos. Breen e Rigby, 1996, p. 24.
- Fig. 4.24. Puerto Madero, Buenos Aires, Argentina.  
<[http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq054/arq054\\_03.asp](http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq054/arq054_03.asp)>, acesso em 02.12.06.
- Fig. 4.25. Sistema de parques de Boston, Estados Unidos, 1910. Mann, 1973, p. 206.
- Fig. 4.26. Riverside Park, Nova Iorque, 1967. Mann, 1973, p. 226.
- Fig. 4.27a. Margens do Rio Orge, região parisiense, França; pradaria inundável.
- Fig. 4.27b. Margens do Rio Orge, trecho do “Passeio do Orge”. SIVOA, 1998.
- Fig. 4.28. Rua do Porto, Projeto Beira Rio Piracicaba. Instituto de Pesquisas e Planejamento de Piracicaba/ IPPLAP.

## Capítulo 5

- Fig. 5.1a. Margem do Rio Sena, Paris; estacionamento de veículos, década de 1960. Mann, 1973, p. 73.
- Fig. 5.1b. Margem do Sena; substituição dos estacionamentos por passeios de pedestres, década de 1990.
- Fig. 5.2a. Praça São Marco, Veneza, Itália. Mann, 1973, p.22.
- Fig. 5.2b. Veneza; quadro de Giovanni Bellini. Mumford, 1998, Seção Ilustrada II, tópico 22.
- Fig. 5.3a. Margens do Rio Limmat, Zurick, Suíça. Mann, 1973, p. 101, 102.
- Fig. 5.3b. Zurick; *Zurichfest* de 1951. Mann, 1973, p. 102.
- Fig. 5.4. Trecho do Complexo Beira-rio de Macapá, Brasil.
- Fig. 5.5a. Margens da Baía do Guajará, Belém, Brasil; Complexo Estação das Docas.
- Fig. 5.5b. Belém; margens da Baía do Guajará; Espaço Ver-o-Rio.  
<<http://www.arcoweb.com.br/arquitetura/arquitetura89.asp>>, acesso em 16.04.07.
- Fig. 5.6a. Roma, Itália; eixo entre a basílica de São Pedro e o Rio Tibre, antes da demolição. Mumford, 1998, Seção Ilustrada II, tópico 27.
- Fig. 5.6b. Roma; eixo entre a basílica de São Pedro e o Rio Tibre, depois da demolição.
- Fig. 5.7. Piracicaba, São Paulo, Brasil.
- Fig. 5.8. Fort Landerdale, Estados Unidos. Ruth Perdomo.

- Fig. 5.9. Babilônia, Mesopotâmia; plano geral. Morris, 1998, p. 24.
- Fig. 5.10. Paris; sucessivos anéis fortificados entre o século XII e XIX. Morris, 1984, p. 227.
- Fig. 5.11a. Amsterdam, Holanda; primeiro estágio de ocupação. Mumford, 1998, Seção Ilustrada III, tópico 36.
- Fig. 5.11b. Amsterdam; segundo estágio de ocupação. Mumford, 1998, Seção Ilustrada III, tópico 36.
- Fig. 5.12. Dunkerque, França; iconografia do século XVIII. Mumford, 1998, Seção Ilustrada III, tópico 34.
- Fig. 5.13. Exeter, Inglaterra; iconografia de 1587. Fonte: Morris, 1984, p. 107.
- Fig. 5.14a. Lima, Peru; Fragmento do 'Plano cenográfico da Cidade dos Reis', publicado por John Rocque em 1755. Morris, 1984, p. 362.
- Fig. 5.14b. Lima; trecho central do Rio Rimac. Plano de Recuperacion Urbanistica Integral e Parque Del Rio, elaborado por Augusto O. de Zervallos e José Garcia Calderón; foto constante da prancha 5/8.
- Fig. 5.15. Roma: esquema de expansão urbana. Morris, 1984, p. 61.
- Fig. 5.16. Florença, Itália: esquema de expansão urbana. Morris, 1984, p. 106.
- Fig. 5.17. Paris, França; posição de centralidade do Rio Sena. Cartão postal; Arthur Bertrand; Altitude Éditions du Desastre, 2000.
- Fig. 5.18. Cesky Krumlov, República Tcheca; iconografia do século XVII. Morris, 1984, p. 155.
- Fig. 5.19. Croqui do Plano Piloto de Brasília, Brasil. Distrito Federal, 1991.
- Fig. 5.20. Distrito Federal, Brasil; trecho do Mapa de Axialidade. Frederico de Holanda; edição de Felipe Cavalcante.
- Fig. 5.21. Londres, Inglaterra; fragmento de iconografia de 1667. Morris, 1984, p. 281.
- Fig. 5.22. Port Grimaud, França. Del Rio, 1990, p. 27.
- Fig. 5.23. Relevo assírio, publicado por Austen H. Layard, em *The Monuments of Nineveh*. Mumford, 1998, Seção Ilustrada I, tópico 6.
- Fig. 5.24. Valenciennes medieval, França. Mumford, 1998, Seção Ilustrada II, tópico 32.
- Fig. 5.25. Rio Pardo, Salinas/ Minas Gerais, Brasil; fundos de edificações voltados para o corpo d'água.
- Fig. 5.26. Fig. 5.26. Búzios/ estado do Rio de Janeiro, Brasil; frentes de edificações voltadas para o corpo d'água. Silvio Cavalcante.
- Fig. 5.27. Rua do Porto, Projeto Beira Rio Piracicaba/ São Paulo, Brasil.  
<<http://www.vitruvius.com.br/institucional/inst118/inst118.asp>>, acesso em 20.09.06.
- Fig. 5.28. Pontão Sul, Projeto Orla, Brasília.
- Fig. 5.29. Sete Lagoas/ Minas Gerais, Brasil.
- Fig. 5.30. Pontão Sul, Projeto Orla, Brasília; grade contornando a área.
- Fig. 5.31. Opera House Waterfront, Sydney, Austrália. Ana Cristina Oliveira.



Fig. 5.32. Rio Tocantins, Porto Nacional/ Tocantins, Brasil. Silvio Cavalcante.

Fig. 5.33. Parque urbano às margens do Rio Eresma, Segóvia, Espanha.

Fig. 5.34a. “Modelo Mangue”. Chacel, 2001.

Fig. 5.34b. “Modelo Parque”. Chacel, 2001.

Fig. 5.35. Margens do Rio Capibaribe, centro urbano de Recife.

## Capítulo 6

Fig. 6.1. Localização das duas cidades objeto da pesquisa de campo. Trecho do Mapa Político e Rodoviário do Estado de Goiás; Sistema Estadual de Estatísticas e de Informações Geográficas de Goiás/ SIEG, Secretaria de Planejamento, Governo do Estado de Goiás.

Fig. 6.2. Situação da área de estudo, do Ribeirão Riacho Fundo e do Lago Paranoá; 2008. *Google-Earth*.

Fig. 6.3. Cidade Livre [ca. 1961]; fotomontagem. Administração Regional do Núcleo Bandeirante.

Fig. 6.4. Planta geral do Núcleo Bandeirante, PR 1/1, de 01/12/1965. Arquivo técnico da Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente/ Seduma, Governo do Distrito Federal/ GDF.

Fig. 6.5. Planta geral do Núcleo Bandeirante, 2008.

Fig. 6.6a. Área 1 – espaço aberto às margens do Riacho Fundo, em frente à Vila Divinéia; visão geral da área. Carlos Renato C. de Melo.

Fig. 6.6b. Área 1 – quadra de esportes e sede da associação de moradores.

Fig. 6.7a. Área 2 – espaço aberto às margens do Riacho Fundo, em frente ao Setor de Oficinas; vista a partir do Setor de Oficinas.

Fig. 6.7b. Área 2 – aspecto geral da área: ausência de tratamento e conservação. Carlos Renato C. de Melo.

Fig. 6.8. Vila Metropolitana: extensão dos fundos de lotes, invadindo as margens do Riacho Fundo.

Fig. 6.9. Quadra de esportes, ao lado da ponte Boca Louca, construída na beira do Riacho Fundo. Marta Mondaini.

Fig. 6.10. Foto aérea do Núcleo Bandeirante. Arquivo do Serviço Social da Indústria/ SESI, 2002, disponível na página eletrônica da Administração Regional do Núcleo Bandeirante (atualidades), <[www.bandeirante.df.gov.br/atualidades/](http://www.bandeirante.df.gov.br/atualidades/)>; acesso em 22.07.07.

Fig. 6.11. Mapa de Acessibilidade Física, Núcleo Bandeirante, 2008.

Fig. 6.12. Acesso ao Setor de Oficinas, a partir da via NB1.

Fig. 6.13. Acesso de veículos à área 1 – Vila Divinéia – por meio de vias locais. Carlos Renato C. de Melo.

Fig. 6.14a. Ponte P1, que liga à Vila Metropolitana; vista a partir da margem esquerda.

Fig. 6.14b. Ponte P1; de perto.

- Fig. 6.15a. Ponte P2, que liga a praça principal ao Setor de Mansões Park-Way; vista a partir da margem direita.
- Fig. 6.15b. Ponte P2; vista de perto, a partir da margem esquerda.
- Fig. 6.16. Ponte Boca Louca (P3); vista a partir da Vila Metropolitana.
- Fig. 6.17. Ponte de pedestres na área 2 (P6), atrás do Fórum, ligando à Vila Cauhy.
- Fig. 6.18a. Ponte de pedestres existente na área 2, entre a Vila Cauhy e o Setor de Oficinas (P4); vista a partir da Vila Cauhy.
- Fig. 6.18b. Ponte de pedestres existente na área 2 (P5); vista a partir do Setor de Oficinas. Carlos Renato C. de Melo.
- Fig. 6.19. Cercas contornando a área do Clube do Sesi.
- Fig. 6.20. Trecho do Mapa de Axialidade do Distrito Federal, com a indicação da área de estudo. Frederico de Holanda.
- Fig. 6.21. Mapa de Axialidade – vias de veículos – Núcleo Bandeirante, 2008.
- Fig. 6.22. Mapa de Axialidade – incluindo caminhos de pedestres – Núcleo Bandeirante, 2008.
- Fig. 6.23. Mapa de Domínio – parcelamento oficial – Núcleo Bandeirante, 2008.
- Fig. 6.24. Mapa de Domínio – ocupação real – Núcleo Bandeirante, 2008.
- Fig. 6.25a. Detalhe do Mapa de Domínio – parcelamento oficial: trecho entre a Vila Metropolitana e a Vila Divinéia.
- Fig. 6.25b. Detalhe do Mapa de Domínio – ocupação real: trecho entre a Vila Metropolitana e a Vila Divinéia.
- Fig. 6.26. Detalhe do Mapa de Domínio – ocupação real: trecho entre o Setor de Oficinas e a Vila Cauhy.
- Fig. 6.27a. Área 2; invasão na porção oeste da área.
- Fig. 6.27b. Área 2; quiosques na porção central da área, de costas para o Riacho Fundo.
- Fig. 6.28a. Detalhe do Mapa de Domínio – parcelamento original: margens do Vicente Pires e trecho final do Riacho Fundo
- Fig. 6.28b. Detalhe do Mapa de Domínio – ocupação real: margens do Vicente Pires e trecho final do Riacho Fundo
- Fig. 6.29. Mapa de Constitutividade, Núcleo Bandeirante, 2008.
- Fig. 6.30. Detalhe do Mapa de Constitutividade: Área 2 – entre o Setor de Oficinas e a Vila Cauhy.
- Fig. 6.31. Detalhe do Mapa de Constitutividade: Área 1 – entre as Vilas Divinéia e Metropolitana.
- Fig. 6.32. Caminho de pedestres – cego – que leva à ponte Boca Louca, Vila Metropolitana. Carlos Renato C. de Melo.
- Fig. 6.33. Conjunto 11 da Avenida Central, em frente à cerca do clube do SESI.
- Fig. 6.34. Mapa de Destinação, Núcleo Bandeirante, 2008.

- Fig. 6.35. Setor de Oficinas: indicação do “sistema de compensação de área”; Memorial Descritivo do projeto/ MDE 15/85, fl. 6/16. Arquivo técnico, Seduma/GDF.
- Fig. 6.36. Entorno da Área 1 – Vila Divinéia: uso residencial.
- Fig. 6.37. Entorno da Área 2: atividades do Setor de Oficinas e Pequenas Indústrias.
- Fig. 6.38. Barreiras visuais formadas pela privatização das margens (área de chácaras).
- Fig. 6.39. Barreiras nos espaços abertos, formadas por vegetação invasora (área 2, em frente ao Setor de Oficinas).
- Fig. 6.40a. Área 2: visibilidade; visão para o Riacho Fundo, a partir da Via NB1.
- Fig. 6.40b. Área 2: visibilidade; barreiras visuais formadas por invasões.
- Fig. 6.41a. Área 1: barreiras visuais para o Riacho Fundo; invasão de parte da área.
- Fig. 6.41b. Área 1: barreiras visuais para o Riacho Fundo; edificação e grades das quadras de esporte.
- Fig. 6.42. Ponte P2: parapeito vazado permite o acesso visual ao Riacho Fundo.
- Fig. 6.43. Ponte P1: elementos que impedem o contato visual com o Riacho Fundo.
- Fig. 6.44. Mapa de Visibilidade, Núcleo Bandeirante, 2008.
- Fig. 6.45. Vista aérea, Núcleo Bandeirante, 2008. *Google earth*.
- Fig. 6.46. Massa de vegetação em espaços fechados (chácaras).
- Fig. 6.47. Solo exposto e deposição de entulho (área ao lado da ponte Boca Louca).
- Fig. 6.48a. Área 1: margens do Riacho Fundo entre as Vilas Divinéia e Metropolitana; retirada da vegetação ripária; vista a partir da linha de trem.
- Fig. 6.48b. Área 1: retirada da vegetação ripária; vista da borda d’água.

## Capítulo 7

- Fig. 7.1. Situação da área de estudo, 2008. Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional/ IPHAN, escritório técnico de Pirenópolis.
- Fig. 7.2a. Ocupação urbana em relação ao Rio das Almas; primeira ocupação. URBIS, 2002, p. 6.
- Fig. 7.2b. Ocupação urbana em relação ao Rio das Almas; ocupação em 1743. URBIS, 2002, p. 6.
- Fig. 7.3. Ocupação urbana em fins do século XVIII. Cavalcante e Gonçalves, 1999, p. 2.
- Fig. 7.4. Planta Geral de Pirenópolis, 2008.
- Fig. 7.5. Detalhe da Planta Geral de Pirenópolis – entorno do “coração do beira-rio”.
- Fig. 7.6. Largo da Casa de Câmara e Cadeia, visto da Ponte Velha.
- Fig. 7.7. Largo da Igreja do Carmo.
- Fig. 7.8. Coração do beira-rio: Prainha, vista da Ponte Velha.
- Fig. 7.9. Prainha, vista da margem esquerda.
- Fig. 7.10. Quadra de areia e caminhos de beira-rio.

- Fig. 7.11. Coração do beira-rio: vista geral.
- Fig. 7.12. Área 2 – em frente à Passagem Funda.
- Fig. 7.13. Área 3 – Cachoeirinha.
- Fig. 7.14. Área 4 – em frente a quarteirões do centro histórico.
- Fig. 7.15. Área 5 – em frente à Vila do Couro.
- Fig. 7.16. Área 6 – praça ao lado da Ponte Nova.
- Fig. 7.17. Área 8 – Lajes, em frente à Vila Matutina.
- Fig. 7.18. Mapa de Acessibilidade Física, Pirenópolis, 2008.
- Fig. 7.19. Largo da Rua do Rosário; perspectiva para o coração do beira-rio.
- Fig. 7.20. Largo da Casa de Câmara e Cadeia.
- Fig. 7.21a. Ponte Velha; vista a partir da margem esquerda.
- Fig. 7.21b. Ponte Velha; vista a partir da margem direita.
- Fig. 7.22a. Ponte Nova; vista a partir da margem esquerda.
- Fig. 7.22b. Ponte Nova; vista a partir da margem direita.
- Fig. 7.23a. Ponte Pênsil; vista a partir da margem esquerda.
- Fig. 7.23b. Ponte Pênsil; vista a partir da margem direita.
- Fig. 7.24. Caminho de pedestres; coração do beira-rio.
- Fig. 7.25. Trilha sob mata ciliar, próximo à Cachoeirinha.
- Fig. 7.26. Mapa de Axialidade – vias de veículos – Pirenópolis, 2008.
- Fig. 7.27. Mapa de Axialidade – incluindo caminhos de pedestres – Pirenópolis, 2008.
- Fig. 7.28. Detalhe do Mapa de Axialidade – com caminhos de pedestres – coração do beira-rio.
- Fig. 7.29. Mapa de Domínio das Margens, Pirenópolis, 2008.
- Fig. 7.30. Mapa de Constitutividade, Pirenópolis, 2008.
- Fig. 7.31. Detalhe do Mapa de Constitutividade: coração do beira-rio (área 1); quarteirões à montante do coração (área 4); Vila do Couro (área 5).
- Fig. 7.32. Detalhe do Mapa de Constitutividade: Lajes (área 7); área em frente à Vila Pequizeiro (área 8); área ao lado da Ponte Nova (área 6).
- Fig. 7.33. Praça ao lado da Ponte Nova: contornada por muros cegos.
- Fig. 7.34. Mapa de Destinação, Pirenópolis, 2008.
- Fig. 7.35. Edificações voltadas para o coração do beira-rio.
- Fig. 7.36. Lajes: quarteirões da Vila Matutina voltados para o espaço de beira-rio; uso residencial.
- Fig. 7.37a. Visibilidade parcial; caminho de pedestres que liga o coração do beira-rio à Ponte Pênsil.
- Fig. 7.37b. Visibilidade parcial; Lajes.

Fig. 7.38a. Acesso visual impedido; área fechada na margem direita (ao lado da via que dá acesso à Ponte Nova).

Fig. 7.38b. Acesso visual impedido; área em frente à Vila Pequizeiro.

Fig. 7.39a. Visibilidade para o rio; Ponte Velha.

Fig. 7.39b. Visibilidade para o rio; Ponte Pênsil.

Fig. 7.40. Ponte Nova: visibilidade do rio dificultada.

Fig. 7.41. Mapa de Visibilidade, Pirenópolis, 2008.

Fig. 7.42. Detalhe do Mapa de Visibilidade de Pirenópolis – coração do beira-rio.

Fig. 7.43. Vista aérea, Pirenópolis; fonte: *Google earth*.

Fig. 7.44a. Rio das Almas (área ao lado da Ponte Nova); período de seca.

Fig. 7.44b. Rio das Almas (área ao lado da Ponte Nova); período de chuvas.

Fig. 7.45. Mata ciliar preservada.

Fig. 7.46. Bambu, freqüentemente plantado nas margens de rios, para estabilizar as encostas.

Fig. 7.47a. Intervenções artificiais nas bordas e leito do Rio das Almas; taludes.

Fig. 7.47b. Intervenções artificiais nas bordas e leito do Rio das Almas; barragem desativada.

## **Capítulo 9**

Fig. 9.1. Mapa de Invasões em APP, Núcleo Bandeirante, 2008.

Fig. 9.2. Mapa de Invasões em APP, Pirenópolis, 2008.

Fig. 9.3a. Pirenópolis: áreas de deposição de lixo; próximo à Ponte Pênsil.

Fig. 9.3b. Pirenópolis: áreas de deposição de lixo; próximo à Cachoeirinha.

Fig. 9.4a. Lixo nas bordas dos cursos d'água; Pirenópolis.

Fig. 9.4b. Lixo nas bordas dos cursos d'água; Núcleo Bandeirante.

Fig. 9.5a. Núcleo Bandeirante: áreas de deposição de lixo; próximo à ponte Boca Louca.

Fig. 9.5b. Núcleo Bandeirante: áreas de deposição de lixo; área em frente ao Setor de Oficinas.

Fig. 9.6a. Núcleo Bandeirante: entulho e lixo de maior volume; área em frente à Vila Divinéia.

Fig. 9.6b. Núcleo Bandeirante: entulho e lixo de maior volume; lixo no leito do Riacho Fundo. Carlos Renato C. de Melo.

Fig. 9.7a. Pirenópolis: cuidado e apropriação; Área em frente aos quarteirões do centro histórico (área 4).

Fig. 9.7a. Pirenópolis: cuidado e apropriação; Coração do beira-rio (área 1).

## Conclusões

Fig. 10.1. Alto Paraíso/ Goiás, Brasil. Silvio Cavalcante.

Fig. 10.2. Área de eventos, próxima ao Centro Cultural Usina do Gasômetro, na Orla do Rio Guaíba, Porto Alegre/ Rio Grande do Sul. *Google-earth*, galeria de imagens, Porto Alegre, Brasil.

Fig. 10.3. Parque ribeirinho, Segóvia, Espanha.

Fig. 10.4. Parque ribeirinho, centro de Santiago, Chile.

Fig. 10.5. Centro urbano de Hiroshima, Japão.

## LISTA DE TABELAS

- Tabela I. Padrões de canais e respectivos parâmetros morfométricos. Modificada de Riccomini, Giannini e Mancini, 2000, p. 196, 199.
- Tabela II. Medidas estruturais e efeitos positivos e negativos resultantes de sua adoção.
- Tabela III. Principais implicações (riscos) da ocupação e retirada de vegetação das margens de corpos d'água.
- Tabela IV. Desempenho dos tipos de tratamento do solo frente às funções ambientais das margens.
- Tabela V. Respostas (categorizadas) à questão V7: Onde fica [o rio]?
- Tabela VI. Respostas à questão V9: Com que frequência você vê o rio?
- Tabela VII. Respostas à questão V12: Existe alguma área de lazer na beira do rio?
- Tabela VIIIa. Respostas (categorizadas) à questão V18: Onde você costuma ir? – Núcleo Bandeirante.
- Tabela VIIIb. Respostas (categorizadas) à questão V18: Onde você costuma ir? – Pirenópolis.
- Tabela IX. Respostas (categorizadas) à questão V10: O que tem de bom com relação a esse(s) rio(s)/ córrego(s)?
- Tabela X. Respostas (categorizadas) à questão V11: O que tem de ruim?
- Tabela XI. Respostas (categorizadas) à questão V19: O que você faz na beira do rio?
- Tabela XII. Respostas à questão V21: Você tem sensação de segurança na beira do rio?
- Tabela XIII. Respostas à questão V30: Se o rio não existisse, faria alguma diferença para você?

# SUMÁRIO

Folha de rosto	1
Folha de aprovação	2
Dedicatória	3
Agradecimentos	4
Resumo	10
Abstract	11
Lista de Figuras	12
Lista de Tabelas	21
Sumário	22
<b>Introdução</b>	<b>25</b>
<b>Capítulo 1. Ocupações urbanas em beira d'água: o problema</b>	<b>31</b>
1.1. As Áreas de Preservação Permanente e o que está por trás dos processos de discussão	34
1.2. A integração entre os enfoques ambiental e urbanístico	38
1.3. Urbanidade versus artificialidade	42
1.4. A abordagem do problema	44
<b>Capítulo 2. Fundamentação teórica e metodológica</b>	<b>47</b>
2.1. Os conceitos que embasam a hipótese de pesquisa	54
2.1.1. Urbanidade	55
2.1.2. Valorização do corpo d'água	57
2.2. O percurso da pesquisa	57
<b>Capítulo 3. Margens de corpos d'água: os aspectos ambientais</b>	<b>60</b>
3.1. Introdução ao capítulo	60
3.2. As dinâmicas da terra	62
3.2.1. Os processos geológicos e os “cenários geográficos”	62
3.2.2. Categorias de transporte sedimentar mecânico	64
3.2.3. Condicionantes da estabilidade de encostas	64
3.3. As dinâmicas da água	66
3.3.1. Os processos hidrológicos e as “zonas hidrogenéticas”	66
3.3.2. Os corpos d'água superficiais	70
3.3.3. Classificação dos cursos d'água	72
3.3.4. As inundações	75
3.4. As dinâmicas biológicas	76
3.5. As intervenções do homem	79
3.5.1. Impactos ambientais da alteração da vegetação	79
3.5.2. Impactos ambientais da ocupação da bacia hidrográfica	80
3.5.3. Os impactos ambientais das intervenções sobre corpos d'água	84
3.5.4. Limites de faixas de proteção às margens de corpos d'água	88
3.6. As funções ambientais das margens de corpos d'água e os fatores condicionantes da ocupação urbana	91
3.7. Os impactos da ocupação urbana sobre as funções ambientais das margens	94
3.8. Conclusões do capítulo	97

<b>Capítulo 4. Margens de corpos d'água: os aspectos urbanísticos</b>	<b>100</b>
4.1. Introdução ao capítulo	100
4.2. Proximidade e afastamento	103
4.2.1. Domínio das águas	109
4.2.2. Cidade alta, cidade baixa	113
4.2.3. As primeiras vias	117
4.2.4. Defesa e ataque	118
4.2.5. Produzindo bens	120
4.2.6. Receptáculos de esgoto	122
4.3. A (des) consideração da rede hídrica	123
4.3.1. Plano em grelha	124
4.3.2. A natureza “colonizada”	126
4.3.3. O espírito barroco	127
4.3.4. A cidade do “contra ataque”	132
4.3.5. Iniciativas de valorização das margens de corpos d'água urbanos	134
4.4. Conclusões do capítulo	143
<b>Capítulo 5 – Margens de corpos d'água: os aspectos da urbanidade</b>	<b>146</b>
5.1. Introdução ao capítulo	146
5.2. Funções urbanas das margens de corpos d'água	147
5.2.1. Aspectos utilitários	147
5.2.2. Aspectos econômicos	148
5.2.3. Aspectos sociológicos	149
5.2.4. Aspectos topoceptivos	153
5.2.5. Aspectos estéticos	155
5.2.6. Aspectos bioclimáticos	157
5.2.7. Aspectos simbólicos	158
5.2.8. Aspectos afetivos	159
5.3. Estudo tipológico das configurações de espaços urbanos em beira-d'água	160
5.3.1. A dimensão global	160
5.3.2. A dimensão local	168
5.4. Funções e configurações espaciais: o desempenho de urbanidade	180
5.5. Conclusões do capítulo	185
<b>Capítulo 6. Núcleo bandeirante: o mapa da não-urbanidade</b>	<b>187</b>
6.1. Introdução à pesquisa empírica	187
6.2. O Núcleo Bandeirante e o Vale do Riacho Fundo: breve contextualização	190
6.3. Os espaços de beira-rio	193
6.4. A não-urbanidade dos espaços ribeirinhos	199
6.4.1. Acessibilidade física	199
6.4.2. Domínio público e privado	205
6.4.3. Constitutividade	209
6.4.4. Destinação	211
6.4.5. Acessibilidade visual	214
6.5. O grau de artificialidade	218
6.6. Conclusões do capítulo	220



<b>Capítulo 7. Pirenópolis: o mapa da urbanidade</b>	<b>222</b>
7.1. Pirenópolis e o Vale do Rio das Almas: breve contextualização	222
7.2. Os espaços de beira-rio	225
7.3. A urbanidade dos espaços ribeirinhos	232
7.3.1. Acessibilidade física	232
7.3.2. Domínio público e privado	238
7.3.3. Constitutividade	239
7.3.4. Destinação	241
7.3.5. Acessibilidade Visual	243
7.4. O grau de artificialidade	247
7.5. Conclusões do capítulo	250
<b>Capítulo 8: O Retrato da (des) valorização dos cursos d'água</b>	<b>252</b>
8.1. A pesquisa com a população	252
8.2. Familiaridade	254
8.3. Relações práticas e expressivas	259
8.3.1. Relações práticas	263
8.3.2. Relações Expressivas	270
8.4. Identidade	274
8.5. Conclusões do capítulo	279
<b>Capítulo 9. Urbanidade e valorização dos cursos d'água</b>	<b>282</b>
9.1. Considerações preliminares	282
9.2. Análise global	284
9.3. Análise local	289
9.3.1. Núcleo Bandeirante	289
9.3.2. Pirenópolis	291
9.4. Outros indicadores de desvalorização dos cursos d'água	292
9.5. Conclusões da pesquisa empírica	297
<b>Conclusões e possíveis desdobramentos da pesquisa</b>	<b>300</b>
<b>Referências bibliográficas</b>	<b>314</b>
<b>Apêndice A. Modelos de questionário</b>	<b>323</b>
<b>Apêndice B. Análise dos resultados da aplicação de questionário com a população: tabelas consolidadas</b>	<b>326</b>

## INTRODUÇÃO

*Foi um rio que passou em minha vida  
e meu coração se deixou levar  
(Paulinho da Viola)\**

A força inspiradora desta pesquisa se origina numa evocação ancestral, da cumplicidade do homem – e de suas cidades – com a água, do amálgama de sensações visuais e tácteis, de imagens mentais, simbólicas, trazidas por essa evocação.

O planejamento dos espaços em margens de corpos d’água se apresenta como um dos grandes desafios da pauta de gestão ambiental urbana contemporânea. A abordagem do tema implica o enfrentamento das relações dicotômicas envolvidas. Por um lado, as zonas ripárias – que constituem os ecossistemas próprios das áreas às margens de corpos d’água – são as áreas mais dinâmicas da bacia hidrográfica, em termos hidrológicos, geomórficos e ecológicos (Lima, 1996), desempenhando funções ambientais essenciais. Por outro, a proximidade da água orienta a estruturação da cidade ao longo da história. Isso se deve às múltiplas funções urbanas relacionadas à água. Erik Swyngedouw aponta que “podemos reconstruir e conseqüentemente teorizar sobre o processo de urbanização como um processo político-ecológico tendo a água como ponto de partida” (Swyngedouw, 2001, p. 97).

Os espaços ribeirinhos residem no imaginário coletivo, seja nas formas mais bucólicas de ocupação, como nas vilas de pescadores, seja nas formas mais tradicionais de urbanização. Nesse último contexto, emergem imagens clássicas das margens do Sena, em Paris (Figura 0.1); do Tamisa, em Londres; do Hudson, em Nova Iorque; do Capibaribe, em Recife e tantas outras que carregam a inspiração morfológica dos espaços urbanos de beira d’água.

Entretanto, desde 1989 é proibida a constituição desse tipo de configuração nas cidades do Brasil. As margens de corpos d’água são definidas como Áreas de Preservação Permanente/APP, pelo Código Florestal brasileiro<sup>1</sup>. Trata-se de um mecanismo legal criado para proteção das áreas ambientalmente sensíveis, como encostas íngremes, topos de morro, mangues, dunas, margens de rios e lagos. O conceito de APP embute o que denomino *princípio de intangibilidade*: a proibição de qualquer forma de uso e ocupação.

---

\* Da canção *Foi um rio que passou em minha vida*.

<sup>1</sup> Lei Federal nº 4.771, de 1965, art. 2º, alterada pela Lei nº 7.803, de 1989, que estendeu a regra das APP para as áreas urbanas.



Fig. 0.1. Margens do Rio Sena, Paris, França.

Estampa-se, assim, o primeiro paradoxo subjacente ao tema: de um lado, as múltiplas funções urbanísticas e o efeito de atração que os corpos d'água exercem sobre as pessoas; de outro, o dispositivo legal que impede a ocupação formal das margens dos corpos d'água no Brasil, visando à preservação das suas funções ambientais.

Como demonstra Edésio Fernandes (1999), jurista estudioso da aplicabilidade da legislação ambiental e urbanística no Brasil, o estabelecimento da legislação não tem garantido o seu cumprimento. Nas cidades, a obrigatoriedade de manutenção das faixas de preservação vem sendo sistematicamente desrespeitada, por ocupações irregulares (Figura 0.2) ou por projetos oficiais (Figura 0.3).



Fig. 0.2. Igarapé, Macapá/ Amapá.



Fig. 0.3. Rio Amazonas, Macapá.

Dentre os fatores que contribuem para isso, saliento a deficiência do dispositivo legal, que por não considerar as especificidades do meio urbano, não provê as condições para sua aplicação nas cidades. Além do fator de atração exercido pelas orlas aquáticas, as áreas onde a lei não permite a ocupação regular são alvo de ocupação pela população que não tem acesso ao mercado imobiliário formal. A maioria das ocupações urbanas irregulares se dá exatamente em áreas ambientalmente sensíveis, como os espaços em beira d'água.

A necessidade de reavaliação das disposições relativas às Áreas de Preservação Permanente/APP urbanas motivou, juntamente com outros aspectos, processos de discussão no âmbito do Conselho Nacional do Meio Ambiente/ Conama e no Congresso Nacional, que se iniciaram em 1999 e continuam em pauta<sup>2</sup>. Destacam-se, nos debates, posições extremadas: de um lado, pela manutenção do “princípio de intangibilidade” embutido no conceito de APP e, de outro, pela exclusão sumária do dispositivo em áreas urbanas.

A definição de APP foi originalmente formulada segundo critérios biofísicos, por especialistas em áreas rurais, meio ambiente e engenharia florestal, motivados por razões e funções bastante distintas daquelas inerentes ao cenário urbano. Outrossim, as proposições relativas a alterações dos dispositivos de APP para áreas urbanas, de forma geral, possuem cunho apriorístico, sendo desprovidas de fundamentos técnicos e teóricos mais consistentes. A constatação dessas deficiências inspirou o desenvolvimento da presente pesquisa.

Quando comecei a me debruçar sobre a questão das APP urbanas<sup>3</sup>, verifiquei que o tema não se enquadrava nas preocupações consideradas relevantes, tanto no meio de ambientalistas, quanto no de arquitetos e urbanistas. Esse quadro se modificou consideravelmente na última década, o que muito se deve ao movimento de discussão nacional deflagrado pelo Conama. Recentes eventos nacionais e internacionais, realizados no Brasil<sup>4</sup>, revelaram que diversos profissionais se voltam hoje para a problemática das ocupações urbanas em margens de corpos d'água, na prática cotidiana de prefeituras municipais e no desenvolvimento de linhas de pesquisa acadêmica. A receptividade e expectativa demonstradas, nessas oportunidades,

---

<sup>2</sup> O tema, além de fazer parte dos processos de discussão do Código Florestal, tem sido matéria de inúmeros projetos de lei, inserindo-se na revisão da Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, que dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano, tramitando na Câmara dos Deputados, por meio do Projeto de Lei nº 3057, de 2000.

<sup>3</sup> O que resultou da oportunidade de participar de todo o processo de discussão sobre Áreas de Preservação Permanente urbanas, promovido pelo Conama, inicialmente representando a Secretaria de Qualidade Ambiental nos Assentamentos Humanos, do Ministério de Meio Ambiente (entre 1999 e 2003) e, posteriormente (a partir de 2004, após o ingresso no Programa de Pós-Graduação do FAU/ UnB), o Instituto dos Arquitetos do Brasil.

<sup>4</sup> Destacam-se o “Congresso Internacional em Planejamento e Gestão Ambiental: Desafios Ambientais da Urbanização”, realizado em setembro, em Brasília, e no “Seminário Águas Urbanas: I Seminário Nacional sobre Regeneração Ambiental de Cidades”, realizado em dezembro de 2005, no Rio de Janeiro.

em relação ao enfoque de minha pesquisa, estimularam seu desenvolvimento. A realização de um grande evento, em setembro de 2007, na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo – Seminário Nacional sobre o Tratamento de Áreas de Preservação Permanente em Meio Urbano<sup>5</sup> – que tratou do tema específico dessa investigação, demonstra o reconhecimento da sua relevância e atualidade, uma vez que obteve participação expressiva – quantitativa e qualitativa – de profissionais de todas as regiões do País.

Inserido em um campo maior – ocupações urbanas em áreas ambientalmente sensíveis – o tema da pesquisa representa um recorte relativo aos espaços localizados em margens de corpos d' água. São aqui considerados os corpos de água doce superficiais: rios, córregos e outros tipos de cursos d' água, nos quais a água flui ao longo de um canal, bem como lagos, lagoas, reservatórios, onde a água permanece estocada<sup>6</sup>. Embora a investigação empírica se volte para cidades banhadas por cursos d' água, os resultados da pesquisa podem ser estendidos a todos esses tipos de corpos d' água.

Diferentemente da maioria das abordagens sobre a questão da água em meio urbano no Brasil, que enfocam em geral a problemática relativa à poluição, aqui são abordadas as formas de uso e ocupação das margens de corpos d' água urbanos. Trata-se de um olhar sobre as relações entre a configuração espacial e a proteção dos recursos ambientais<sup>7</sup>.

Identificam-se duas vertentes relativas ao modo de ver e atuar sobre os espaços urbanos de beira-d' água: a vertente de *valorização dos corpos d' água*, na qual esses são considerados no planejamento e incorporados à paisagem urbana, e a vertente de *desvalorização dos corpos d' água*, na qual esses são desconsiderados, permanecendo como subprodutos urbanos, quando não desaparecem completamente da paisagem.

A segunda vertente, de desvalorização dos corpos d' água, tornou-se preponderante, à medida que as relações intra-urbanas se tornaram mais complexas. A partir da década de 1960, um intenso movimento internacional tomou corpo, seguindo a vertente de valorização dos corpos

---

<sup>5</sup> Promovido pelo Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo/FAUUSP, Programa de Mestrado em Urbanismo da PUC Campinas, Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional/ ANPUR e Associação Nacional de Municípios e Meio Ambiente/ Anamma, sob a coordenação das Professoras Dras. Laura Machado M. Bueno e Maria Lúcia Refinette Martins, que me convidaram a integrar o comitê científico.

<sup>6</sup> Intencionalmente, não são objeto desta investigação os espaços em orlas marítimas, cujas especificidades demandariam tempo e referenciais adicionais.

<sup>7</sup> A Lei nº 6.938/81, que instituiu a Política Nacional de Meio Ambiente, assim define os *recursos ambientais*: “a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora” (art. 3º, inciso V).

d'água. Em todo o mundo, inúmeras intervenções em frontais aquáticos foram implementadas, promovendo o resgate das relações entre as cidades e seus corpos d'água.

As intervenções da primeira vertente – valorização – contribuem para a promoção do convívio social e a relação amigável da população com o corpo d'água, ou seja, são configurações que caracterizam o desempenho de *urbanidade*. Observo, entretanto, que na grande maioria dos projetos, a configuração espacial se dá pela adoção de soluções e materiais artificiais, que prejudicam ou impedem o desempenho das funções ambientais das zonas ripárias.

A abordagem do tema implica, portanto, a consideração dos fatores ambientais – relativos às dinâmicas do meio natural – e urbanísticos – relativos às dinâmicas socioculturais e sua materialização no meio urbano. A visão articulada dos múltiplos fatores envolvidos nas relações entre cidades e corpos d'água é o princípio condutor desta investigação.

No que concerne ao primeiro conjunto de fatores, temos uma premissa básica. Hoje está comprovado cientificamente que as zonas ripárias são áreas que desempenham funções ambientais essenciais no conjunto da bacia hidrográfica.

O foco central do trabalho se volta, pois, para o segundo conjunto de fatores, assumindo como hipótese que os espaços das margens com atributos de urbanidade promovem a valorização dos corpos d'água pelas pessoas, condição essencial para a sua proteção.

Essa perspectiva orienta a estruturação da tese, dividida em nove capítulos. No primeiro capítulo, avanço na caracterização da problemática, aprofundando a abordagem de seus elementos-chave, aqui introduzidos. No segundo capítulo, trato de me posicionar diante do problema, apresentando as bases teóricas e metodológicas para o seu enfrentamento, bem como os conceitos que sustentam a formulação hipotética.

Iniciando a investigação do tema, a primeira questão que se apresenta refere-se aos fatores ambientais – biofísicos – envolvidos: Por que é importante proteger as margens dos corpos d'água? Essa é a questão central do capítulo 3. Desejo, primeiramente, identificar as funções ambientais das margens de corpos d'água, entendidas como condicionantes do planejamento urbano e regional. Identificadas essas funções, é possível fazer o caminho inverso: buscar compreender de que forma a intervenção humana no território afeta o seu desempenho.

Na seqüência, é abordada a outra face da moeda: os fatores urbanísticos – socioculturais – envolvidos no tema. Quais são as funções urbanas desempenhadas pelas margens de corpos d'água? De que forma essas funções se materializam espacialmente? Para responder essas questões, faz-se necessário compreender as relações entre as cidades e os corpos d'água, ao

longo da história, tarefa central do capítulo 4. A partir dos dados advindos desse passo intermediário, no capítulo 5 busco sistematizá-los, em forma de respostas. Identificadas as principais funções urbanas das margens de corpos d'água e seus principais tipos de configuração espacial, a atenção se volta para a análise do seu desempenho sob a ótica da urbanidade. Delineia-se, assim, uma nova questão: Quais as funções e quais os atributos das configurações espaciais das margens de corpos d'água que qualificam a vida urbana, no sentido da interação entre as pessoas e destas com os corpos d'água, ou seja, no sentido da urbanidade?

Para o teste da hipótese de trabalho, foi empreendida a pesquisa de campo, em duas cidades brasileiras que apresentam distintas configurações espaciais das margens de corpos d'água, sob a ótica da urbanidade. Nos capítulos 6 e 7 são mostradas, respectivamente, as principais características das configurações espaciais das margens do Ribeirão Riacho Fundo, na cidade do Núcleo Bandeirante, Distrito Federal, e do Rio das Almas, na cidade de Pirenópolis, Goiás. No capítulo 8, apresento os resultados da pesquisa realizada com as populações das duas cidades, buscando identificar o grau de valor que atribuem aos seus cursos d'água. O capítulo 9 registra a análise comparativa dos resultados da pesquisa de campo, sendo dedicado à questão central da pesquisa: Os espaços das margens com atributos de urbanidade promovem a valorização dos corpos d'água pela população?

Coroando o processo de aprendizagem, no tópico final da tese são registrados os principais resultados obtidos do conjunto de procedimentos investigatórios, sugestões de sua aplicação e possíveis desdobramentos. Espero que esses resultados representem uma contribuição à gestão ambiental urbana no Brasil, tendo como fundamento a reversão dos paradoxos aqui apresentados. Na perspectiva da sustentabilidade ambiental urbana, o que me impulsiona é a percepção de que o equilíbrio do todo passa pela adequada abordagem dessa parte do sistema urbano, que reside no contato entre terra e água.

# 1

## OCUPAÇÕES URBANAS EM BEIRA D'ÁGUA: O PROBLEMA

O modelo de desenvolvimento predominante no nosso País materializa-se, sobretudo nas últimas décadas, por processos de expansão e inchamento urbanos desenfreados, calcados na exclusão socioespacial. Segundo o Censo IBGE, em 2000 as favelas e “assemelhados” representavam aproximadamente 25% da superfície das cidades brasileiras. Sérgio Magalhães (2007) afirma que 80% das famílias brasileiras arcam inteiramente com os recursos para a construção da moradia. O autor apresenta o exemplo do município do Rio de Janeiro, no qual, entre 1980 e 2000, os domicílios irregulares passaram de 60% para 80% do total de domicílios construídos.

Uma das alternativas para a população que não tem acesso ao mercado imobiliário formal tem sido a ocupação de áreas onde a lei não permite a ocupação formal. Ermínia Maricato (2001), que muito bem estampou o abismo existente entre a “cidade legal” e a “cidade real”, mostramos a precariedade do controle urbanístico sobre os assentamentos ilegais, que não interessam ao mercado imobiliário. Grande parte das ocupações informais dá-se exatamente em áreas ambientalmente sensíveis como as margens de corpos d’água (Figuras 1.1 e 1.2).



Fig. 1.1. Rio Beberibe, Olinda/ Pernambuco.



Fig. 1.2. Riacho Doce, Belém/ Pará.



Os processos de ocupação das “várzeas”, “baixadas”, “ribeiras” são constatáveis ao longo de nossa história, o que se reflete na origem dos nomes de muitos dos bairros populares ou de baixa renda de várias cidades, como assinala Andrey Schlee<sup>1</sup>. Esses processos, intensificados a partir de fins do século XX, não foram acompanhados por soluções compatíveis de saneamento e infra-estrutura, agravando os problemas socioambientais. No modelo que privilegia o transporte automotivo, tornou-se comum a ocupação dos fundos de vale por vias urbanas. Muitos dos espaços ribeirinhos de nossas cidades guardam ainda a degradação resultante da exploração econômica, do período industrial entre os séculos XIX e XX, quando eram os sítios mais propícios para a instalação de plantas industriais, estações de geração de energia e complexos portuários. Todos estes fenômenos se conjugam para caracterizar o quadro de graves impactos sobre essas áreas ambientalmente sensíveis.

Seguindo o referencial teórico desenvolvido por Sueli Faria (2004)<sup>2</sup>, o conceito de *sensibilidade ambiental* que adoto refere-se à susceptibilidade do meio físico e biótico a danos decorrentes do uso e ocupação (como a susceptibilidade à erosão de um meandro de rio) e ao valor inerente a um dado recurso ambiental que indique a necessidade de sua proteção (como uma nascente d’água, uma massa de mata nativa), que Otto Ribas denomina como “valor de existência” ou “valor de não uso”<sup>3</sup>.

Identifico duas *vertentes básicas nas relações entre cidades e de corpos d’água*. Na primeira, o corpo d’água é valorizado e incorporado à paisagem urbana, o que ocorre em geral com rios e lagos de maior porte. Na segunda, o corpo d’água é desconsiderado, as edificações e lotes lindeiros ficam de costas para ele; freqüentemente os cursos d’água de menor porte são recobertos, tornando-se dutos de esgoto. As duas vertentes manifestam-se em áreas que foram ocupadas de forma espontânea e naquelas que foram objeto de planejamento formal, refletindo concepções urbanísticas que levam em consideração, ou não, o potencial de qualificação urbana das orlas aquáticas.

A segunda vertente – *desvalorização dos corpos d’água* – caracteriza a maior parte das áreas ribeirinhas e lacustres das cidades brasileiras. Dois tipos de configuração espacial representam

---

<sup>1</sup> Comunicação verbal, em 15/09/2008.

<sup>2</sup> No método de Análise do Risco Ecológico desenvolvido pela autora, o “risco a danos” é dado pela combinação da “intensidade de danos potenciais”, causados por usos, e a “sensibilidade dos recursos naturais a danos”. Assim, “a avaliação dos recursos potencialmente utilizáveis resulta da relação existente entre o grau de uso e as reservas disponíveis, ou seja, do grau de escassez do recurso. Quanto mais escassas as reservas, maior a ‘sensibilidade’ de um recurso natural” (Faria, 2004, p. 88).

<sup>3</sup> Comunicação verbal, em 21/04/2006. Segundo Ribas, além do valor comercial de um determinado recurso ambiental, relacionado geralmente ao seu uso ou potencial de uso, existem valores relativos aos seus atributos ambientais estratégicos, como uma fitofisionomia específica ou rara, uma espécie endêmica, um nicho ecológico, que indicam ser importante a sua preservação, o “não uso”.

esta vertente. No primeiro, os espaços em beira d'água são privatizados, por meio de parcelamentos de baixa, média ou alta renda, nos quais os lotes chegam até a beira d'água. No segundo tipo, são deixados remanescentes de área pública nos fundos de lotes, que em geral acabam por virar espaços degradados, depósitos de lixo; comumente as margens são invadidas por edificações precárias, que muitas vezes avançam sobre o leito, por meio de palafitas ou aterros (ver Figuras 1.1 e 1.2).

Intervenções em espaços às margens de corpos d'água implementadas, em momentos distintos, em algumas cidades do Brasil (Figuras 1.3 e 1.4) integram a primeira vertente – *valorização dos corpos d'água*. Neste caso, os espaços em orlas aquáticas são abertos para a utilização pública, sendo apropriados para a qualificação do cenário urbano. Ocorre que, via de regra, os projetos são concebidos sob o enfoque estritamente urbanístico, fundamentado na adoção de tecnologias de engenharia civil e sanitária: predominam soluções de pavimentação de grandes faixas marginais, implantação de vias automotivas, contenção de encostas e alteração do perfil do leito com técnicas artificiais (canalização ou retificação), notadamente pela utilização do concreto armado.



Fig. 1.3. Baía do Guajará, Belém/ Pará.



Fig. 1.4. Baía de São José, São Luis/ Maranhão.

No que diz respeito ao *desempenho ambiental*, as duas vertentes têm apresentado similaridades. A ausência de critérios de uso e ocupação dessas áreas ambientalmente sensíveis acarreta sérios impactos ao meio ambiente: altera substancialmente a dinâmica do curso d'água, provocando desequilíbrios diversos, como a intensificação de processos erosivos, inundação das margens, assoreamento do leito, morte de nascentes.

A grande diferença diz respeito ao *desempenho de urbanidade* da configuração espacial. Na primeira vertente, as intervenções contribuem para a qualificação da paisagem urbana, para a promoção do convívio social e a relação amigável da população com o corpo d'água. São configurações que, em geral, promovem o valor de urbanidade.

Uma conjugação de vários fatores contribui para o desrespeito às regras relativas às Áreas de Preservação Permanente. O primeiro se deve à inadequação dos modelos de gestão urbana: de forma geral, o Poder Público local, com graves deficiências em termos de recursos humanos e financeiros, não está capacitado para a adequada gestão ambiental urbana e o controle sobre ocupações em áreas ambientalmente sensíveis. Acrescentam-se a desinformação, dos quadros técnicos e da sociedade, sobre a importância de proteção dessas áreas e a falta de integração entre dispositivos da legislação ambiental e urbanística<sup>4</sup>.

A ocupação indiscriminada das margens de corpos d'água deve-se também à inadequação da legislação ambiental. O idealismo das regras – e a inobservância das especificidades do ambiente urbano – não garantindo as condições mínimas para sua aplicação nas cidades, acaba por ter efeito inverso à proteção dos recursos ambientais.

## **1.1. AS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE E OS PROCESSOS DE DISCUSSÃO**

As Áreas de Preservação Permanente/ APP são definidas no artigo 2º da Lei nº 4.771, de 1965, que institui o Código Florestal brasileiro. As faixas de APP em margens de cursos d'água são estabelecidas em função de um único critério – a largura do leito – variando de trinta a quinhentos metros:

Art. 2º Consideram-se de preservação permanente, pelo efeito desta lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

I. ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal, cuja largura mínima seja:

- de 30 (tinta) metros para os cursos d'água de menos de 10 metros de largura; [...]

- de 500 (quinhentos) metros para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 metros.

---

<sup>4</sup> Por exemplo, no que tange ao tema aqui abordado, a Lei Federal 6766/79, que rege o parcelamento do solo urbano define faixas *non aedificandi* de 15 (quinze) metros no entorno de cursos d'água (art. 4º, inciso III).

Na versão original do Código Florestal, de 1965, as faixas de APP às margens de cursos d'água eram menores. A largura da faixa marginal para cursos com largura inferior a dez metros era de apenas cinco metros. A ampliação dessas faixas, por meio da Lei Federal nº 7.511, se deu somente em 1986, quando grande parte das mesmas já se encontrava ocupada.

O desrespeito às APP urbanas está também intimamente ligado ao fato de o Código Florestal não estabelecer tratamento diferenciado para as cidades. O parágrafo único do artigo 2º, que trata das áreas urbanas, mantém para essas as mesmas regras estabelecidas para as áreas rurais:

Parágrafo único. No caso de áreas urbanas, assim entendidas as compreendidas nos perímetros urbanos, definidos por lei municipal, e nas regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, em todo o território abrangido, observar-se-á o disposto nos respectivos planos e leis de uso do solo, *respeitados os princípios e limites a que se refere este artigo* [grifo meu].

No Código Florestal de 1965 não havia menção às áreas urbanas. Na época, a população rural no Brasil era maior que a urbana: segundo dados do IBGE de 1960, a população urbana era de 31.303.034 e a rural era de 38.767.423. A obrigatoriedade de serem respeitadas as APP em área urbana só passou a vigorar a partir de 1989, com a aprovação da Lei nº 7.803. Tratava-se de um outro contexto, no qual o Brasil já era predominantemente urbano: a população urbana era de 110.990.990, ao passo que a rural era de 35.834.485 (IBGE, 1991). Entretanto, a alteração se deu pela simples inclusão do parágrafo único ao artigo 2º, não tendo sido acrescentado qualquer outro dispositivo tratando especificamente do meio urbano.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente/ Conama, ciente da necessidade de revisão de várias disposições da Lei 4.771/65, criou em 1999 a Câmara Técnica Temporária de Atualização do Código Florestal. Após a realização de uma discussão nacional, foi elaborada uma minuta de projeto de lei, aprovada no plenário do Conama. Em maio de 2000, uma Comissão Mista do Congresso Nacional aprovou um anteprojeto de lei que, desconsiderando as propostas constantes do texto aprovado pelo Conama, retirava a exigência de serem respeitadas as APP nas cidades. O Governo Federal, com o apoio de diversas entidades e dos meios de comunicação, impediu que o projeto de lei fosse submetido ao plenário do Congresso, editando a Medida Provisória nº 2.080-59, que incorpora integralmente o texto aprovado pelo Conama.

No que concerne às APP em áreas urbanas, apesar de haver um consenso sobre a necessidade de reavaliação dos dispositivos legais, considerou-se, na época, que, devido à complexidade da abordagem da questão, especialmente em um instrumento de alcance federal, quaisquer

alterações deveriam ser precedidas de pesquisas específicas e demandavam um debate mais aprofundado. Nem o artigo 2º do Código Florestal, nem o seu parágrafo único foram modificados.

A Medida Provisória nº 2.080-59, que foi primeiramente editada em 2001 e, após várias reedições, continua em vigor, estabeleceu o seguinte conceito de APP:

II - Área de preservação permanente: área protegida nos termos dos artigos 2º e 3º desta Lei [Código Florestal], *coberta ou não por vegetação nativa*, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas [grifo meu].

A formulação expressa o que denomino *princípio de intangibilidade*, embutido no conceito de Área de Preservação Permanente: a vedação não apenas à retirada de vegetação, mas a qualquer forma de uso e ocupação.

A Medida Provisória/ MP também criou casos de exceção para a “supressão de vegetação” em APP, que “somente poderá ser autorizada em caso de *utilidade pública* ou de *interesse social*, devidamente caracterizados e motivados em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto [grifo meu]” (MP 2.080-59, art. 1º). No que se refere às áreas urbanas, a MP estabelece as condições básicas para isso ocorrer:

A supressão de vegetação em área de preservação permanente situada em área urbana dependerá de autorização do órgão ambiental competente, desde que o município possua conselho de meio ambiente com caráter deliberativo e plano diretor, mediante anuência prévia do órgão ambiental estadual competente fundamentada em parecer técnico (MP 2.080-59, art. 1º, que estabelece nova redação para o art. 4º, § 2º, da Lei nº 4.771).

A MP (art. 1º, § 2º, incisos IV e V) outorga ao Conama a definição dos casos de utilidade pública e interesse social, que são as únicas possibilidades hoje existentes para a utilização de APP. Essa questão passou a ser, desde então, objeto da agenda do Conama, que promoveu um longo processo de discussão com os mais diversos setores da sociedade, concluído com a aprovação da Resolução nº 369, de 28 de março de 2006, que “dispõe sobre os *casos excepcionais*, de utilidade pública, interesse social, ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação e intervenção em Área de Preservação Permanente [grifo meu]”.

A Resolução é fruto da forte demanda dos setores do Poder Público, desejosos por estratégias de utilização sustentável das APP, e de diversos atores sociais, muitos preocupados com a regularização fundiária de áreas ocupadas irregularmente. A Seção III da resolução trata da

implantação de “Área Verde de Domínio Público em Área Urbana”<sup>5</sup>. A Seção IV trata da “Regularização Fundiária Sustentável de Área Urbana”, para ocupações de baixa renda predominantemente residenciais, localizadas em área urbana declarada como Zona Especial de Interesse Social – ZEIS – no Plano Diretor ou outra legislação municipal<sup>6</sup>.

Dentre as inúmeras condições para intervenções em APP, previstas pela nova resolução, constam: a manutenção e recomposição da vegetação com espécies nativas, a recuperação das áreas degradadas, percentuais de impermeabilização e alteração para ajardinamento limitados, respectivamente, a 5% e 15% da área total da APP. Isso denota a essência conservacionista da resolução.

Uma vez que o texto é fruto de uma extensa negociação, envolvendo interesses e visões conflitantes, é natural que apresente elementos questionáveis<sup>7</sup>. Em que pese o caráter de excepcionalidade e as pesadas restrições impostas, a aprovação da Resolução Conama n° 369 é um marco importante para a gestão ambiental urbana brasileira, por atenuar o princípio de intangibilidade das Áreas de Preservação Permanente.

O processo de revisão do Código Florestal, no que diz respeito às áreas urbanas, não se esgota com a publicação da nova resolução Conama. Ainda há um longo caminho a percorrer, no sentido do aprimoramento das regras relativas aos espaços urbanos de beira-d’água. Isso perpassa a criação de uma prática de avaliação da produção desses espaços no Brasil. Algumas iniciativas nesse sentido começam a ser realizadas, dentre as quais cito o levantamento realizado por Laura Bueno *et al* (2006) sobre favelas de fundo de vale em São Bernardo do Campo, São Paulo, onde foi identificado que mais da metade das edificações irregulares encontram-se sobre faixas de APP. Esforços similares têm sido desenvolvidos em outras cidades, por iniciativa de prefeituras municipais e de instituições de pesquisa, como o

---

<sup>5</sup> O § 1º, inciso III, art. 8º define “área verde de domínio público” como o “espaço de domínio público que desempenhe função ecológica, paisagística e recreativa, propiciando a melhoria da qualidade estética, funcional e ambiental da cidade, sendo dotado de vegetação e espaços livres de impermeabilização”.

<sup>6</sup> A Seção IV volta-se para a regularização fundiária de ocupações consolidadas de baixa renda, consideradas de “interesse social”. A medida tem um *caráter corretivo*, uma vez que cria a exceção da regularização fundiária de ocupações já consolidadas. Vale apenas para ocupações realizadas até 10 de julho de 2001, data de promulgação do Estatuto da Cidade, Lei Federal n° 10.257. Essa proposta foi alvo de muitas polêmicas, tendo em vista, por um lado, os impactos ambientais de tal tipo de ocupação e, de outro, a premência em estabelecer critérios de ordenamento e medidas de mitigação dos efeitos decorrentes dessa realidade, que atinge a grande maioria das nossas cidades. Já a Seção III, ao apresentar uma forma de uso sustentável e de baixo impacto ambiental, tem um *caráter preventivo* de ocupações indevidas. A essência da proposta foi objeto de consenso desde sua primeira versão, que apresentei em Curitiba, em junho de 2001. O principal argumento é que a definição de uso sustentável para essas áreas consiste em estratégia de proteção, ao contrário do *princípio de intangibilidade*, que acaba por gerar áreas degradadas, inseguras e sujeitas à invasão.

<sup>7</sup> Uma análise crítica mais pormenorizada sobre o texto da Resolução Conama n°369/2006 encontra-se em Mello (2007a).

inventário desenvolvido pela Prefeitura Municipal de Curitiba, Paraná, sobre a situação de ocupação irregular em APP ao longo rios urbanos<sup>8</sup>.

Muitas das polêmicas surgidas nas discussões sobre as APP refletem, outrossim, a fragilidade da fundamentação teórica sobre o tema. O texto da nova resolução traduz ainda a predominância da visão que considera apenas as funções ambientais das margens de corpos d'água e a pouca disposição em considerar que, quando localizados na cidade, esses espaços desempenham também importantes funções de urbanidade.

No cerne do problema reside a desarticulação entre a gestão ambiental e a gestão urbana. Trata-se de um movimento circular que, como Uroboros – a mítica serpente que se alimenta da própria cauda – é razão e reflexo da prática dissociada entre ambientalistas e urbanistas.

## **1.2. A INTEGRAÇÃO ENTRE OS ENFOQUES AMBIENTAL E URBANÍSTICO**

Podem-se computar, hoje, alguns sucessos no sentido da integração entre as abordagens ambiental e urbana no Brasil. A adoção da bacia hidrográfica como unidade territorial de planejamento, endossada pela Política Nacional de Recursos Hídricos (instituída pela Lei Federal nº 9.433/97) e pelo documento da Agenda 21 brasileira, é um grande avanço e um desafio na gestão ambiental, especialmente no que concerne ao meio urbano. Constituem diretrizes gerais de ação para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos:

[...] II - a adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País;

[...] IV - a articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional;

V - a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo; [...] (Lei 9.433/97, art. 3º).

Em que pese o princípio do enfoque integrado estar claro no texto legal, o que se observa, na prática, é a abordagem dissociada entre a gestão das águas (voltada para intervenções hídricas e de saneamento) o planejamento urbano e a gestão ambiental<sup>9</sup>. Isso se deve primordialmente

---

<sup>8</sup> Trabalho resultante de parceria entre a Companhia de Habitação Popular de Curitiba/ Cohab-Ct, o Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba/ Ippuc e a Secretaria Municipal do Meio Ambiente, integrando as ações do Plano de Regularização Fundiária Sustentável em Áreas de preservação Permanente.

<sup>9</sup> Iniciativas recentes do Ministério das Cidades buscam reverter essa prática, pela atuação integrada de suas secretarias e com outras instituições governamentais e não governamentais.

ao fato de que, no Brasil, o tema – água em meio urbano – encontra-se fragmentado em distintas instituições e esferas governamentais.

São freqüentes situações que revelam o grau de dificuldade em reverter o falso conflito, como apontado por Fernandes (2003), entre a abordagem dos temas urbanos (tais como a moradia) e ambientais. São distintos os atores, as linguagens, as formas de pensar e, por conseguinte, as práticas, a base legal, as políticas públicas. Trata-se de dois “planetas” distintos.

É curioso que, nos discursos, a necessária integração entre a dimensão urbanística e ambiental está sendo cada vez mais enfocada. Diante, porém, de questões práticas, observo pouca disposição para enxergar as lógicas intrínsecas ao outro “planeta”, respectivamente. Mais que isso, os dois pólos assumem freqüentemente um equivocado caráter de oposição.

Ribas (2003) debruçou-se sobre a dicotomia entre os conceitos de “urbano” e de “ambiente”, presentes nas formulações teóricas sobre sociedade e natureza. Dentre as lógicas desse conflito o autor destaca a gênese de cada pólo:

A esfera privada constitui a base fundamental dos instrumentos da gestão urbana, calcados no conceito de propriedade, que deriva do direito romano, organizado nos princípios do usufruto e abuso da posse. O direito ambiental, por sua vez, se fundamenta na esfera pública, o bem comum coletivo, que se origina na democracia grega (Ribas, 2003, p. 237).

Na área ambiental, a “agenda marrom”, que trata das questões urbanas, tem se concentrado tradicionalmente nos aspectos relativos à poluição, substâncias químicas e emissões perigosas. Fernandes (2002) argumenta:

Se a discussão anterior sobre a agenda marrom se justificava pelo reconhecimento do direito à saúde, a discussão contemporânea se justifica ainda mais pelo reconhecimento do direito à vida – que de resto também é o argumento central do Direito Ambiental. Elemento essencial ao direito à vida é o direito de todos de morarem em algum lugar adequado, em condições dignas e com qualidade de vida – o que é um dos temas centrais do Direito Urbanístico (Fernandes, 2002, p. 247).

Roy Mann enfoca a questão relativa à poluição em rios urbanos, ressaltando porém que “uma segunda questão, intimamente interligada com a primeira, merecendo muito mais atenção do que tem recebido até hoje, é a utilização e mau uso dos terrenos e orlas de rios” (Mann, 1973, p. 14).

Dentre as diretrizes estabelecidas na Lei 9.433, consta a “gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade” (art. 3º, inciso I). Entretanto, as iniciativas de gestão das águas em meio urbano, no Brasil, de uma forma geral



são relacionadas a questões qualitativas, voltadas para o problema da poluição. Isso se justifica amplamente, tendo em vista a gravidade dos impactos desse passivo sobre as condições de saúde e do meio ambiente.

Entretanto, a ocupação urbana em uma dada bacia hidrográfica envolve fatores diversos, relativos a aspectos qualitativos e quantitativos. A retirada da cobertura vegetal e a impermeabilização do solo provocam processos erosivos e desequilibram os processos naturais de infiltração e escoamento das águas pluviais, afetando a quantidade de água na bacia. Fato é que muitos corpos hídricos estão minguando ou morreram, em função da inadequação das formas de ocupação urbana.

Existe uma grande lacuna no que diz respeito à abordagem da relação entre as formas de ocupação do solo e a degradação ambiental. A questão da ocupação em áreas ambientalmente sensíveis encontra-se órfã no cenário das políticas públicas nacionais. O Ministério das Cidades, pressionado naturalmente pelos movimentos sociais demandantes de moradia, quando aborda a questão, enfoca preponderantemente os riscos para os ocupantes. Por outro lado, o Ministério do Meio Ambiente, que tem como competência a abordagem dos riscos ambientais, ainda não incorporou efetivamente, dentre os objetos de sua política, as questões relacionadas à ocupação do solo urbano e seus passivos.

A análise dos impactos ambientais de ocupações urbanas em margens de corpos d'água envolve a análise de risco de danos aos recursos ambientais e às atividades humanas. Estabeleço uma distinção entre *riscos individuais* e *riscos ambientais coletivos*.

De uma forma geral, quando se trata de ocupações de “áreas de risco” (Prandini e Nakazawa, 1993), o enfoque predominante refere-se a danos materiais (vidas humanas e patrimônio), de curto ou médio prazo e restritos ao grupo que ocupa área em situação de risco. Esses, que chamo de *riscos individuais*, como, por exemplo, os de desabamento de barracos em encostas nas épocas de chuva, são mais facilmente percebidos e, portanto, têm sido mais freqüentemente objeto de políticas públicas<sup>10</sup>.

Entretanto, tão ou mais graves são os *riscos ambientais coletivos* advindos das ocupações dessas áreas sensíveis. São riscos que: afetam bens naturais, de difícil mensuração; envolvem interesses difusos, transcendendo a área e a população atingidas pelo evento; relacionam-se a

---

<sup>10</sup> O Ministério das Cidades desenvolve o “Programa de Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários”, que dentre outros objetivos, visa à prevenção e erradicação de riscos em assentamentos precários; <[www.cidades.gov.br](http://www.cidades.gov.br)>; acesso em 15.03.2005.

prazos mais longos (embora cada vez mais se observem em curto prazo). É o caso dos danos aos recursos hídricos, essenciais à vida.

O conceito de sustentabilidade marcou a mudança do enfoque ambientalista, na década de 1970, da linha estritamente preservacionista para a busca da associação ao desenvolvimento econômico e social<sup>11</sup>. A busca do "caminho do meio", como preconizado por Ignacy Sachs (2000), pela abordagem fundamentada na harmonização de objetivos sociais, ambientais e econômicos, passou a ocupar os discursos e as agendas internacionais e nacionais.

Na esfera urbana, o debate tem sido marcado pelo acirramento de posições. Vários autores têm abordado as contradições embutidas no pressuposto da sustentabilidade ambiental urbana. Sobressaem, contudo, as opiniões de que o conceito não é simplesmente descartável. Heloísa Costa (2000) aponta algumas visões críticas que associam a versão urbana de desenvolvimento sustentável à construção de um discurso hegemônico de legitimação do planejamento capitalista contemporâneo, à semelhança da crítica feita pelo pós-estruturalismo. Entretanto, a autora sugere que é a perseverança da utopia que move tanto a ciência quanto a transformação social e atesta que o conceito de sustentabilidade urbana faz parte desse tipo de idealização. Henri Acselrad (2001) apresenta contribuição significativa na análise dos principais eixos discursivos da sustentabilidade e das diferentes representações sobre o que seja a sustentabilidade urbana, concluindo:

A busca de um consenso urbano de tal forma ampliado espacial e temporalmente, legitimado nos propósitos do equilíbrio biosférico e da justiça intergeracional, se justifica, por certo, pela necessidade de prevenção de riscos de ruptura sociopolítica em cidades crescentemente fragmentadas pelos processos de globalização e acumulação flexível (Acselrad, 2001, p. 51).

A sustentabilidade ambiental urbana demanda a construção de novas relações – mais diplomáticas – entre os dois planetas, o ambiental e o urbano. A construção de um modelo viável de gestão ambiental urbana implica a abordagem integrada dos aspectos ambientais – relativos aos componentes do meio físico (abióticos) e do meio biótico – e dos aspectos urbanísticos – relativos às especificidades socioculturais do meio urbano.

A abordagem do tema desta pesquisa se fundamenta, pois, na reversão das relações dicotômicas aqui apresentadas, pelo enfoque articulado das funções ambientais e de

---

<sup>11</sup> A Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que instituiu a Política Nacional de Meio Ambiente, estabelece o seguinte conceito de *meio ambiente*: “o conjunto de condições, leis, influências e interações *de ordem física, química e biológica*, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas [grifo meu]” (art. 3º, inciso I). Iara Verocai Moreira (1997) analisa diferentes definições do termo, apontando o escopo limitado de algumas – como a constante da Lei 6.938 – e a tendência mais recente de incorporar os aspectos socioeconômicos na visão sistêmica de meio ambiente.

urbanidade dos espaços em margens de corpos d'água urbanos, tendo em vista a proteção dos recursos ambientais e a qualidade de vida.

### 1.3. URBANIDADE VERSUS ARTIFICIALIDADE

Freqüentemente, “urbanidade” é confundida com “urbanização”, implicando a substituição total dos elementos naturais, que compunham o ecossistema original, por elementos artificiais. Lewis Mumford nos auxilia nessa distinção, ao afirmar que “a idéia de que urbanidade é equivalente à construção concentrada ou à ausência de árvores e jardins é baseada num limitado conhecimento das cidades, ou numa limitada definição de urbanidade” (Mumford, 1998, Seção Ilustrada II, tópico 19).

Conforme apontado por Holanda, urbanidade transcende a realidade física da cidade, ao incluir a “qualidade do cortês, do afável, relativo à negociação continuada entre interesses” (Holanda, 2002, p. 126). Defino *urbanidade* como aquilo que qualifica a vida urbana, no sentido da interação entre os cidadãos no espaço coletivo, da promoção do encontro e do convívio social (Holanda, 2002) e, no que diz respeito ao tema em tela, da interação harmônica entre as pessoas e o corpo d'água.

O valor de urbanidade independe do grau de artificialidade da configuração espacial. O conceito de *artificialidade*, adotado no âmbito desta pesquisa, refere-se à medida de alteração física das feições naturais do lugar; no caso em análise, do conjunto formado pelo corpo d'água e suas margens. A medida de artificialidade aqui considerada envolve o tratamento dado ao corpo d'água (manutenção ou alteração das características originais do leito e bordas), à vegetação (retirada, manutenção, substituição) e ao solo (pavimentação, edificação, impermeabilização). O *grau de artificialidade* do conjunto pode variar infinitamente entre duas categorias de tratamento, situadas em pólos opostos:

1. *configuração de naturalização/ vegetalização*, caracterizada pela predominância de feições naturais: preservação da vegetação original/ reposição com espécies autóctones<sup>12</sup>, ausência de edificações, manutenção da permeabilidade natural do solo, da configuração natural do leito e margens do corpo d'água, predomínio de elementos e materiais orgânicos;

---

<sup>12</sup> O termo *autóctone* é empregado para qualificar elementos do meio físico e biótico que se formam no local considerado, enquanto o termo contrário, *alóctone* refere-se àquilo que se encontra fora de seu meio natural (Moreira, 1997). Para alguns autores, “autóctone” é sinônimo de “nativo”; outros, entretanto, estabelecem uma diferenciação, referindo-se a *nativo*, quando se trata de espécie de uma região ou país.

2. *configuração de artificialização/ mineralização*, caracterizada pela predominância de feições artificiais: ausência de vegetação, presença de edificações, impermeabilização das margens, canalização e/ou retificação do leito, adoção de técnicas artificiais de contenção das bordas, predomínio de materiais e elementos artificiais.

É possível um bom desempenho de urbanidade em configurações de margens urbanas que tenham características de vegetação, como ocorre nas margens do Rio Mapocho, em Santiago do Chile (Figura 1.5). Em contrapartida, pode-se ter uma configuração com características de mineralização, onde não haja desempenho de urbanidade, como ocorre nos espaços ribeirinhos de Congonhas, Minas Gerais (Figura 1.6).

A análise de projetos de frontais aquáticos, realizados nas últimas décadas em vários países, evidencia que, embora sejam testemunhos da vertente crescente de valorização dos corpos d'água em meio urbano, na grande maioria dos casos preponderam configurações de mineralização, reflexo da visão estritamente urbanística.



Fig. 1.5. Santiago, Chile.



Fig. 1.6. Congonhas/ Minas Gerais, Brasil.

No outro pólo, levadas à risca as disposições do Código Florestal relativas às Áreas de Preservação Permanente, teríamos a manutenção das matas ripárias em todos os trechos de margens que compõem a rede hídrica urbana, o que caracteriza a configuração de extrema vegetação. Matas fechadas – impedindo o acesso físico e visual entre a cidade e a água – podem funcionar como barreiras urbanas, que redundam no afastamento entre as pessoas e o corpo d'água. Comumente, observa-se que esses espaços acabam gerando sensação de insegurança, afugentando os cidadãos. Isso ocorre não apenas em função da incapacidade de

controle por parte das autoridades constituídas, do poder de polícia sobre todas as áreas de margens de corpos d'água. Resulta, muitas vezes, da ausência de urbanidade.

Conforme preconizado por Hannebicque e Michaud (2002), os espaços das margens dos cursos d'água desempenham melhor sua função ambiental quando é permitida a sua utilização pela comunidade. Advogo que o uso sustentável desses espaços viabiliza o “sentimento de pertença” por parte da coletividade, que passa a ser sua principal guardiã.

#### **1.4. A ABORDAGEM DO PROBLEMA**

Procurei delinear as relações dicotômicas subjacentes à gestão das margens de corpos d'água nas nossas cidades. Nesse quadro paradoxal, destacam-se, de um lado, as práticas de urbanização comuns aos “projetos orla”, que tem usualmente provocado a *mineralização* radical das margens, desconsiderando suas *funções ambientais*; de outro, o dispositivo legal relativo às Áreas de Preservação Permanente, que pressupõe a *vegetalização* radical das margens e, ao impedir o uso e a ocupação, acaba por desconsiderar suas *funções de urbanidade*.

Trata-se de dois paradigmas unidimensionais antagônicos:

1. Por um lado, a *visão estritamente ambientalista*, de que a gestão dos corpos d'água deve se basear apenas nos aspectos ambientais, à revelia das peculiaridades do meio urbano e das condicionantes de urbanidade.
2. Por outro, a *visão estritamente urbanística* (inerente não apenas ao campo da arquitetura e urbanismo, mas também às áreas de conhecimento correlatas: engenharia, sanitário, paisagismo) que se apresenta como imposição da ação do homem, à revelia das condicionantes da natureza.

Minha abordagem pretende refutar esse antagonismo, partindo da suposição de que a desarticulação entre a gestão ambiental e a gestão urbana, baseadas nos dois paradigmas, respectivamente, tem sido um dos fatores responsáveis pela degradação dos espaços em margens de corpos d'água.

A gestão ambiental urbana deve encontrar o “caminho do meio” entre a visão estritamente ambientalista, de preservação generalizada, e a visão estritamente urbanística, de artificialização indiscriminada. Os corpos d'água localizados nas cidades são ao mesmo tempo

elementos componentes do ambiente natural – pelo que devem ser respeitadas suas dinâmicas hídrica, geológica, biológica – e elementos componentes do sistema urbano – pelo que devem ser respeitadas suas dinâmicas socioculturais.

A abordagem dos aspectos ambientais envolvidos no tema pauta-se, inicialmente, pela formulação da seguinte questão: Quais são as funções ambientais – biofísicas – desempenhadas pelas margens de corpos d'água? Em que pese haver, nos campos da geologia, hidrologia, biologia e ecologia, produção científica suficiente para responder essa questão, observo que ela permanece ignorada pela grande maioria dos arquitetos e urbanistas, fora de seu interesse e prática profissional. Pretendo trazê-la à luz, buscando as respostas em fontes concernentes aos referidos campos de conhecimento. Como desdobramento, outras questões se apresentam: Como as funções ambientais das margens dos corpos d'água condicionam a ocupação urbana? Como a ocupação urbana afeta essas funções?

Inferindo que as margens de corpos d'água, além de desempenharem funções ambientais, desempenham importantes funções de urbanidade, o foco se volta para os aspectos urbanísticos envolvidos no tema, tendo como pano de fundo as seguintes indagações: Quais são as funções urbanas – socioculturais – desempenhadas pelas margens de corpos d'água? Como essas funções condicionam a configuração espacial?

Os corpos d'água localizados nas cidades possuem um enorme potencial de referência e qualificação da paisagem urbana. Contudo, esse potencial foi frequentemente negligenciado na produção da cidade. Nem sempre as funções desempenhadas pelos espaços das margens e, sobretudo, os tipos de configuração desses espaços, caracterizam aquilo que conceituo como urbanidade. Assim, uma outra questão se evidencia: Qual o desempenho das diferentes funções e configurações dos espaços das margens de corpos d'água urbanos, sob a ótica da urbanidade?

Como já enunciado, a vertente urbanística de valorização dos corpos d'água tem como característica o desempenho de urbanidade dos espaços das margens. Nesse raciocínio, valores socioculturais são condicionantes do tipo de configuração espacial. Em contrapartida, deduzo que atributos da configuração espacial podem influir na construção de valores socioculturais, que caracterizam a urbanidade. Delineia-se, assim, a hipótese central de trabalho: Espaços de margens urbanas com atributos de urbanidade promovem a valorização do corpo d'água pela população.

Uma vez questionada a visão estritamente urbanística – que tem provocado a ruptura dos ciclos essenciais da natureza – essa formulação hipotética também coloca em cheque a visão estritamente ambientalista, que fundamenta o princípio de intangibilidade das Áreas de Preservação Permanente.

O princípio de intangibilidade vai de encontro ao princípio de urbanidade. O primeiro conduz à desvalorização dos corpos d'água, ao propugnar o afastamento das pessoas, impedindo a utilização das margens. O segundo conduz à valorização dos corpos d'água, uma vez que a utilização sustentável dos espaços das margens promove o sentimento de pertença por parte da população e o desejo de protegê-los. A abordagem dos espaços urbanos de beira-d'água segundo a ótica da urbanidade se apresenta, em última instância, como estratégia de proteção dos recursos ambientais.

# 2

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E METODOLÓGICA

Dois grandes nós contemporâneos formam o pano de fundo da problemática sobre as relações entre cidades e corpos d'água: o impasse urbano e o impasse ambiental. Ambos têm nos deixado sem chão – urbanistas, ambientalistas, planejadores regionais, profissionais das distintas esferas afins – saboreando uma sensação de incapacidade de domínio sobre a complexa rede de problemas que envolvem a cidade e o meio ambiente, nesta virada de milênio.

Fridjof Capra avalia que os principais problemas de nossa época não podem ser entendidos isoladamente, “precisam ser vistos, exatamente, como diferentes facetas de uma única crise, que é, em grande medida, uma crise de percepção” (Capra, 2000, p. 23). O autor acrescenta que as soluções para esses problemas requerem uma mudança radical em nossas percepções, pensamentos e valores.

A abordagem aqui pretendida segue o paradigma holístico, buscando olhar a problemática específica como uma das faces de um todo integrado. A sustentabilidade ambiental urbana implica a abordagem integrada de fatores múltiplos, contemplando as limitações e potencialidades de cada forma de olhar e atuar sobre o ambiente natural e construído. Para Capra, a visão holística do mundo, que no século XX se fundamentou como oposição à visão cartesiana, pode também ser denominada de visão ecológica, desde que o termo seja empregado num sentido mais amplo e profundo que o usual. Nas palavras do autor, “a percepção ecológica profunda reconhece a interdependência fundamental de todos os fenômenos e o fato de que, enquanto indivíduos e sociedades, estamos todos encaixados nos processos cíclicos da natureza” (Capra, 2000, p. 25).

Capra (2000) compara a perspectiva holística, ou ecológica, ao pensamento sistêmico. Maria Franco (1997) também evidencia a correlação entre o paradigma ecológico e a visão sistêmica de mundo, segundo a qual, todos os elementos, incluindo as sociedades humanas, interagem numa complexa rede de relações. Nesse pensamento, tão ou mais importante do que a



consideração dos elementos que compõe um sistema, é a consideração de suas interações, de tal forma que as propriedades do todo suplantam o somatório das propriedades de suas partes. Capra (2000) aponta que essa perspectiva, idealizada por biólogos organísmicos durante a primeira metade do século passado e adotada pelos psicólogos da Gestalt, pelos físicos da teoria quântica e pelos ecologistas, representa uma revolução no pensamento científico ocidental.

Luis Costa Lima (1971) demonstra que a visão sistêmica fundamenta os pressupostos do estruturalismo, nascido no mesmo período, no campo da lingüística, em oposição às escolas anteriores, atomistas e individualistas. O autor ressalta o papel da antropologia – especialmente da obra de Lévi-Strauss – na transposição da abordagem estruturalista para a construção da nova base teórica das ciências sociais, no século XX. Lima destaca duas características básicas de uma estrutura, no âmbito da lingüística: a idéia de inter-relação entre os elementos de um sistema e o caráter inconsciente, ante aos usuários. A diferença de abordagem em outras áreas das ciências sociais estaria na capacidade dos fenômenos para ascender à consciência, dando margem a racionalizações.

Conforme elucida Lima, o enunciado básico do estruturalismo foi formulado por Lévi-Strauss, a partir de Mauss: ‘A unidade do todo é ainda mais real que cada uma das partes’ (Lima, L., 1973, p. 287). Lima pondera que as estruturas são constituídas por duas motivações hierarquicamente justapostas: a primeira relativa aos esquemas mentais de posse do homem, independente de classe ou faixa temporal, e a segunda, relativa ao contexto no qual se insere. Segundo o autor,

A motivação contextual é *sensibilizada* pelos esquemas conceituais *a priori*. É considerando este jogo de motivações que compreendemos a possibilidade de descrever a conversão de estruturas distintas. Pois estas são, simultaneamente, universais e diferenciadas. O problema portanto central do estruturalismo consistirá em ser capaz de mostrar as estruturas como resultantes deste intercâmbio [grifo original] (Lima, L., 1973, p. 241).

Assumindo que as estruturas incluem a figura da contradição, Lima ressalta o ponto frágil do pensamento de Lévi-Strauss, que não considera o caráter tenso das estruturas sociais (embora identifique, na sua formulação, a prova dessa tensão), “daí resultando, como bem observou C. Backès, o trágico insolúvel nas páginas do mestre, ‘pois que só um sistema dialético poderia pensar sem tragédia a mediação e dar assim um sentido à história, sentido que não fosse regressivo’” (Lima, L., 1973, p. 243).

Da abordagem dialética, tomo uma de suas expressões mais características – a unidade de contrários – que vê a realidade segundo o dinamismo proveniente da convivência de forças opostas que, ao mesmo tempo, se repelem e se necessitam (Demo, 1995). As duas visões antagônicas sobre a gestão das margens de corpos d’água, subjacentes à problemática em tela, resultam de contextos históricos distintos: a visão estritamente urbanística acompanha o processo de construção das cidades e da imposição de sua forma sobre o meio natural; a visão estritamente ambientalista nasce como resposta aos efeitos danosos sobre os recursos ambientais, decorrentes da urbanização massificada. Minha abordagem é pautada no reconhecimento dessas forças, compreendendo que a gestão e o planejamento urbano no cenário contemporâneo devem buscar conjugar as lógicas inerentes a cada uma, como condição para o equilíbrio do todo.

Tendo como base as inter-relações entre as distintas partes e fenômenos que compõem o sistema urbano, a contribuição mais relevante desta investigação refere-se à dimensão espacial, que não é o foco central das ciências sociais em geral. Trata-se de um campo disciplinar específico, da arquitetura/ urbanismo, que, como aponta Holanda (2007), inspirado em Evaldo Coutinho, abarca ‘componentes-meio’, relativos à *forma*: a volumetria, a composição das fachadas, texturas, cores, materiais, e ‘componentes-fim’, relativos ao *espaço*: cômodos no edifício; ruas, avenidas, praças, parques, na cidade; lugares abertos na paisagem natural. O autor pondera que a teoria e a história em arquitetura têm se detido mais nos “componentes-meio”, sendo que:

Os elementos por excelência da linguagem arquitetônica são os “componentes-fim”, os *espaços* [...]. Afinal, é neles que estamos imersos! Caracterizam-se por: localização relativa ante outros espaços a implicar certas topologias, permeabilidade ou fechamento, transparência ou opacidade, valores de luz e sombra, ruídos, temperatura, movimentos do ar, aromas [grifo original] (Holanda, 2007, p. 2-3).

Holanda (2002) evidencia a importância da reflexão e da pesquisa no campo específico da configuração espacial. Para o autor, essa postura busca preencher a lacuna deixada pelas correntes teóricas que, a partir dos anos 1960, mergulharam nos campos de outras ciências sociais – sociologia, antropologia, economia, política – desviando arquitetos e urbanistas da sua área de atuação: a forma-espaço. Compreendo que a busca da interdisciplinaridade – característica da visão holística – para o entendimento das inter-relações entre os fenômenos que atuam sobre um sistema, não deve perder de vista a perspectiva da contribuição específica da cada área de atuação.

Bill Hillier e Julienne Hanson (1984) identificaram que diferentes assentamentos de uma mesma região – com variações relativamente pequenas de condições de clima, topografia e tecnologia – apresentam grandes variações na configuração espacial. Isso os leva a refutar a concepção comum de que fatores ambientais e tecnológicos são preponderantes na determinação da forma espacial. Segundo os autores, a mesma constatação levou antropólogos, como Lévis-Strauss, a encarar o espaço como reflexo de processos sociais e mentais, bem como a reconhecer a complexidade envolvida na tentativa de identificar essas relações. Para Hillier e Hanson, os antropólogos estruturalistas não estudam o espaço em si, uma vez que o vêem como uma “projeção externa” de “processos sociais e mentais”, que podem ser descritos de forma independente da dimensão espacial.

O enfoque central deste trabalho volta-se para o espaço físico, numa perspectiva relacional entre sua configuração e interferência sobre as dinâmicas ambientais e socioculturais. Investigarei o desempenho dos diferentes arranjos configuracionais dos espaços das margens de corpos d’água, entendidos como parte do sistema maior, no caso a cidade e o contexto geográfico no qual se inserem. Para isso, será adotado o referencial teórico desenvolvido por Holanda (2002, 2003, 2005, 2007), embasado na Teoria da Sintaxe Espacial, proposta por Hillier e pesquisadores da Bartlett School of Graduate Studies, da Universidade de Londres.

Valério Medeiros (2006) analisou a visão de diversos autores sobre a problemática da urbanização contemporânea, concluindo que sobressai a questão da dimensão, do excesso. Medeiros acrescenta a isso, “o descompasso entre o crescimento e a manutenção de formas coerentes de articulação entre as diversas partes do todo que é a cidade. Como generalização, a cidade cresce, mas as partes não se articulam propriamente entre si ou com o todo” (Medeiros, 2006, p. 115). O autor nos mostra a importância do advento da teoria da sintaxe espacial, em si amparada pelos pensamentos sistêmico e estruturalista, ao oferecer uma nova fundamentação conceitual e metodológica para a compreensão das relações entre as partes do sistema urbano.

Além da investigação das relações entre as unidades de um sistema – a integração, a permeabilidade, a proximidade – Hillier e Hanson evidenciam a perspectiva fundamental da relação entre arquitetura e sociedade. Para os autores, a arquitetura – do edifício e da cidade – estrutura o sistema de espaços, provendo “as pré-condições materiais para os padrões de movimento, encontros e esquivanças, que são a realização material – bem como, algumas vezes, a geradora – das relações sociais” (Hillier e Hanson, 1984, p. ix). Os autores apontam a

deficiência de teorias configuracionais anteriores que buscam investigar relações entre sociedades e sua forma espacial:

Primeiro, não existe explicitação descritiva consistente das características morfológicas do espaço construído pelo homem que possa ser licitamente determinado por processos e estruturas sociais. Segundo, não existe explicitação descritiva das características morfológicas das sociedades que possam requerer um tipo de expressão espacial ao invés de outro (Hillier e Hanson, 1984, p. x).

A teoria da sintaxe espacial, ou da lógica social do espaço, visa a suprir as referidas deficiências na investigação das relações entre espaço e sociedade, segundo um modelo conceitual, que considera: “o conteúdo social do padrão espacial e o conteúdo espacial do padrão social”. Por meio de uma nova definição de ordem espacial, a teoria abarca um método de análise da estrutura urbana, enfatizando a relação entre configurações locais e padrões globais. Hillier e Hanson apresentam três requisitos dessa teoria:

Primeiro, ela deve estabelecer para o espaço uma autonomia descritiva, no sentido de que padrões espaciais devem ser descritos e analisados em seus próprios termos antes de qualquer consideração de subserviência determinada por outras variáveis. [...] Segundo, ela deve considerar as amplas e fundamentais variações de tipos morfológicos, como de padrões muito fechados a muito abertos, de hierárquicos a não-hierárquicos, de dispersos a concentrados. Terceiro, ela deve considerar as diferenças básicas sob as quais o espaço se encaixa no restante do sistema social (Hillier e Hanson, 1984, p. 5).

Segundo Holanda (2007), o espaço urbano pode ser focado como *variável dependente* – determinado pelas condicionantes naturais e sociais do meio em que se realiza – e como *variável independente* – capaz de determinar o modo de vida e alterar o meio natural.

Na abordagem das relações entre cidades e os corpos d’água, estão envolvidos múltiplos fatores, relacionados aos condicionantes naturais (vegetação, clima, relevo, hidrografia, pedologia, geologia) e socioculturais (econômicos, ideológicos, tecnológicos). A multiplicidade de fatores se imbrica de tal forma que qualquer tentativa de discriminá-los padece de limitações. Por exemplo, fatores naturais, como a variação sazonal do nível d’água, provocando inundações, são compensados por fatores de ordem tecnológica, como soluções hidráulicas.

Da mesma forma imbricada se comportam as relações de dependência/ independência do espaço urbano. Se fatores naturais e socioculturais determinam a configuração dos espaços das margens, a forma como esta se dá passa a interferir nas funções ambientais e no modo de vida. O esforço de compreender como cada um desses aspectos se comportam – de separá-los

analiticamente – tem, pois, como pano de fundo, a clareza da complexidade envolvida nessa via de mão dupla.

Uma das contribuições mais relevantes de Holanda<sup>1</sup> consiste na proposição de uma taxonomia para o enfoque multidimensional do espaço arquitetônico – incluído o espaço urbano e natural – que relaciona atributos mórficos do espaço a expectativas humanas diante dele. Holanda (2007) identifica oito *aspectos de desempenho* do espaço<sup>2</sup>: *funcionais* – relativos às exigências práticas da vida cotidiana, às condições para a realização de atividades humanas; *econômicos* – relativos aos custos de implementação, manutenção e uso dos lugares; *sociológicos* – relativos às condições de permanência e movimento de pessoas, de encontros e esquivanças interpessoais; *topoceptivos*<sup>3</sup> – relativos à legibilidade e visibilidade do lugar, conferindo-lhe propriedades de identificação e orientação para as pessoas; *bioclimáticos* – relativos ao conforto ambiental, às condições de iluminação, acústica, temperatura, umidade, velocidade do vento, qualidade do ar; *simbólicos* – relativos ao conteúdo semântico do lugar, à sua capacidade em remeter a outros elementos, significados, valores, memória; *estéticos* – relativos à beleza cênica, a características de um todo estruturado, à “estimulação autônoma dos sentidos para além de questões práticas”; *afetivos* – relativos ao modo como o lugar afeta o estado emocional das pessoas (Holanda, 2007, p. 5).

Buscando compreender as relações entre cidades e corpos d’água, investigo, inicialmente, os espaços às margens de corpos d’água como variável dependente dos fatores naturais e socioculturais. Creio, entretanto, que minha contribuição mais expressiva consiste na segunda via identificada por Holanda (2007): como a configuração espacial afeta as pessoas e seus hábitos socioculturais. Para olhar os espaços das margens de corpos d’água como variável

---

<sup>1</sup> A partir do trabalho desenvolvido pelo grupo de pesquisa Dimensões Morfológicas do Processo de Urbanização/ DIMPU, sediado na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília. O grupo, originado em 1986, do qual participam diversos pesquisadores, atualmente sob a coordenação de Holanda, integra a base de dados do Diretório de Grupos de Pesquisa no Brasil, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico/ CNPq.

<sup>2</sup> Holanda vem desenvolvendo esta taxonomia, ao longo de sua produção bibliográfica. Nota-se uma evolução desde a primeira classificação (Holanda, 2002, que consistiu num desdobramento da formulação proposta por Hillier e Hanson, 1984) e a proposta mais recentemente (Holanda, 2007). O autor evidencia que não pretende que tal taxonomia seja um produto acabado, estando disponível para possíveis aprimoramentos ou novos desdobramentos.

<sup>3</sup> Neologismo criado por Maria Elaine Kohlsdorf (1996), tendo como fundamento a conjugação de “relações topológicas” – que se referem à localização do corpo no espaço – e “relações perspectivas” – que se referem aos efeitos de percepção dos componentes dos lugares. Segundo a autora, os aspectos topoceptivos dizem respeito às potencialidades específicas do lugar, de ser apreendido pelos indivíduos, no sentido da “orientabilidade” – a qualidade do lugar em indicar onde se está – e da “identificabilidade” – o caráter próprio do lugar, que o diferencia de outros.

dependente e independente de fatores socioculturais, adoto, como parâmetros de análise, os aspectos de desempenho da configuração espacial propostos por Holanda.

O conjunto formado pelos corpos d'água e suas margens tem potencial de bom desempenho sobre todos os citados aspectos, envolvendo diversificadas relações entre o homem e o meio. Essas relações se manifestam nas dimensões individuais (particular a cada indivíduo), grupais (próprias de um contexto específico) e universais (independente do contexto cultural, geográfico e histórico).

Os *aspectos funcionais* evidenciam-se pela multiplicidade de funções desempenhadas pelos corpos d'água, ao longo da história urbana. Os *aspectos econômicos* subjazem na exploração imobiliária dos espaços em orlas aquáticas e no avanço da cidade sobre as zonas ripárias. No que se refere aos *aspectos sociológicos*, o efeito de atração exercido pelos corpos d'água sobre as pessoas responde pela prática, comum a várias culturas, do encontro cotidiano ou de realização de eventos festivos nos espaços de suas margens (Figuras 2.1 e 2.2). No que concerne aos *aspectos topoceptivos*, os corpos d'água localizados nas cidades são elementos referenciais privilegiados, cujas peculiaridades podem responder fortemente às expectativas humanas de orientação e identificação espacial. Quanto aos *aspectos estéticos*, rios e lagos são preciosos componentes de qualificação da paisagem urbana, capazes de estimular os sentidos visual, auditivo e olfativo. Quanto aos *aspectos bioclimáticos*, evidenciam-se os efeitos benéficos da presença da água e da vegetação ripária sobre o conforto ambiental. Os *aspectos simbólicos* relacionados à água ocupam lugar central em diversas manifestações culturais e ritualísticas, como o batismo, a purificação, os ritos de passagem; os lugares em beira d'água residem frequentemente na memória e no imaginário das pessoas. No que concerne aos *aspectos afetivos*, os corpos d'água são capazes de provocar emoções e sensações diferenciadas em função de suas peculiaridades: tranquilidade/ dinâmica, relaxamento/ excitação, envolvimento/ repugnância.

Para a identificação do desempenho de urbanidade dos espaços das margens de corpos d'água urbanos, serão consideradas as duas dimensões de análise da cidade propostas por Holanda (2002): a *dimensão global* – relações que consideram o todo do sistema urbano e as características da articulação dos elementos entre si – e a *dimensão local* – referente ao “espaço convexo”, que, nas palavras do autor, “corresponde ao que entendemos por *lugar* numa pequena escala: um trecho distinto de uma rua, uma praça [grifo original]” (Holanda, 2002, p. 97). Na dimensão global, serão analisadas as relações do conjunto formado pelos

corpos d'água e suas margens com a cidade no qual se localizam. Na dimensão local, serão analisados os atributos dos espaços convexos de beira-d'água.



Fig. 2.1. Margens do Sena, centro de Paris.



Fig. 2.2. Margens do Grande Canal, Veneza, Itália.

## 2.1 OS CONCEITOS QUE EMBASAM A HIPÓTESE DE PESQUISA

Segundo Quivy e Campenhoudt (1988), a hipótese, na pesquisa científica, apresenta-se como a antecipação de uma relação entre dois conceitos que designam, respectivamente, dois fenômenos. Na relação postulada pelos autores, um dos conceitos é tomado como variável explicativa (independente), cujas variações, por hipótese, explicam a variável dependente.

A hipótese desta pesquisa estabelece uma relação entre *urbanidade* e *valorização* dos corpos d'água. A valorização do corpo d'água pela população é tida como *variável dependente* da urbanidade dos espaços das margens, *variável independente*.

Uma vez expressos a contextualização do problema e os fundamentos teóricos que alimentam a pesquisa, sigo na explicitação dos conceitos que embasam a construção da hipótese de trabalho, apresentando as respectivas categorias de análise.

### **2.1.1. Urbanidade**

O conceito de urbanidade transcende os padrões espaciais característicos da dimensão urbana – que envolve maiores densidades populacionais e construtivas – incluindo atributos espaciais que qualificam a vida urbana e seus padrões sociais. No âmbito desta pesquisa, o conceito de *urbanidade* refere-se à promoção da interação entre os cidadãos no espaço coletivo e à interação harmônica e de proximidade entre os cidadãos e os corpos d'água.

Holanda (2002, 2003, 2007) tem explorado o conceito de urbanidade segundo os aspectos sociológicos de desempenho do espaço urbano: a promoção do encontro e do convívio social. Para a avaliação do desempenho das *funções de urbanidade* dos espaços das margens de corpos d'água, trabalho não apenas com os aspectos sociológicos – que tratam das relações entre as pessoas – mas com todos os demais aspectos de desempenho do espaço urbano enunciados pelo autor, que tratam das relações entre as pessoas e o meio, no caso os espaços de beira-d'água.

Os espaços urbanos têm características sintáticas – relativas à configuração – e semânticas – relativas ao significado e à gestão. Holanda, evidenciando a interdependência entre essas duas dimensões do espaço, dedicou-se à sua explicitação: a dimensão sintática se refere aos atributos físicos do espaço e a dimensão semântica, às regras de utilização, que “acrescentam significado simbólico à sintaxe do lugar e contribuem para constituir – produzir e reproduzir – padrões de interação social” (Holanda, 2003a, p. 25).

A teoria da sintaxe espacial oferece uma gama variada de parâmetros analíticos das características sintáticas do espaço. Para a análise do desempenho de urbanidade dos espaços das margens de corpos d'água, adoto as seguintes categorias de análise sintática: domínio do espaço, constitutividade, acessibilidade física e visual.



A primeira categoria de análise sintática de urbanidade refere-se ao *domínio* do espaço, que pode ser público ou privado. Os espaços de domínio público são chamados *espaços abertos* e os de domínio privado, *espaços fechados*. A segunda categoria, *constitutividade* do espaço, refere-se às transições – entradas: portas, portões – entre o espaço aberto (público) e os espaços fechados (privados). O espaço é constituído quando as entradas de edifícios e lotes se dão diretamente para ele. O espaço é desconstituído – ou “cego”<sup>4</sup> – quando não é alimentado por aberturas dos edifícios e lotes lindeiros.

As terceira e quarta categorias analíticas – *acessibilidade física* e *acessibilidade visual* – relacionam-se à medida de *integração* que cada espaço aberto da cidade possui com os demais. A integração, considerada por Holanda (2002) o “carro-chefe” da teoria da sintaxe espacial, estabelece relações nos níveis local e global. No nível local, os espaços das margens de corpos d’água são de fácil acesso físico quando conectados por vias (de veículos ou pedestres) perpendiculares, longitudinais e transversais (por meio de pontes). No nível global, é considerado o grau de acessibilidade física dos espaços das margens, em relação a todas as vias do sistema. A acessibilidade visual, no âmbito local, refere-se à medida com que a água é visível a partir dos espaços das margens, em função da existência ou não de barreiras visuais (edifícios, vegetação, ou outros elementos mórficos). No nível global, a acessibilidade visual refere-se à medida com que os espaços das margens são visíveis a partir de todas as áreas da cidade.

A última categoria de análise do grau de urbanidade dos espaços das margens de corpos d’água refere-se a uma característica semântica: a *destinação* do espaço. A destinação do espaço pode ser definida legalmente, pelo projeto ou norma urbanística, ou pela apropriação efetiva da população. Assim, temos espaços com destinação definida (que pode ser pública ou particular) e espaços sem destinação definida, que caracterizam terras devolutas.

Os espaços podem ter diferentes arranjos desses atributos espaciais, traduzindo graus de maior ou menor urbanidade. Presumo que os espaços das margens que reúnem atributos de domínio público, constitutividade, boa acessibilidade – integração – física e visual, e destinação definida favorecem o desempenho de urbanidade.

---

<sup>4</sup> Segundo Holanda, os espaços *cegos* são “aqueles definidos apenas por paredes, fossos, cercas, vegetação, ou por quaisquer outros elementos sem aberturas que levem ao interior dos edifícios ou dos lotes, pelas quais as pessoas possam passar” (Holanda, 2002, p. 100).

### 2.1.2. Valorização do corpo d'água

A noção de *valor* de um dado elemento ou lugar pode estar relacionada a várias dimensões, como a econômica e a ambiental<sup>5</sup>. No âmbito da presente pesquisa, o valor atribuído pela população ao corpo d'água – e espaços de suas margens – será abordado segundo a dimensão composta por uma tríade de categorias de análise: familiaridade, relações práticas e expressivas, identidade. Trata-se de uma dimensão subjetiva, pelo que se faz necessário registrar as limitações da abordagem, assinalando que as três categorias são intimamente inter-relacionadas, tendo sido isoladas apenas para efeito de análise.

A primeira categoria de análise refere-se ao grau de *familiaridade* da população como o corpo d'água. Desejo conhecer se a população: sabe se existe, sabe onde fica, conhece o corpo d'água, bem como se procura e utiliza os espaços de suas margens.

A segunda categoria de análise decorre da primeira, uma vez que objetiva explicitar as razões de existir ou não familiaridade da população com o corpo d'água. Para essa análise, serão considerados os aspectos de desempenho do espaço, que Holanda<sup>6</sup> subdivide em: *relações práticas* – que envolvem os aspectos funcional, econômico, sociológicos e bioclimático – e *relações expressivas* – que envolvem os aspectos topoceptivo, simbólico, estético e afetivo.

A terceira categoria de análise – *identidade* – se apresenta como reflexo das relações práticas e expressivas pesquisadas. Representa um atributo síntese, fechando o ciclo de avaliação do valor do corpo d'água para a população, no que se refere ao *sentimento de pertença* e ao *desejo de protegê-lo*.

## 2.2. O PERCURSO DA PESQUISA

O trabalho consta de três partes, assim estruturadas:

- 1ª parte: exploração do tema (leituras e entrevistas exploratórias), construção da problemática, conceituação, formulação da hipótese de trabalho.
- 2ª. parte: desenvolvimento dos procedimentos investigatórios, em quatro etapas de trabalho:

---

<sup>5</sup> O valor econômico dos recursos ambientais consiste em uma área de conhecimento inovadora, tendo sido objeto do desenvolvimento de teorias por alguns economistas. A inserção dessa dimensão de abordagem – considerando as especificidades e a complexidade do tema – extrapolaria o escopo dessa pesquisa.

<sup>6</sup> Comunicação verbal, em 23/03/2007.

Etapa 1: os aspectos ambientais (biofísicos); funções ambientais das margens de corpos d'água.

Etapa 2. os aspectos urbanísticos (socioculturais); funções e configurações de urbanidade das margens de corpos d'água.

Etapa 3. a observação empírica.

Etapa 4. a análise das informações.

- 3ª. parte: conclusões da investigação.

Os resultados da primeira parte da pesquisa foram registrados nos textos que antecedem este tópico. A segunda parte constitui o corpo central do trabalho, no qual investigo a hipótese formulada, referenciando a parte conclusiva. Tendo em mente a abordagem integrada dos fatores ambientais e urbanísticos envolvidos nas relações entre cidades e corpos d'água, a primeira e a segunda etapas dessa parte da pesquisa se voltam, respectivamente para a investigação sobre esses aspectos, buscando responder as questões aqui enunciadas. Nessas etapas, foram adotadas técnicas de levantamento de dados secundários, pela análise bibliográfica.

No que concerne aos aspectos ambientais, o referencial se volta para a literatura específica dos campos da geologia, hidrologia e ecologia, buscando o ordenamento de informações que interessem ao horizonte de investigação: as dinâmicas naturais relacionadas às margens de corpos d'água. Identificadas as funções ambientais das margens, analiso como essas funções condicionam a ocupação urbana e, em contrapartida, como são afetadas pela ocupação, o que envolve o grau de artificialidade da configuração espacial.

Na abordagem dos aspectos urbanísticos, referente à segunda etapa, exploro, inicialmente, as relações das cidades com seus corpos d'água. Considerando a carência de bibliografia que trate especificamente deste tema, o estudo se baseou em abordagens urbanísticas gerais. Foram buscados tópicos e informações que tragam subsídios para a identificação das funções urbanas desempenhadas pelos corpos d'água e espaços de suas margens. À pesquisa bibliográfica se conjugam percepções e informações resultantes de visitas a diversas cidades e a análise cartográfica e iconográfica de cidades em diferentes contextos históricos, culturais e geográficos. Identificadas as funções urbanas das margens de corpos d'água, investigo os diferentes tipos de configuração desses espaços e seu desempenho, sob o ponto de vista da urbanidade.

A terceira etapa é dedicada à investigação empírica, tendo como estudos de exemplo duas cidades brasileiras. Essa etapa é composta de dois momentos: no primeiro, é abordada a variável independente da hipótese de pesquisa – a urbanidade – e no segundo, a variável dependente – a valorização dos corpos d’água.

Analisando, inicialmente, as configurações espaciais dos espaços às margens dos cursos d’água, localizados em cada uma das cidades, avaliando o seu desempenho de urbanidade. Para isso, foram realizados percursos de observação em campo, aliados à análise de material cartográfico e levantamento de dados secundários. Foram, ainda, adotadas técnicas de mapeamento, tendo como foco as categorias de análise que caracterizam o conceito de urbanidade: domínio, constitutividade, acessibilidade física, acessibilidade visual e destinação. Para subsidiar o estudo, utilizei ferramentas disponibilizadas pelo referencial metodológico da análise sintática do espaço.

São ainda investigadas, no primeiro momento, as características configuracionais que expressem o grau de artificialidade dos espaços em beira-d’água e sua relação com o desempenho de urbanidade.

No segundo momento da terceira etapa, avalio a valorização dos cursos d’água pela população. Para isso foi aplicado um questionário com a população das duas cidades, enfocando as categorias de análise que caracterizam o conceito de valorização: familiaridade, relações práticas e expressivas, e identidade.

A quarta etapa corresponde à análise das informações obtidas nas etapas anteriores. Trata-se de verificar se as informações recolhidas confirmam ou não a hipótese de pesquisa, segundo a qual a valorização dos corpos d’água depende do desempenho de urbanidade dos espaços de suas margens.

Na terceira parte da pesquisa, os resultados das investigações realizadas são consolidados, sendo extraídas conclusões do processo analítico. A busca de respostas às questões que estruturam a pesquisa visa a delinear diretrizes e recomendações que possam contribuir para a construção de um referencial teórico e empírico, voltado ao aprimoramento do planejamento e da gestão dos espaços urbanos em beira-d’água.

# 3

## MARGENS DE CORPOS D'ÁGUA: OS ASPECTOS AMBIENTAIS

*Para que a Terra possa produzir, gerar, multiplicar as formas e os seres, é preciso um princípio gerador. [...] Na origem da multiplicidade e da riqueza infinita da vida sobre a terra, encontra-se a chuva, ou seja, a água (Lacarrière, 1998).*

### 3.1. INTRODUÇÃO AO CAPÍTULO

A abordagem dos aspectos ambientais relativos ao conjunto formado pelos corpos d'água e suas margens é um considerável desafio, pois envolve uma gama variada de campos de conhecimento, tais como a geologia, a hidrologia, a pedologia (estudo dos solos), a biologia, a ecologia. Isso conduziu a um esforço seletivo, sobre o vasto material bibliográfico existente e a complexidade inerente a cada uma dessas dimensões.

A investigação norteia-se pelas seguintes questões: Quais são as funções ambientais das áreas localizadas em margens de corpos d'água? Como as funções ambientais das margens dos corpos d'água condicionam a ocupação urbana? Como a ocupação urbana impacta essas funções?

A Medida Provisória nº 2.080-59, de 2001, ao estabelecer o conceito de Área de Preservação Permanente/ APP enuncia sua “função ambiental”:

*Área de preservação permanente: área protegida nos termos dos artigos 2º e 3º desta Lei [Código Florestal], coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas [grifo meu] (Medida Provisória nº 2.080-59, artigo 1º, § 2º, inciso II).*

Pretendo explorar esse enunciado genérico, buscando compreender as características próprias dos aspectos citados, sua procedência e de que forma se aplicam às áreas localizadas em margens de corpos d'água urbanos.

Para focar o tema da pesquisa é necessário estender o olhar para um horizonte mais amplo, considerando a complexa dinâmica dos processos ambientais envolvidos, que possuem matizes locais, regionais e globais, envolvendo todo o planeta Terra. Não pretendo,

obviamente, varrer todos esses universos, mas pontuar, de forma sintética, algumas lógicas que se apresentam como relevantes para a compreensão da complexidade inerente ao objeto de estudo.

Os conhecimentos sobre a constituição, propriedades e dinâmicas da Terra são relativamente recentes e ainda não existem respostas para explicar todos os fenômenos observáveis. Os processos históricos de urbanização ocorreram, durante muito tempo, sem o devido conhecimento a respeito dos múltiplos impactos da ocupação urbana sobre as dinâmicas naturais.

Em que pese o caráter global que rege as lógicas da Terra, cada região possui peculiaridades próprias, constituindo o que Veiga (1999) denomina “geodiversidade”, expressando as particularidades do meio físico: as rochas, o relevo, o clima, os solos e as águas, subterrâneas e superficiais. Para o autor, tais atributos resultam da atuação cumulativa de processos geológicos múltiplos, que condicionam a paisagem e propiciam a diversidade biológica e cultural nela desenvolvida, em permanente interação ao longo da evolução do planeta.

A compreensão de que existe um referencial básico para a análise dos processos naturais e de ocupação humana – a bacia hidrográfica – é um marco fundamental para o planejamento e a gestão territorial. A bacia hidrográfica compreende toda a região de captação das águas precipitadas na terra, que têm como destino um canal principal. Para Walter Lima (1996), a água é o agente unificador no manejo de bacias hidrográficas, de forma que o conhecimento do funcionamento hidrológico é fundamental para o planejamento e o manejo sustentável dos recursos ambientais. O autor pondera que a conservação da água não pode ser conseguida independentemente da conservação dos outros recursos ambientais.

A menor unidade geomorfológica de uma bacia hidrográfica é a *microbacia*, assim definida por Ricardo Valcarcel: “a área delimitada por divisores de água, onde há um direcionamento e sistematização dos diversos tipos de fluxos hídricos que dependem da natureza do meio físico e das ações que a sociedade exerce sobre eles” (Valcarcel *et al*, 2003, p. 20).

O funcionamento da bacia hidrográfica é condicionado, pois, por muitas variáveis, que envolvem dinâmicas naturais e resultantes da intervenção do homem. O desempenho dessas variáveis se dá segundo lógicas complexas de dependência recíproca, o que torna difícil a análise de cada uma em separado. Registradas essas limitações, apresento, nos itens a seguir, os resultados do esforço em compilar os elementos que permitam responder às questões propostas.

## 3.2. AS DINÂMICAS DA TERRA

### 3.2.1. Os processos geológicos e os “cenários geográficos”

Os principais processos geológicos que contribuem para a transformação do relevo, segundo Paulo Giannini e Cláudio Riccomini (2000), são: intemperismo, erosão, transporte e deposição (Figura 3.1). O *intemperismo* é responsável pela formação do solo e de rocha alterada (saprolito), a partir de um conjunto de processos de ordem física (desagregação) e química (decomposição) que as rochas sofrem, ao aflorar à superfície da Terra. A ação intempérica é controlada por uma série de fatores: o clima (precipitação e temperatura), fator mais importante; a natureza dos minerais constituintes; a topografia, que regula a velocidade do escoamento superficial (em encostas muito íngremes o perfil de alteração não se aprofunda); a matéria orgânica em decomposição no solo e o tempo. Para Maria Cristina Toledo *et al* (2000), os solos tropicais,

[...] em função dos processos genéticos e do longo tempo envolvido na sua formação, são geralmente empobrecidos quimicamente, como reflexo de uma composição dominada por minerais desprovidos dos elementos mais solúveis. São solos de baixa fertilidade [...] representam ecossistemas frágeis, extremamente vulneráveis às ações antrópicas [...] (Toledo *et al*, 2000, p. 160).

Os demais processos geológicos – erosão, transporte, sedimentação – aos quais estão sujeitos o solo e o saprolito, integram o “ciclo supérgeo”, responsável pela denudação continental (rebaixamento da altitude média) e o aplainamento do relevo (Toledo *et al*, 2000).

Quando o transporte se dá pela mobilização sistemática de grãos e partículas, recebe o nome de *erosão*. Antônio Oliveira e Sérgio Brito (1998) identificam duas formas de erosão: erosão laminar, ou de lençol, “resultando na remoção progressiva e uniforme dos horizontes superficiais do solo” e erosão linear, “causada pela concentração das linhas de fluxo das águas de escoamento superficial, resultando em pequenas incisões na superfície do terreno, em forma de sulcos, que pode evoluir, por aprofundamento, para ravinas” (Oliveira e Brito, 1998, p. 134). As voçorocas (ou boçorocas) são processos erosivos envolvendo não apenas as águas superficiais, mas também águas subterrâneas. Estas últimas desgastam a base das paredes, carreando material em profundidade e formando vazios no interior do solo, que solapam, em um processo pouco controlável e de alto poder destrutivo.

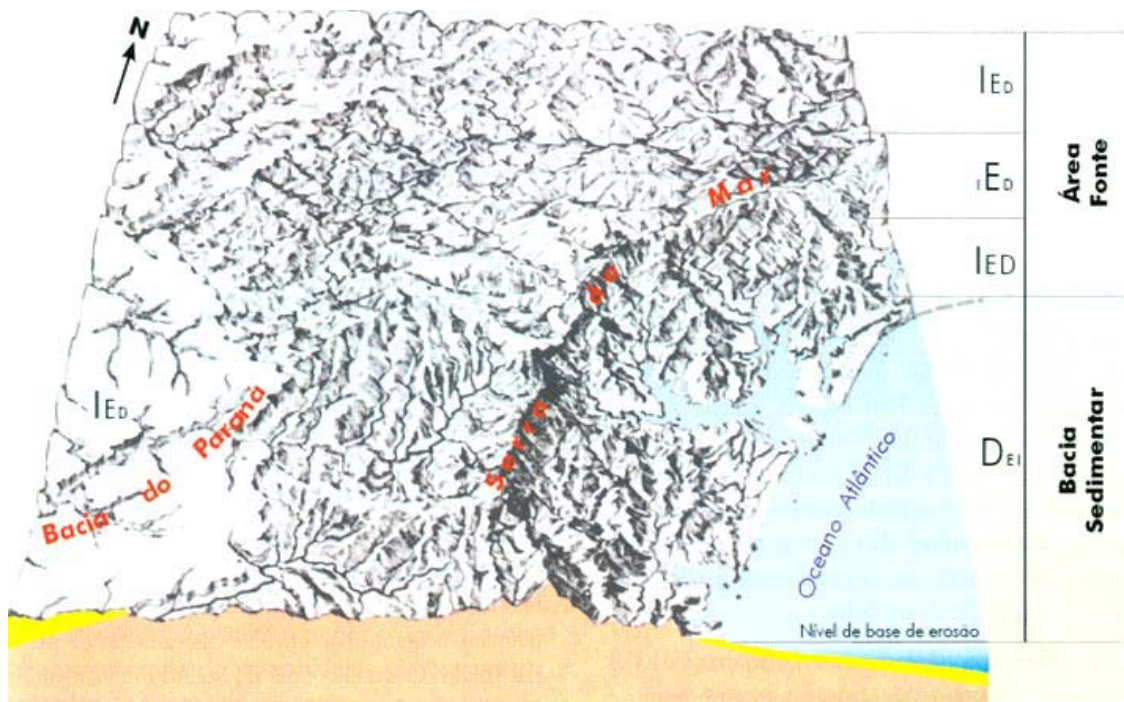


Fig. 3.1. Exemplo de ocorrência dos processos geológicos – intemperismo (I), erosão (E) e deposição (D) – e proporção de sua ocorrência nos principais cenários geográficos.

Oliveira e Brito (1998) identificam, em linhas gerais, três principais tipos de *cenários geográficos* relacionados aos processos geológicos:

- *Áreas altas* (interior de serras, platôs), onde prevalece o intemperismo.
- *Vertentes ou encostas*, onde prevalecem o transporte sedimentar e a erosão. Nas encostas mais inclinadas, predomina a erosão, enquanto nas de declividade suave, intemperismo, erosão e sedimentação são equilibrados.
- *Bacias sedimentares* (rios, lagos, lagoas, planícies oceânicas submersas, praias, campos de dunas), onde prevalece a deposição ou *sedimentação*.

A água é a substância mais importante nos processos de modelação do relevo, tanto pela dissolução de materiais terrestres, como pelo transporte de partículas. Os materiais inconsolidados em encostas possuem uma estabilidade controlada pelo atrito entre as partículas. A água em pequena quantidade aumenta a coesão entre as partículas do solo. Entretanto, a saturação de água no solo acaba envolvendo a maioria das partículas por um filme de água, diminuindo consideravelmente o atrito entre elas.



### **3.2.2. Categorias de transporte sedimentar mecânico**

Conforme apontado por Giannini e Riccomini (2000), o *transporte* de sedimentos se dá por meio de um fluido: o ar, a água ou uma massa viscosa (mistura de sedimentos com água e/ou ar). As forças de superfície dependem da razão entre a área da superfície e o volume dos grãos, bem como da viscosidade do fluido. A viscosidade corresponde “à tensão necessária para produzir determinada deformação no fluido e mede a resistência do fluido ao cisalhamento” (Giannini e Riccomini, 2000, p. 171). A intensificação da viscosidade e das forças de superfície dificulta o movimento autônomo dos grãos. Os autores descrevem as principais categorias de transporte sedimentar, como “fluxos”, que podem ser:

- *fluxos de baixa viscosidade*, como por exemplo, a correnteza de um rio, cujos principais mecanismos são a suspensão (grãos mais finos), a saltação (grãos médios) e a tração (arrasto e rolamento, envolvendo grãos mais grossos). Neste tipo de transporte, o deslocamento do grão (velocidade, trajetória e modo) depende das forças que nele atuam e de suas características individuais: forma, densidade, tamanho e rugosidade superficial;

- *fluxos densos ou gravitacionais*, de viscosidade elevada em função da grande concentração de sedimentos no fluido, cujos mecanismos são de regime rúptil ou disjuntivo (quedas de rocha, deslizamentos, escorregamentos), dúctil ou plástico (fluxos granulares, de detritos ou de lama) e fluidal (correntes de turbidez). Este tipo de transporte caracteriza-se pela atuação das forças de corpo: mistura de grãos e fluido, não mais o grão individual. O equilíbrio do sistema se dá pela soma das forças de resistência (principalmente coesão e atrito) que se opõem à componente tangencial de força-peso, com efeito cisalhante. As características geológicas mais comuns são: associação preferencial a declives; formação de depósitos na base dos declives, com morfologia de lobos e/ou leques; caráter episódico, ou seja, dissipação de grande quantidade de energia e deslocamento de grande massa de sedimentos em tempo muito reduzido, de segundos a poucas horas.

### **3.2.3. Condicionantes da estabilidade de encostas**

Os elementos que influenciam a estabilidade de encostas são muito variados e interagem de forma complexa. David Varnes (1984), em trabalho pioneiro sobre o assunto, identifica

condicionantes inerentes ou básicas (pré-disponentes) e condicionantes que produzem mudanças desfavoráveis (deflagradoras)<sup>1</sup>.

As *condicionantes inerentes ou básicas* são: geologia, geomorfologia, hidrologia, clima, vegetação. No que diz respeito à geologia, influenciam a litologia e a estrutura do substrato. A litologia corresponde à composição, textura ou outros atributos que influenciam o comportamento físico e químico das rochas e dos solos, importantes na determinação da resistência ao cisalhamento, permeabilidade, susceptibilidade ao intemperismo (por exemplo, solos argilosos perdem coesão com o aumento do conteúdo de água). A estrutura inclui os traços de heterogeneidade e descontinuidade das rochas e solos, em escalas maiores: seqüência estratigráfica, juntas, falhas, dobras. No que concerne à geomorfologia, influenciam a declividade, em correlação com a força do material (por exemplo, os maiores declives podem não ser sempre os mais propícios a cair) e a forma da encosta (direção e curvatura).

Os componentes relativos à hidrologia – água subterrânea (nível, pressão e flutuações sazonais) e água de superfície (nascentes, afloramentos de lençóis, corpos d’água) – estão intimamente relacionados aos padrões climáticos de temperatura e precipitação. A água (fonte, movimento, quantidade e pressão), junto com a gravidade, é o fator mais importante na determinação da estabilidade de encostas.

Guido Guidicini e Oswaldo Iwasa (1976), em ensaio sobre o papel relevante da pluviosidade, concluem que os escorregamentos de encostas se dão quando os solos envolvidos atingem um grau de saturação considerado crítico. Os autores apontam três fatores importantes: a intensidade de períodos de tempestades, a quantidade de chuvas acumuladas antes do período da tempestade e a sua duração. Esse estudo mostra que, embora um episódio de chuva intensa possa ser considerado uma condicionante deflagradora de movimentos de massa, o risco é intensificado quando o episódio ocorre após um ciclo de chuva acumulada, que aumenta o teor de umidade do solo. Quando o solo perde a capacidade de permeabilidade – uma vez preenchidos todos os vazios acessíveis à água, ou seja, uma vez saturado o meio – ocorre um aumento da condutividade hidráulica e o fluxo passa a ser unidirecional.

As *condicionantes que produzem mudanças desfavoráveis* (deflagradoras) dividem-se entre aquelas que causam condições de tensão (*stress*) e aquelas que alteram a resistência dos materiais. As condicionantes de tensão em uma encosta podem produzir processos: lentos, tais

---

<sup>1</sup> Os termos “condicionantes pré-disponentes” e “deflagradoras” são adotados por Noris Costa Diniz; comunicação verbal, disciplina Tópicos Especiais em Geotecnia; pós-graduação em geotécnica, Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília, 2º semestre/ 2004.

como o soerguimento do solo (*uplift*), a erosão gradual ou a deposição; sazonais, refletindo flutuações do nível do lençol freático; rápidos, advindos de vibrações sísmicas transitórias, atividades de construção, cortes, flutuações de reservatórios, ou mudanças nas práticas de uso da terra<sup>2</sup>. Dentre as condicionantes que alteram a resistência dos materiais, destacam-se o intemperismo e outras ações físicas ou químicas, tais como: a progressiva dispersão de argilas fissuradas; a desintegração de rochas granulares (como granito ou arenito); a hidratação de minerais argilosos ou alterações em seus íons livres; o ressecamento e o fraturamento de argilas e xistos; as perdas de materiais aglutinantes dos materiais coerentes, por dissolução.

Varnes (1984) ressalta que, em todos os casos, a água desempenha um papel primordial.

### **3.3. AS DINÂMICAS DA ÁGUA**

#### **3.3.1. Os processos hidrológicos e as “zonas hidrogenéticas”**

O ciclo hidrológico se processa em um sistema que envolve três elementos básicos: os corpos d'água, pela evaporação; a atmosfera, pela precipitação; a terra, pela infiltração e pelo escoamento superficial. O tempo médio de permanência da água na atmosfera é curto – aproximadamente dez dias – ao passo que o tempo de permanência na terra pode variar de duas semanas a 10.000 anos, dependendo de múltiplos fatores (Karmann, 2000).

A água chega à Terra pela precipitação pluvial, decorrente da condensação de gotículas de vapor d'água presentes na atmosfera. Segundo Lima (1996), a precipitação em um dado local não é condicionada pela evaporação ocorrida neste mesmo local. A precipitação continental resulta apenas de uma fração mínima da evaporação continental. A maior parte da umidade atmosférica provém da evaporação dos oceanos, que correspondem a 94% da água do planeta.

Ivo Karmann aponta que o ciclo hidrológico na Terra é composto por dinâmicas superficiais e subterrâneas. Os aquíferos subterrâneos constituem a maior reserva de água doce disponível no planeta. Os corpos d'água superficiais – rios, lagos, reservatórios artificiais, pântanos – correspondem a menos que 0,01% do volume total de água, as águas subterrâneas

---

<sup>2</sup> Deslizamentos de terra já ocorridos atuam como condicionantes de tensão, pois alteram a geometria das encostas, sempre desfavoravelmente, pela adição de sobrecargas abaixo e criação de encostas mais íngremes nas cabeças (parte superior da área de deslizamento).

representam cerca de 4% e as geleiras e capas de gelo, a aproximadamente 2% (Karmann, 2000).

Lima (1996) elucida que a maior parcela da água precipitada (cerca de 70%) retorna à atmosfera pela evapotranspiração: conjunto de perdas evaporativas de uma dada área, resultantes da evaporação direta das superfícies expostas e da transpiração, decorrente das atividades biológicas, em especial das plantas. A evapotranspiração é condicionada pela cobertura vegetal e por um conjunto de variáveis tais como temperatura do ar, ventos, pressão barométrica, radiação solar, umidade relativa do ar.

Segundo Lima (1996), em áreas florestadas, a água infiltrada no solo corresponde a aproximadamente 91% da água que chega à superfície do solo, enquanto que apenas 9 % da água escoam superficialmente. Isso demonstra a importância da proteção florestal, pois as raízes são responsáveis pela captação da água, favorecendo sua infiltração no solo.

Carla Montgomery (1992) afirma que a *infiltração* é o processo mais importante de recarga dos aquíferos subterrâneos. A autora aponta que a infiltração pode ser maior ou menor em função de uma série de variáveis do meio natural – tipo de solo e rochas (a infiltração é favorecida pela presença de materiais porosos e permeáveis), relevo (de modo geral, declives acentuados favorecem o escoamento superficial direto, diminuindo a infiltração), tipo de vegetação – e decorrentes da ação do homem: extensão de solo exposto, grau de impermeabilização da cobertura do solo (por estruturas artificiais, edificação, pavimentação), canalização inadequada das águas pluviais.

O processo de infiltração refere-se à entrada de água no solo e a percolação, ao movimento da água dentro do perfil. Para Lima, os dois processos “estão intimamente ligados, já que a infiltração não pode continuar se não houver percolação da água dentro do solo” (Lima, W., 1996, p. 140). Karmann esclarece que:

O limite inferior da percolação de água é dado quando as rochas não admitem mais espaços abertos (poros) devido à pressão da pilha de rochas subjacentes. Esta profundidade atinge um máximo de 10,00 m, dependendo da situação topográfica e do tipo de rocha. Pode-se imaginar então que toda água de infiltração tende a atingir este limite inferior, onde sofre um represamento, preenchendo todos os espaços abertos em direção à superfície. Estabelece-se assim uma zona onde todos os poros estão cheios de água, denominada zona saturada ou freática (Karmann, 2000, p. 119).

O nível d'água, ou nível freático – limite superior da zona saturada (também denominada lençol freático) – acompanha, de forma geral, a configuração do relevo. Quando o nível

d'água intercepta a superfície do terreno, formam-se nascentes, áreas alagadiças, rios, lagos (Karman, 2000).

Valcarcel (2003) estabelece uma divisão da microbacia em três *zonas hidrogenéticas*, segundo as funções primordiais do ciclo da água (Figura 3.2):

- *zona de captação*, corresponde às áreas altas, onde prevalecem os processos de infiltração da água;
- *zona de transmissão*, corresponde às áreas em declive, onde prevalecem os processos de escoamento superficial;
- *zona de afloramento*, onde se desenvolve o “manto poroso”, que funciona como regulador de águas da microbacia.

Evidencia-se uma correlação entre as três zonas hidrogenéticas e os três cenários geográficos citados no tópico 3.2.1.

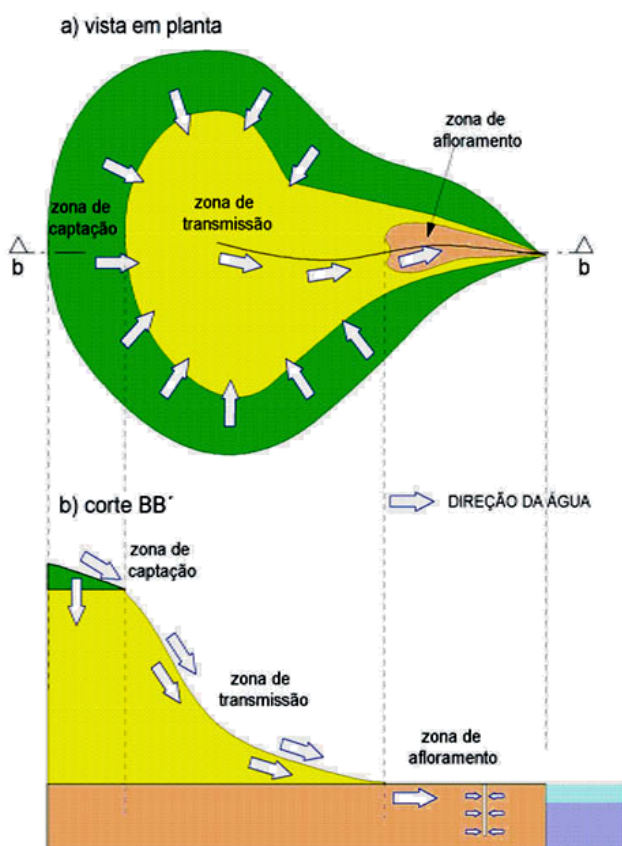


Fig. 3.2. Zonas Hidrogenéticas.

A produção de água em uma microbacia (descarga total durante um dado período) corresponde ao *deflúvio* – volume total de água que passa, em determinado período, pela seção transversal de um curso d’água – e à variação do armazenamento, o que inclui a recarga da água subterrânea (Lima, W., 1996).

O deflúvio é o escoamento da parcela da água que não retorna á atmosfera (cerca de 30% da água precipitada), dividindo-se em escoamento direto e escoamento base. O escoamento direto é a fração do deflúvio liberada pela bacia durante e logo após a ocorrência de uma chuva, tendo, portanto, um caráter intermitente; pode ser superficial, correspondendo às águas de chuva que não infiltram no solo, ou subsuperficial, correspondendo à fração da chuva que, após infiltrar no solo, escoo na direção da declividade, através das camadas superiores. O escoamento base deriva da água subterrânea (proveniente do aquífero), fluindo continuamente em cursos d’água perenes. Em uma bacia florestada, a maior proporção do deflúvio decorre do escoamento base e subsuperficial; o escoamento superficial corresponde a apenas 2% da água precipitada (Lima, W., 1996).

Em condições naturais, nas porções mais altas da microbacia, a água da chuva tende principalmente a infiltrar-se e escoar até o canal mais próximo. O escoamento superficial se dá quando a intensidade da chuva é maior do que a capacidade de infiltração e ocorre ao longo de canais naturais de drenagem, formados em função do relevo local.

Lima ressalta a importância das áreas localizadas no entorno dos cursos d’água, as “áreas saturadas da microbacia”. Com o prolongamento de um período de chuva, a área saturada tende a se expandir, pelo que o autor a denomina “área variável de afluência”, cujo comportamento dinâmico é representado na Figura 3.3. Lima aponta que a preservação da vegetação nas margens da rede natural de drenagem é responsável pela redução do deflúvio na microbacia, concluindo: “por esta razão, é muito importante que essas áreas críticas estejam sempre adequadamente protegidas com cobertura vegetal” (Lima, W., 1996, p. 234).

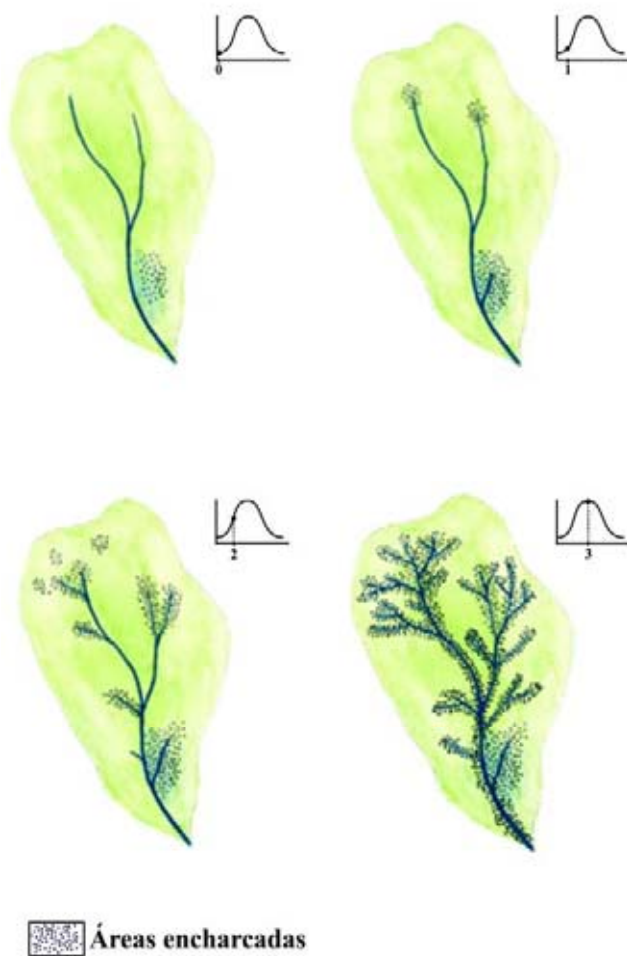


Fig. 3.3. Ilustração do conceito de “área variável de afluência” no processo de geração do escoamento direto de uma chuva na microbacia. Os gráficos indicam a variação entre o início do evento de chuva (0) e o pico de precipitação (3).

### 3.3.2. Os corpos d’água superficiais

Conforme apontado por Oliveira e Brito (1998), os corpos d’água fazem parte do cenário geográfico definido como “bacia sedimentar”, onde predominam processos de *deposição* de partículas e sedimentos. Dependendo da região e das particularidades do corpo d’água, as dinâmicas hídricas se manifestam de forma variada.

Veiga (2000) estabelece importante diferenciação entre o que denomina cursos d’água de planalto e de planície. No segundo, os processos de sedimentação são preponderantes, ao passo que os cursos d’água de planalto, especialmente aqueles localizados nas áreas mais altas da bacia, caracterizam-se pela ocorrência de processos erosivos e carreamento de sedimentos no sentido da correnteza. Lagos, lagoas, reservatórios, caracterizam-se pela predominância da deposição de sedimentos.

O tamanho de um corpo d'água é proporcional às dimensões da bacia de drenagem, dependendo ainda de vários outros fatores específicos da região onde se situa: o clima (que condiciona a precipitação e a evaporação), as características da vegetação (ou a sua ausência), as características geológicas, o grau de deflúvio.

Montgomery (1992) define um *curso d'água* como qualquer corpo d'água que flui, confinado em um canal, independente do seu tamanho. Segundo Veiga (2000), os *cursos d'água de planalto* costumam ser de fluxo rápido, com leito encaixado e águas límpidas, sobretudo perto das nascentes. Possuem tendência erosiva, escavando o vale progressivamente, formando corredeiras e cachoeiras, quando cruzam rochas mais resistentes à erosão. O material erodido acumula-se nas porções rebaixadas, desenvolvendo planícies aluvionares. Já os *cursos d'água de planície* possuem, em geral, comportamento continuamente deposicional, baixa declividade, leito sinuoso e águas permanentemente turvas, indicativas da grande carga sedimentar transportada; removem sedimentos outrora depositados e os transportam para jusante, em um processo contínuo. Veiga elucida que as planícies são ambientes geológicos em formação, de sedimentação ativa, em depressões condicionadas por falhas geológicas: possuem dinâmica ambiental complexa, ditada pela oscilação do nível das águas. Por consistirem em ambientes inconsolidados, em termos geológicos, os cursos d'água de planície são muito sensíveis, de forma que intervenções em seu leito e margens podem provocar grandes alterações a jusante.

Os principais atributos de um curso d'água são: *vazão*, ou seja, o volume de água que passa em um dado ponto, em um dado período de tempo, correspondendo ao produto da seção do canal vezes a velocidade da água (metros cúbicos por segundo); *capacidade*, que é a medida da quantidade total de material (carga) que um curso pode transportar; *gradiente*, representada pela inclinação (ou declividade) do canal; *velocidade*, relacionada com a vazão e com a declividade do leito (Montgomery, 1992).

Montgomery evidencia que o gradiente é geralmente mais íngreme quando mais próximo das nascentes, tendendo a se suavizar, à medida que desce<sup>3</sup>. Quando o curso d'água atinge sua foz, que é em geral outro corpo d'água, o gradiente é tipicamente mais baixo. Quanto maior a velocidade da correnteza, maior a capacidade de mover partículas maiores e mais densas. Em cursos de fluxo lento, apenas os sedimentos finos e materiais dissolvidos são transportados. Se

---

<sup>3</sup> Ressalto a particularidade das áreas de planalto no Brasil, onde freqüentemente as nascentes encontram-se em terrenos planos, formando áreas alagadiças – geralmente marcadas pela presença da palmeira buriti – em meio à vegetação de cerrado.



o curso deságua em um corpo de água parada, ou de fluxo lento, como um lago ou oceano, a velocidade tende a cair para zero e todo o material em suspensão é depositado.

Lagos, lagoas naturais e reservatórios artificiais são corpos d'água que possuem a característica de acumulação dos depósitos sedimentares, não transportados ao longo de um fluxo, como ocorre com os cursos d'água corrente. Por esse motivo, esses tipos de bacia sedimentar podem ser mais vulneráveis aos efeitos de processos erosivos e de desequilíbrio na infiltração natural, em função da ocupação e da retirada de vegetação da bacia hidrográfica na qual se localizam.

### 3.3.3. Classificação dos cursos d'água

Riccomini, Giannini e Mancini (2000) apresentam as formas mais comuns de classificação de cursos d'água. A primeira delas refere-se ao *padrão de drenagem*, que pode ser identificado quando visto do alto, ou em mapas e imagens aéreas. Configurados em função do tipo de rocha e das estruturas geológicas presentes no substrato da bacia, os padrões de drenagem podem ser (Figura 3.4): dendrítico, em forma de galhos de uma árvore, padrão mais freqüente, que ocorre onde o substrato é relativamente homogêneo; paralelo, desenvolvido em regiões de declividade acentuada; radial, quando a drenagem parte de um ponto central para várias direções, comum em regiões altas; treliça, arranjo retangular, com tributários paralelos.

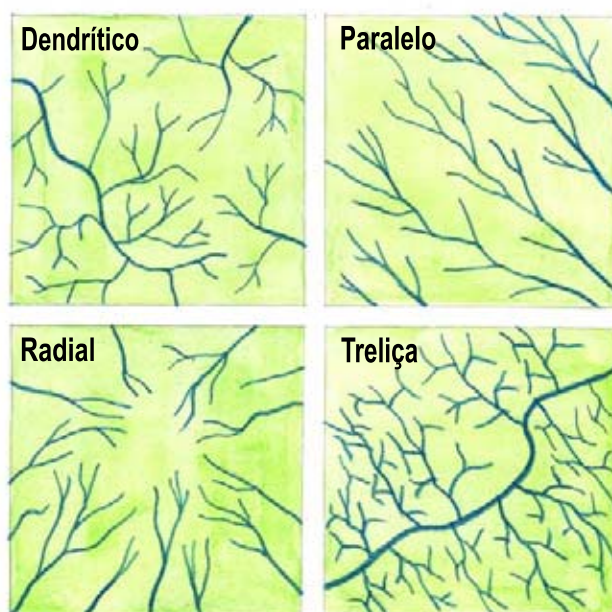


Fig. 3.4. Principais padrões de drenagem.

Os autores consideram que a morfologia dos canais fluviais é a característica mais relevante para a classificação dos rios. A morfologia dos canais varia em função de muitos fatores, que podem ser autocíclicos – próprios da bacia de drenagem – ou alocíclicos, que afetam não apenas a bacia de drenagem, mas toda a região onde ela está inserida. Os fatores autocíclicos são: descarga (tipo e quantidade), carga de sedimentos transportada, largura e profundidade do canal, velocidade de fluxo, declividade, rugosidade do leito e cobertura vegetal das margens e ilhas. Os fatores alocíclicos dividem-se em variáveis climáticas (pluviosidade, temperatura) e variáveis geológicas (litologia, falhamentos).

Os cursos d'água não permanecem sempre no mesmo local e com a mesma forma; em função dos fatores mencionados, possuem dinâmicas de migração lateral, podem abandonar o leito original ou multiplicar seus canais. Um curso d'água não pode, portanto, ser entendido separadamente de sua *várzea*, que, segundo Anne Spirn, “é uma área relativamente plana na qual o rio se movimenta e na qual transborda regularmente quando acontecem as inundações” (Spirn, 1995, p. 147).

A classificação dos rios mais adotada baseia-se em quatro *padrões básicos de canais* (Figura 3.5): retilíneo, meandrante, entrelaçado, anastomosado.

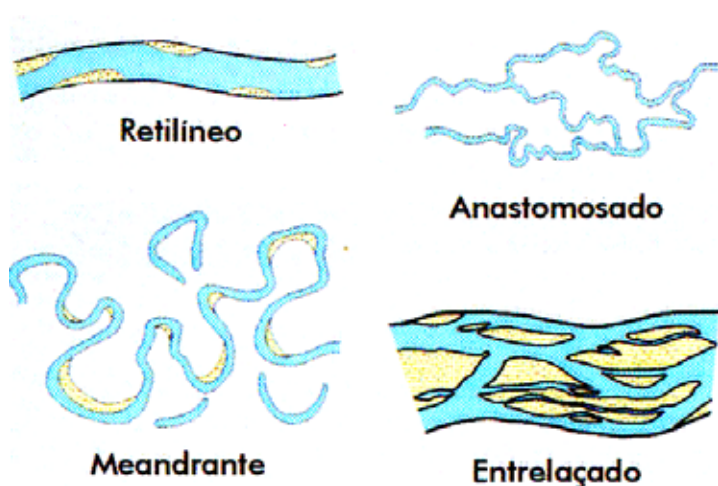


Fig. 3.5. Padrões básicos de canais.

Os seguintes parâmetros morfométricos, indicados na Tabela I, são utilizados para a caracterização dos padrões de canais: *sinuosidade*, definida, para um determinado segmento de canal fluvial, como a relação entre o comprimento do talvegue (linha que une os pontos

mais baixos do canal) e o comprimento do vale (considera-se que a sinuosidade é alta quando o resultado desta relação é maior que 1,5 e baixa, quando menor que 1,5); *grau de entrelaçamento*, que mede o número de barras ou ilhas no canal por comprimento de onda desse canal (medido ao longo do talvegue), o que permite definir a sua multiplicidade; *razão entre largura e profundidade do canal* (Riccomini, Giannini e Mancini, 2000).

**Tabela I. Padrões de canais e respectivos parâmetros morfométricos**

<b>PADRÃO DO CANAL</b>	<b>Morfologia</b>	<b>Sinuosidade</b>	<b>Grau de entrelaçamento</b>	<b>Razão largura/ profundidade</b>
Retilíneo	Canais simples com barras longitudinais	Baixa (<1,5)	canal único (<1)	<40
Entrelaçado	Dois ou mais canais com barras e pequenas ilhas	Baixa (<1,5)	canais múltiplos (>1)	Normalmente >40 comumente >300 (mais rasos)
Meandrante	Canais simples, sinuosos	Alta (>1,5)	canal único (<1)	<40
Anastomosado	Dois ou mais canais sinuosos, com ilhas largas e estáveis.	Alta (>1,5)	canais múltiplos (>1)	Normalmente <10 (mas profundos)

Segundo Riccomini, Giannini e Mancini (2000), existem muitas gradações entre esses padrões básicos e, ao longo de um mesmo rio, pode-se observar a mudança de padrões. Os rios retilíneos são em geral restritos a pequenos segmentos. Irregularidades no leito, processos variados de transporte e deposição de partículas causam flutuações locais de velocidade e mudança na direção da correnteza, alterando gradualmente o padrão do canal.

Os rios entrelaçados são mais comuns em regiões áridas e semi-áridas, onde a vegetação é esparsa, favorecendo o escoamento superficial, com o conseqüente transporte de sedimento de granulação grossa, resultantes dos processos de desagregação mecânica. Os rios meandrantos e, em especial, os rios anastomosados são, em geral, ligados a climas úmidos, com densa cobertura vegetal (que contribui para a fixação das bordas) e nível freático mais constante e próximo à superfície, ocorrendo retenção dos sedimentos mais grossos e predominando o transporte de partículas de granulação fina (Riccomini, Giannini e Mancini, 2000). Os autores apontam quatro *modelos deposicionais*, elaborados a partir do estudo dos diferentes comportamentos de sedimentação, abaixo descritos.

- *Sistema de leques aluviais e deltaicos*. A construção de leques aluviais ocorre pela multiplicação do canal principal, em vários outros canais (em geral poucos são ativos ao

mesmo tempo), quando atinge as regiões proximais de outro rio. São chamados de deltaicos os leques que deságuam em um corpo d'água, lago ou mar.

- *Sistema fluvial entrelaçado*. Os canais entrelaçados possuem amplo predomínio de carga de fundo; são desenvolvidos pela seleção das partículas, com a deposição de material de frações granulométricas que o rio não pode transportar. As porções proximais (próximas à cabeceira) possuem predomínio de partículas de granulação grossa, decrescendo para cascalho e areia nas porções distais. A deposição da carga de fundo propicia o desenvolvimento de barras que obstruem a corrente e ramificam-na, o que é mais intenso nos casos em que as margens são facilmente erodidas, com conseqüente aumento do suprimento detrítico. A composição desse sistema é favorecida pela presença de declividades médias a altas. A diminuição progressiva da declividade leva à menor granulação do material que compõe a carga de fundo.

- *Sistema fluvial meandrante*. Neste sistema, predominam o transporte de carga em suspensão, gradientes topográficos baixos, planícies de inundação bem desenvolvidas e presença de barras de pontal (pequenas praias nas laterais convexas). A migração lateral dos canais ocorre através da erosão progressiva das margens côncavas e sedimentação lateral nas margens convexas dos meandros seguintes<sup>4</sup>.

- *Sistema fluvial anastomosado*. Formado por um complexo de canais de baixa energia, interconectados, formando várias ilhas recobertas por vegetação, neste sistema, normalmente os detritos são transportados como carga em suspensão ou mista. A baixa declividade dos canais e a sua sinuosidade provocam freqüentemente o extravasamento dos canais, com deposição de siltes e argilas. As turfeiras, áreas pantanosas e lagoas de inundação ocupam normalmente mais de dois terços da área de um sistema fluvial anastomosado. Este modelo apresenta pouca migração dos canais, sendo que sua estabilidade é fortemente condicionada pela presença de vegetação.

#### **3.3.4. As inundações**

As alterações no leito de um curso d'água são proporcionais à quantidade de água que chega até ele. Na maior parte do ano, o nível d'água está abaixo do nível das bordas. Em períodos de grande descarga o nível d'água pode transbordar. A *planície de inundação* é a área da várzea sobre a qual a água transborda durante os períodos de enchente.

---

<sup>4</sup> Segundo Montgomery (1992), a extensão dos movimentos laterais dos meandros pode alcançar dezenas ou mesmo centenas de metros por ano, sendo que em cursos d'água mais estreitos, são mais comuns índices inferiores a dez metros por ano.

Montgomery (1992) avalia que a grande maioria das inundações é inerente ao funcionamento natural dos cursos d'água, sendo, em certa medida, previsível. Segundo a autora, a quantidade de água envolvida e a proporção em que ela entra no sistema são os principais fatores condicionantes de enchentes de rios, sendo diretamente proporcionais ao volume de precipitação (a grande maioria das inundações está relacionada a períodos de fortes chuvas) e ao grau de escoamento superficial (*runoff*), influenciado pela proporção de infiltração.

A planície de inundação varia de lugar para lugar, em função de inúmeros fatores relacionados às características da bacia hidrográfica, do tipo de canal e da ação do homem. Os intervalos de inundação podem variar muito. Segundo Montgomery (1992), ao longo de um grande rio, a “inundação de cem anos” ou “de duzentos anos” pode atingir uma extensão de várias milhas. O estudo da frequência e grau de severidade de inundações ocorridas em uma dada bacia ao longo do tempo é uma importante ferramenta para o planejamento da ocupação dessa bacia. A autora avalia, contudo, as dificuldades para a realização de estudos desta natureza, citando o exemplo norte-americano:

A maior parte dos Estados Unidos foi ocupada há um século, ou menos. Registros confiáveis relativos aos níveis de água, vazão dos rios, bem como da extensão de enchentes passadas, remontam, em geral, a poucas décadas. Muitas áreas, portanto, podem nunca ter registrado a inundação de cinquenta ou cem anos. Acrescenta-se o fato de que, quando ocorre uma inundação severa, como saber se trata de uma inundação de sessenta anos, ou de cem anos, ou mais? Eventos de grande vazão são raros e, mesmo quando ocorrem, os intervalos de sua recorrência podem apenas ser estimados (Montgomery, 1992, p. 127).

### **3.4. AS DINÂMICAS BIOLÓGICAS**

As contribuições da vegetação para o equilíbrio ambiental são diversas e algumas ainda não se encontram completamente desvendadas. Lima (1996) avalia que durante muito tempo acreditava-se, por exemplo, que a floresta tinha um desempenho significativo no aumento da precipitação local, entretanto hoje se sabe que esse efeito é praticamente desprezível. O autor afirma que “a cobertura vegetal, pela sua influência sobre processos hidrológicos tais como interceptação, transpiração, infiltração, percolação etc., constitui-se em um dos fatores mais importantes que afetam a produção de água em microbacias” (Lima, W., 1996, p. 230).

As zonas ripárias – os ecossistemas próprios das margens de corpos d'água – são habitats primários da vida silvestre. Os nutrientes produzidos nessas áreas úmidas, sujeitas a inundações periódicas, são o fundamento dos ciclos ecológicos, funcionando como elos

primários em cadeias alimentares responsáveis pela manutenção, reprodução e movimento da fauna. Esses ecossistemas abrigam uma flora diversificada, espécies animais, algas e bactérias, que são indispensáveis para o controle de poluição e a autodepuração dos corpos d'água.

A vegetação ripária estabelece uma interação direta com os ecossistemas aquáticos: abastece o rio com material orgânico, fonte nutricional para a biota aquática, e é responsável pelo equilíbrio térmico da água, atenuando a radiação solar e influenciando a produção de microrganismos. Por outro lado, a fauna terrestre é atraída pela presença de peixes, batráquios e outras espécies aquáticas.

A presença de vegetação afeta significativamente a qualidade do ar (regulação térmica e higrométrica da atmosfera), do solo (retenção e fixação de nutrientes como fosfato, nitrato, cálcio, magnésio, potássio, alumínio, sódio) e da água da bacia hidrográfica (filtragem e depuração das águas correntes, contenção natural de sedimentos transportados pelo curso d'água, redução da velocidade e dos efeitos das vagas sobre as bordas).

A cobertura vegetal afeta, sobretudo, a quantidade da água da bacia. Neste âmbito, dentre os papéis desempenhados pela vegetação, destacam-se os que se referem a dois processos físicos essenciais ao equilíbrio do sistema hídrico: os *processos erosivos* – que provocam a sedimentação e o assoreamento dos corpos d'água – e os *processos de infiltração e retenção da água* – com reflexos sobre a recarga de aquíferos e sobre a probabilidade de ocorrência de inundações.

De forma geral, a vegetação promove a estabilidade das encostas, evitando a erosão. O sistema de raízes aumenta a resistência e a coesão do solo. As espécies autóctones – próprias dos ecossistemas locais – são mais eficientes na proteção das encostas, uma vez que possuem sistemas radiculares que favoreçam a sustentação das margens.

A vegetação tem papel fundamental no recebimento e na redistribuição das águas das chuvas, contribuindo para o equilíbrio do balanço hídrico da microbacia (Lima, W., 1996). A presença de vegetação favorece a infiltração: os detritos vegetais que caem sobre o solo imobilizam uma parcela considerável da água, impedindo que escorra superficialmente; as raízes atuam como coletoras, conduzindo a água para o subsolo e abastecendo os aquíferos subterrâneos. Nas áreas mais baixas das bacias – regiões onde o lençol freático é superficial – a cobertura florestal provoca o rebaixamento do lençol freático, devido ao efeito do sistema radicular. A

mata ciliar é, pois, responsável pela manutenção do manto poroso, aumentando a capacidade de armazenamento de água na microbacia.

### **3.5. A INTERVENÇÃO DO HOMEM**

A construção de uma cidade altera, inegavelmente, o meio natural. Torna-se necessário, pois, identificar em que medida as alterações podem ser absorvidas pelo meio, o que implica conhecer quais são e a magnitude dos impactos advindos dessas alterações. Não se trata de uma tarefa simples, pois os impactos decorrentes das ocupações humanas no território possuem matizes diversos.

Os aspectos relativos à poluição, seja por emissões gasosas, efluentes líquidos ou resíduos sólidos decorrentes das atividades humanas, têm sido mais freqüentemente objeto das preocupações nacionais e internacionais. Isso tem sua razão, tendo em vista os graves problemas envolvidos nesses temas.

O relatório “Implementando a Agenda 21”, elaborado pelas Nações Unidas para subsidiar a Conferência de Johannesburgo (agosto de 2002), apresenta um quadro alarmante sobre a gestão inadequada dos recursos hídricos no planeta: quarenta por cento da população mundial enfrenta escassez de água, 1,1 bilhões de pessoas não têm acesso a água potável e 2,2 milhões morrem a cada ano por beberem água contaminada. O estudo preparado pelo governo brasileiro para o mesmo evento, intitulado “GEO Brasil 2002: perspectivas do meio ambiente no Brasil”, mostra que a cobertura de serviços de coleta e disposição de esgotos no País é de apenas 15%, sendo que se forem considerados os sistemas de tratamento de esgoto, o índice de cobertura cai para 8%. No estudo são apresentados dados do Ministério da Saúde, segundo os quais 65% das internações hospitalares resultam da inadequação dos serviços de saneamento (Santos e Câmara, 2002).

Como evidencia Lima (1996), o lançamento de esgoto urbano e rural afeta a qualidade da água, ao alterar suas propriedades: físicas (cor, odor, sabor, turbidez, temperatura, pH, condutividade, dureza, alcalinidade, sólidos totais dissolvidos, oxigênio dissolvido), químicas (presença de elementos, íons, compostos orgânicos, substâncias em solução e componentes tóxicos, tais como chumbo, arsênio, selênio, flúor, bromo, prata, bário, cádmio, cromo) e biológicas (microrganismos, elementos patogênicos).

Reitero que, embora sejam aqui abordadas as diversas dinâmicas biofísicas envolvidas no sistema, o foco desta pesquisa se volta principalmente para os efeitos da urbanização sobre os aspectos quantitativos da água. A urbanização de uma bacia hidrográfica implica a introdução de elementos artificiais ao meio natural. Conforme apontado no capítulo 1, a *artificialidade* envolve a modificação das condições originais da vegetação, do solo e do corpo d'água. Este tópico trata, pois, dos impactos decorrentes da retirada ou substituição da vegetação, da ocupação do solo e da intervenção sobre o leito e bordas de corpos d'água. É ainda abordada a intervenção do homem no âmbito normativo, por meio de uma avaliação sobre as faixas de proteção em margens de corpos d'água.

### **3.5.1. Impactos ambientais da alteração da vegetação**

Tendo em vista os múltiplos papéis desempenhados pela cobertura vegetal, evidenciam-se os graves comprometimentos resultantes de sua retirada sobre as dinâmicas naturais que atuam na bacia hidrográfica. A retirada da vegetação localizada nas zonas ripárias possui implicações especialmente danosas. A ausência dos troncos e das raízes implica a desestabilização das bordas, provocando o assoreamento do leito, bem como a perda da capacidade de retenção de água, resultando na subida do lençol freático, intensificando o deflúvio (Lima, W., 1996). Sob o ponto de vista biológico, a ausência da mata ciliar interrompe os complexos ciclos gênicos.

Entretanto, a introdução de espécies vegetais exógenas também pode implicar o desequilíbrio do sistema. Varnes (1984) aponta alguns efeitos deletérios que árvores podem exercer sobre encostas íngremes: sobrecarga de peso, transmissão da ação mecânica dos ventos para o solo, provocando a queda, e efeito de “cunha” da ação das raízes, aumentando fraturas.

O “Guia de ocupação dos morros”, elaborado pelo Governo do Estado de Pernambuco, apresenta uma lista de espécies exógenas, comumente introduzidas em cidades brasileiras – como a bananeira, o mamoeiro e outras árvores frutíferas – que, por possuírem raízes curtas, acumulam água no solo, provocando a queda de barreiras. O “Guia de gestão de meios úmidos em fundos de vale”, elaborado pelo Sindicato Intercomunal da região jusante do Vale do Rio Orge/ SIVOA (1998), da bacia parisiense, na França, apresenta uma distinção entre o comportamento do sistema radicular de espécies típicas de zonas ribeirinhas, geralmente dotadas de “raízes-âncora” (Figura 3.6a), que sustentam as barrancas, e o de espécies



exógenas com “raízes pivotantes”, que tendem a tombar, desestruturando as bordas (Figura 3.6b).

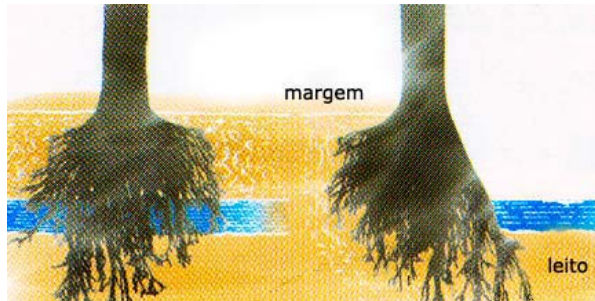


Fig. 3.6a. Raízes-âncora.

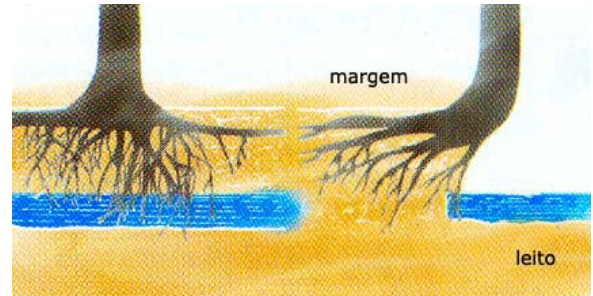


Fig. 3.6b. Raízes pivotantes.

Sob o ponto de vista biológico, a introdução de espécies vegetais em margens de corpos d'água pode intensificar o sombreamento da água, promovendo a proliferação desequilibrada de microrganismos e plantas aquáticas, podendo resultar na extinção de determinadas espécies. Algumas espécies vegetais invasoras, comumente introduzidas em margens de corpos d'água são susceptíveis ao ataque de pragas, como por exemplo, a leucena (*Leucaena leucocephala*); outras, como por exemplo, o bambu (*bambusoideae*), disseminam-se pelas margens e impedem o florescimento de espécies nativas, comprometendo a diversidade biológica.

### 3.5.2. Impactos ambientais da ocupação da bacia hidrográfica

Os principais impactos da urbanização em uma dada bacia hidrográfica incidem sobre os dois fenômenos físicos anteriormente citados – *erosão do solo* e *infiltração de água* – tratados nos itens a seguir:

#### a) Correlação entre a ocupação da bacia e a ocorrência de processos erosivos

Conforme aqui explorado, as alterações desfavoráveis nas dinâmicas hidrogeológicas de uma bacia hidrográfica se devem a múltiplos fatores, que podem ser naturais ou resultantes da ação do homem.

Guidicini e Iwasa apresentam um histórico da ocorrência de episódios de chuvas em nove áreas do meio tropical úmido brasileiro, ressaltando que nas últimas três décadas houve um

crescimento significativo de episódios associados a escorregamentos. Os autores ponderam que “acima de qualquer caráter cíclico de chuvas, os movimentos coletivos de rochas e solo são, em parte ponderável, um reflexo direto da intervenção do homem sobre o meio ambiente” (Guidicini e Iwasa, 1976, p. 45).

Pesquisas realizadas pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo/ IPT comprovam que nas bacias com ocupações urbanas o processo de assoreamento de corpos d’água é muito mais veloz do que naquelas que mantêm as características naturais. Sob o ponto de vista da erosão do solo, os efeitos mais danosos da urbanização de uma bacia se dão quando a vegetação é retirada e o solo é deixado exposto. Segundo Noris Diniz<sup>5</sup>, em estudos de elaboração de cartas de risco, as áreas devidamente urbanizadas se comportam – para efeito de contribuição de sedimentos – semelhantemente às áreas vegetadas.

Estudo realizado por Carlstron Filho e Fernando Prandini (1984), sobre os reservatórios Isolina Superior e Inferior, no Rio Cotia, Região Metropolitana de São Paulo, demonstram que o intenso processo de loteamento no interior da bacia de captação, especialmente de 1978 a 1980, deixando grandes extensões de solo exposto, sem urbanização, provocou a ocorrência de múltiplos fenômenos de erosão. Como consequência, os reservatórios, que abasteciam três cidades, foram totalmente assoreados, sendo enfim desativados.

Esse estudo é ilustrativo do desempenho de diferentes formas de uso e ocupação do solo sobre a ocorrência de erosão<sup>6</sup>. Carlstron Filho e Prandini (1984) ressaltam que: as áreas onde foi preservada a vegetação natural apresentaram o menor potencial de fornecimento de material sólido; nas áreas urbanizadas, poucos foram os processos erosivos detectados, perdurando, entretanto, os efeitos de erosão dos lotes desocupados; a erosão se mostrou intensa nas áreas que foram loteadas e não urbanizadas, permanecendo os lotes por muitos anos desocupados, em função da especulação imobiliária. Segundo os autores, parte dos processos erosivos, que se instalam com o loteamento e a exposição do solo<sup>7</sup>, se estabiliza com as obras de urbanização, entretanto,

---

<sup>5</sup> Comunicação verbal, em disciplina citada, 2004.

<sup>6</sup> A erosão foi mais acentuada nos loteamentos populares, com maior densidade (com lotes menores e mais áreas de arruamento), do que nos loteamentos de “alto padrão”. Nas áreas de reflorestamento, os processos erosivos apresentaram-se pouco expressivos (a despeito de os reflorestamentos terem ocorrido em áreas de solo degradado, característica negativa quanto à resistência à erosão). Nas áreas ocupadas com chácaras de lazer e com agricultura, predominou uma erosão laminar incipiente. As áreas de mineração (extração de brita e argila) apresentaram grandes processos erosivos, em função da remobilização dos solos.

<sup>7</sup> Os autores destacam os impactos que ocorrem durante o período da execução das obras de infra-estrutura, que em geral se dão por “processos tecnicamente deficientes” e “que acabam barrando, desviando e concentrando as águas superficiais”. (Carlstron Filho e Prandini, 1984, p. 214).

[...] as áreas de loteamento, tanto os de alto padrão como os populares, são consideradas as de maior potencial de fornecimento de materiais sólidos para a rede de drenagem, os quais são parcialmente transportados pelos fluxos d'água superficiais ou fluviais até atingirem um sítio favorável para a sedimentação (Carlstron Filho e Prandini, 1984, p. 215).

Confirma-se, pois, a importância de serem resguardadas áreas vegetadas e livres de ocupação no entorno dos corpos d'água, para permitir a deposição de sedimentos oriundos da microbacia – especialmente se esta é ocupada por loteamento urbano – mitigando processos de assoreamento do leito.

#### **b) Correlação entre a ocupação da bacia e a diminuição da infiltração das águas**

A impermeabilização do solo de uma bacia hidrográfica implica a diminuição da proporção da infiltração da água no solo. Isso repercute tanto na diminuição da recarga dos aquíferos – que, como visto, se dá predominantemente nas partes mais altas da bacia – quanto no aumento do escoamento direto, sobrecarregando as redes naturais de drenagem. Os sistemas tradicionais de drenagem de águas pluviais, se por um lado solucionam os problemas de alagamento em logradouros urbanos, por outro, ao canalizar toda a água, sem permitir a sua retenção e infiltração ao longo do percurso, tendem a sobrecarregar a descarga direta sobre os corpos d'água. Um dos efeitos diretos da urbanização sem critérios de uma bacia é o aumento da probabilidade de ocorrerem enchentes.

Assim, se a impermeabilização do solo, pela pavimentação e a edificação, pode não ser danosa sob a ótica de efeitos erosivos, conforme apontado por Diniz (2004), Carlstron Filho e Prandini (1984), o mesmo não pode ser dito no que se refere aos processos de infiltração, retenção de água e inundação.

Para Montgomery (1992), existem registros de inundações causadas por eventos pontuais, não usuais, como rupturas de barragens e diques artificiais, porém a maior parte dos danos é resultado da ocupação sistemática das planícies de inundação. A autora afirma que quanto mais a planície de inundação estiver ocupada (maior impermeabilização), mais frequentes, longas, severas e danosas serão as inundações. Conforme ilustrado na Figura 3.7, o incremento da urbanização diminui o intervalo de tempo entre o evento da precipitação e o pico de descarga (estágio da inundação). Merece destaque o fato de que a descarga pico também aumenta.

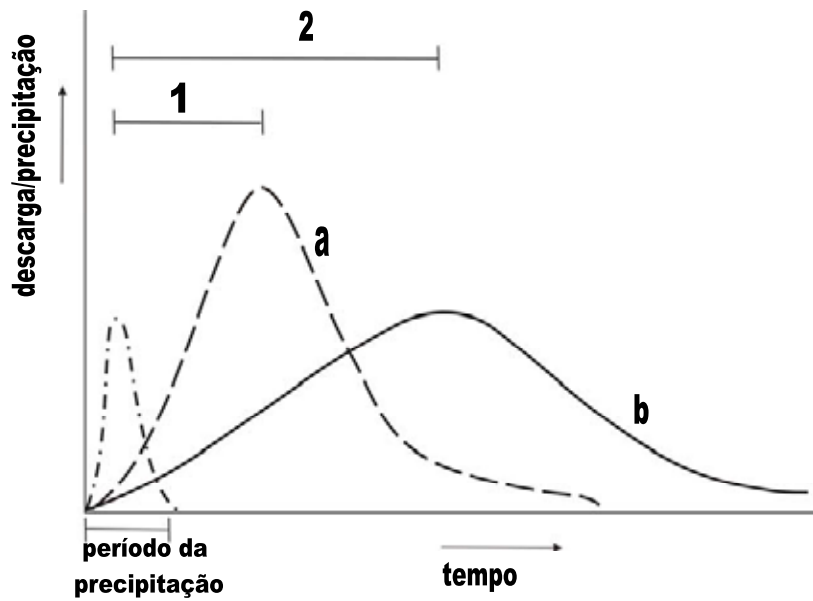


Fig. 3.7. Hidrografia refletindo as modificações na resposta da correnteza à precipitação, após a urbanização (b); a curva tracejada (a) corresponde à resposta original da correnteza; 1. intervalo de tempo entre o pico da precipitação e o pico da descarga original; 2. intervalo de tempo entre o pico da precipitação e o pico da descarga após a urbanização.

A edificação na planície de inundação também pode aumentar o volume e a altura do nível de inundação, pois os edifícios passam a ocupar o volume que, em condições normais, seria ocupado pela água, como ilustrado na Figura 3.8. Por outro lado, o assoreamento provocado pela erosão diminui o volume do canal, reduzindo a capacidade da corrente de escoar a água rapidamente.

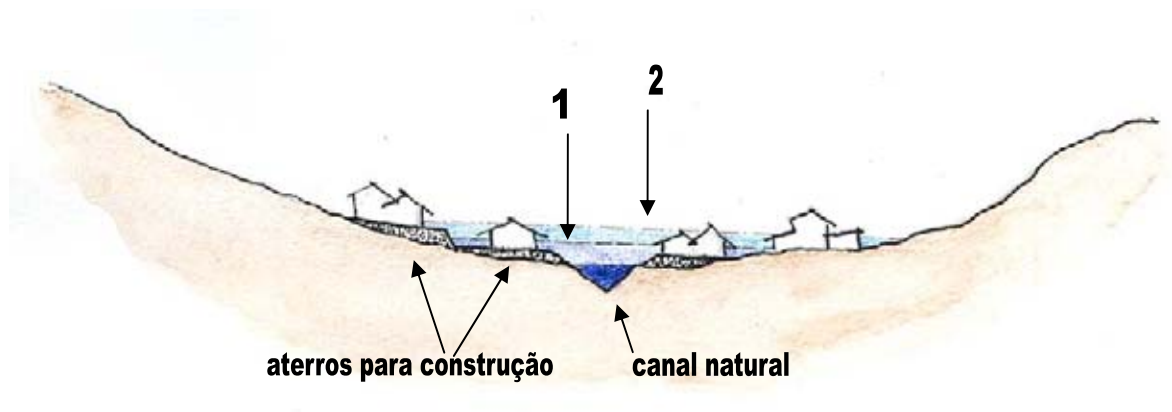


Fig. 3.8. Efeitos da ocupação da planície de inundação sobre o aumento do estágio de inundação; 1. altura da inundação de 25 anos, antes da urbanização; 2. altura da inundação de 25 anos, após a urbanização.

### 3.5.3. Os impactos ambientais das intervenções artificiais sobre corpos d'água

Visando a equacionar os impactos da ocupação urbana, como processos erosivos e inundações, frequentemente são implementadas obras e outras medidas estruturais, como sistemas de tanques ou lagoas de retenção (Figura 3.9), diques marginais (Figura 3.10), retificação ou canalização dos cursos d'água. Frequentemente, essas intervenções visam unicamente à mitigação dos efeitos danosos desses fenômenos sobre o patrimônio construído, desconsiderando seus efeitos sobre as dinâmicas naturais.

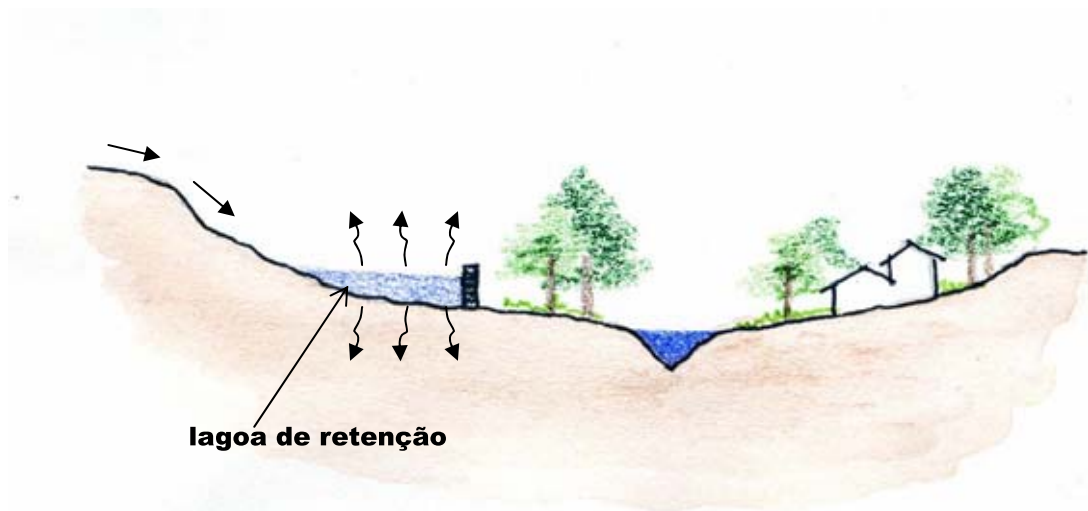


Fig. 3.9. Utilização de lagoa de retenção para capturar parte do escoamento superficial, permitindo a infiltração no solo e a evaporação, visando a moderar os perigos de inundação.

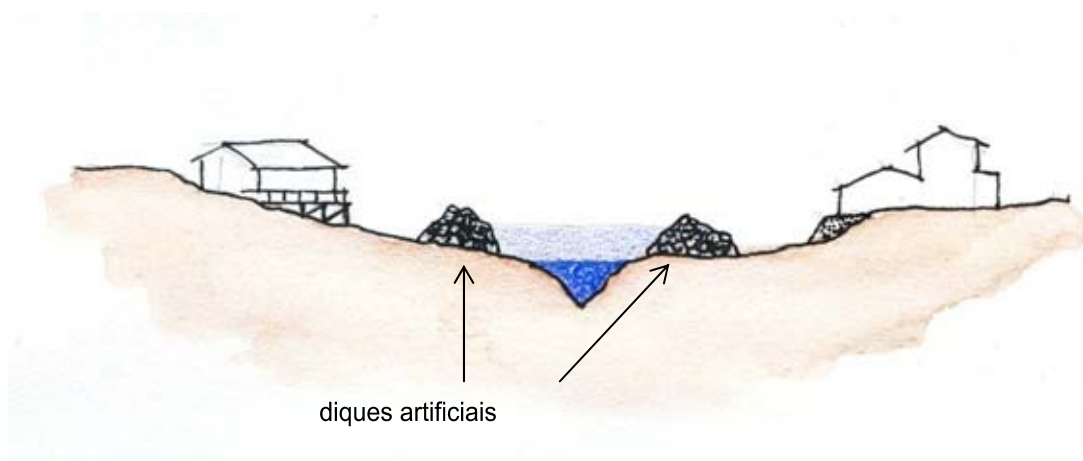


Fig. 3.10. Diques laterais artificiais, que permitem o aumento do nível d'água do canal, impedindo o extravasamento.

Com o incremento da abordagem ecológica, que considera as múltiplas dinâmicas atuantes no sistema, foi verificado que, muitas vezes, esses procedimentos implicam impactos negativos sobre o equilíbrio do meio ambiente. A adoção de técnicas artificiais, para melhorar o escoamento das águas e a estabilidade das encostas, pode provocar também efeitos adversos, como transtornos ao funcionamento hídrico, que podem mesmo intensificar a erosão e a inundação a montante ou a jusante da área de intervenção.

Diversos autores, como Philippe Adam (2002), Montgomery (1992), Spirn (1995), Riccomini, Giannini e Mancini (2000), debruçaram-se sobre o tema, buscando identificar os impactos negativos das intervenções sobre os corpos d'água. Com base na contribuição desses autores, foi montada a Tabela II, que apresenta uma relação das intervenções mais comuns sobre os corpos d'água e respectivos aspectos positivos e negativos.

**Tabela II. Medidas estruturais e efeitos positivos e negativos resultantes de sua adoção**

<b>Medidas Estruturais</b>	<b>Aspectos e efeitos positivos</b>	<b>Aspectos e efeitos negativos</b>
Canalização/retificação do leito (alteração do padrão do canal: aprofundamento, alargamento, aumento do gradiente).	- aumento da velocidade de fluxo, da descarga da corrente e da vazão da água excedente, evitando que as águas atinjam o nível de inundação.	- podem envolver elevados custos financeiros; - alteração da dinâmica do curso d'água, do ciclo natural de deposição e de transporte de sedimentos, provocando maior erosão das margens à montante e inundações a jusante; - necessidade de constante manutenção para conter a pressão nas seções do canal, evitar o assoreamento do fundo e manter o rio no novo leito (o curso d'água tende a reconstituir seus meandros naturais); - muito freqüentemente, após a canalização, o rio perde alguns de seus atributos originais, como a navegabilidade.
Reservatórios laterais (tanques) de contenção (ex.: Figura 3.9).	- retenção de parte do escoamento superficial, impedindo o lançamento imediato sobre o curso d'água; - os procedimentos podem não alterar as características do curso d'água; - podem ter baixo custo.	- necessidade de haver terras disponíveis; - necessidade de manutenção; há casos onde se observa o acúmulo de lixo e a atração de insetos (ex.: "piscinões" de São Paulo).
Contenção artificial das encostas (p.ex.: com técnicas de concreto, enrocamento).	- evita o desbarrancamento das bordas e o assoreamento do leito.	- pode ser de custo elevado de construção e manutenção, especialmente em rios largos e de forte dinâmica hídrica; - em função da dinâmica do rio (pressão da vazão sobre as encostas, tendência de migração lateral) a obra é sujeita ao desmoronamento; nesse caso intensificam-se os danos de assoreamento sobre o leito.

**Tabela. II. Medidas estruturais e efeitos positivos e negativos resultantes de sua adoção (cont.)**

<b>Medidas Estruturais</b>	<b>Aspectos e efeitos positivos</b>	<b>Aspectos e efeitos negativos</b>
Diques marginais artificiais ao longo do canal (elevação das encostas; ex.: Figura 3.10).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- permitem que o nível de água possa subir, sem inundar as áreas vizinhas;</li> <li>- protegem edificações e benfeitorias próximas ao curso d'água.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ao impedirem que a água extravase para a planície de inundação, acumulam o volume da descarga para jusante, aumentando o risco de inundação em outros locais, rio abaixo;</li> <li>-- podem provocar o assoreamento do canal, devido ao incremento da acumulação de sedimentos;</li> <li>- no caso de o nível d'água ultrapassar o dique, a água pode ficar retida atrás do mesmo, impedida de escoar naturalmente pelo curso d'água, prolongando os efeitos da inundação;</li> <li>- não impedem a tendência de um rio meandrar; caso o dique rompa ou desabe, os efeitos podem ser ainda mais destrutivos, ameaçando vidas e propriedades.</li> </ul>
Barragens	<ul style="list-style-type: none"> <li>- o excesso de volume d'água é represado, podendo ser posteriormente liberado de forma controlada, sem extrapolar a capacidade do canal abaixo;</li> <li>- o aproveitamento de lagos artificiais associado ao represamento pode viabilizar água para irrigação, geração de energia hidroelétrica e desenvolvimento de atividades de recreação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- podem criar algumas restrições, como à navegação, ao acesso de animais aquáticos;</li> <li>- provocam a inundação de grande parte do vale a montante, destruindo habitats de vida silvestre ou desabrigoando populações e atividades;</li> <li>- se o rio carrega uma carga alta de sedimentos, esta é despejada no reservatório, sem condições de ser transportada naturalmente pela correnteza abaixo; soluções de dragagem artificial, além dos custos, implicam outro problema: o que fazer com os sedimentos dragados;</li> <li>- a água represada constitui uma sobrecarga sobre a rocha de base, aumentando os esforços de ruptura e cisalhamento;</li> <li>-a construção de grandes reservatórios está associada a alguns tremores de terra.</li> </ul>

A partir da constatação dos efeitos negativos de soluções artificiais, alguns países passaram a adotar métodos e técnicas alternativos de intervenção, dando prioridade a operações de conservação e restauração dos corpos d'água, de forma a preservar as dinâmicas biofísicas naturais. Em fins do século XIX, nos Estados Unidos, Frederick Law Olmsted revolucionou os tratamentos convencionais, pela introdução de sistemas de parques lineares, prevendo a criação de áreas de acumulação temporária das águas de chuva, às margens de cursos d'água urbanos e periurbanos, para evitar inundações (Mann, 1973)<sup>8</sup>. Anne Spirn refere-se a soluções adotadas em cidades norte-americanas que conjugam estratégias de controle de enchentes e armazenamento das águas de chuva:

<sup>8</sup> No capítulo 4 será abordada, mais detalhadamente, a obra de Olmsted e de seus seguidores, no desenvolvimento de projetos que aliam medidas de saneamento e de contenção de águas pluviais à criação de espaços de recreação e convívio social.

Telhados, praças, estacionamentos e parques foram projetados para armazenar as águas das grandes chuvas; bosques e várzeas nas cabeceiras foram preservados por sua capacidade natural de armazenamento das águas, reduzindo deste modo as enchentes e os custos dos sistemas de drenagem e, em alguns casos, permitindo o tratamento das águas pluviais. Isso tem sido alcançado, geralmente, com pequeno ou nenhum custo extra de construção [...] (Spirn, 1995, p. 162).

Destacam-se, no cenário contemporâneo, as correntes européias, como as alemãs, holandesas e francesas, de abordagem ecológica dos cursos d'água urbanos. Debrucei-me mais detalhadamente na análise da experiência francesa. As Agências da Água<sup>9</sup> da França promovem a adoção de técnicas de gestão ecológica dos rios e suas áreas de influência, em substituição às práticas tradicionais de “mineralização” das margens, aterramento de áreas úmidas, obras pesadas de recalibragem e alteração do perfil, como o enrocamento, a retificação e a canalização dos rios (Agence de L'eau Rhin-Meuse, 1997). Para Jean-Claude Hardy (2002), a abordagem ecológica do território implica a consideração dos numerosos fatores envolvidos, ligados às especificidades do corpo d'água, do biótopo (componentes abióticos, inanimados, do ecossistema) e dos atores da biocenose (a totalidade dos organismos vivos do ecossistema).

Entre as práticas ecológicas francesas de intervenção, assume destaque a “engenharia vegetal”<sup>10</sup> de estabilização de encostas, que consiste em utilizar espécies vegetais como material de consolidação, permitindo manter ou recriar margens naturais, tecnicamente e biologicamente funcionais. Os procedimentos contemplam o respeito pelas dinâmicas naturais do curso d'água e a manutenção ou reconstituição da vegetação típica das margens. O objetivo é de, ao fim de alguns anos, praticamente não se perceber que houve a intervenção humana (Figuras 3.11a e 3.11b). As vantagens apontadas para esses procedimentos, em oposição às técnicas “duras”, são: autodepuração natural das águas, resistência flexível à correnteza, impedimento do arrasto de materiais, viabilização da navegabilidade, manutenção da biodiversidade e do patrimônio genético (Adam, 2002).

---

<sup>9</sup> Com a nova política da água na França, que se estruturou a partir da implantação da Lei sobre a Água, de 3 de janeiro de 1992, foram criadas seis Agências da Água, instituições públicas que têm o papel de promoção da política, divididas pelas grandes bacias hidrográficas do país. As agências são administradas por conselhos paritários, com representantes de instituições públicas e da sociedade civil, tendo como missão, facilitar as diversas ações e o interesse comum em cada bacia.

<sup>10</sup> Na “engenharia vegetal” (*génie végétal*), são utilizadas espécies vegetais típicas de zonas ripárias, que resistem à variação do nível d'água e às enchentes periódicas. Em geral são utilizadas técnicas combinadas, para resolver problemas específicos, podendo envolver procedimentos simples, como a sementeira e o plantio de mudas, ou intervenções mais complexas, utilizando partes de vegetais na composição da obra. Dentre as últimas, destacam-se o “trançado” (*tressage*) e a “faxina” (*fascine*), que consistem basicamente na colocação de estacas de madeira (de preferência, segmentos vivos) e na disposição horizontal de galhos ou ramos, entrelaçados, envolvendo as estacas, que após um tempo rebrotam, garantindo um efeito duradouro de estabilização das bordas.





Figura 3.11a. Técnica vegetal de contenção de encosta (fascine), logo após a intervenção; Rio Loire.



Figura 3.11b. Resultado após três anos da intervenção; Rio Orge.

#### 3.5.4. Limites de faixas de proteção às margens de corpos d'água

Para Lima (1996), o conhecimento acumulado sobre as zonas ripárias está longe de ser completo, não sendo conclusivos os estudos que permitam o estabelecimento das larguras de faixas de proteção ao longo de margens de cursos d'água. O autor afirma que:

Os limites da zona ripária, do ponto de vista geomorfológico, não são facilmente delimitados; podem variar bastante ao longo da microbacia e, principalmente, entre diferentes microbacias, em função das diferenças de clima, geologia e solos. [...] Não existe ainda nenhum método definitivo para o estabelecimento da largura mínima da faixa ripária que possibilite uma proteção satisfatória do curso d'água. (Lima, W., 1996, p. 312).

Lima (1996) refere-se a estudos desenvolvidos por outros autores, indicativos de faixas mínimas de proteção. O autor cita as conclusões de Anderson, “com base na revisão de 48 trabalhos sobre o efeito do corte da floresta na temperatura da água, que a faixa ciliar deve ter largura mínima de 25 metros” (Lima, W., 1996, p. 299) e de Clinnick, sobre a eficácia de diferentes larguras de faixa ciliar visando à proteção do curso d'água em áreas florestais da Austrália: “Embora encontrada grande variação de critérios e larguras utilizadas, o autor concluiu que a largura mais recomendada para tal finalidade é de 30 metros” (Lima, W., 1996, p. 312).

Suetônio Mota (2003) cita o caso dos Estados Unidos, onde não existe uma regulação geral sobre faixas de proteção, que variam de 7,6 metros (Condado de Oakland, Michigan), a 91 metros (Estado de Wisconsin, variável com a área de inundação). Na França, o Código de Domínio Público Fluvial estabelece a largura das margens em função da altura das águas mais

altas, antes de transbordar (critério de difícil averiguação, tendo em vista a quantidade de intervenções realizadas, que alteraram a dinâmica hídrica). A faixa que, segundo o código, não pode ser ocupada é de apenas 3,25 metros.

Para Saide Kahtouni (2004), desde meados do século XIX já era conhecida a importância da preservação de matas ripárias para garantir a qualidade e a quantidade de águas de abastecimento. A autora, baseada na pesquisa de Maria Franco, evidencia que a resolução de D, João VI, de 1817, proibindo a derrubada de matas no entorno das cabeceiras de rios e ao longo do aqueduto de Santa Tereza, no Rio de Janeiro, teria sido a primeira norma conservacionista brasileira. Entretanto, a regra não foi obedecida: as matas das nascentes foram dando lugar a cultivos de cana de açúcar e café, o que, aliado ao crescimento populacional, após o estabelecimento da corte no Rio de Janeiro, tornou frequentes as crises de abastecimento de água na cidade<sup>11</sup>.

Kahtouni aponta que inicialmente, na legislação brasileira, mesmo quando estavam presentes critérios ambientais, estes eram, de forma geral, colocados em segundo plano. A autora chama a atenção para o fato de que mesmo no Código das Águas – Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934, que reforçava o caráter de domínio público dos terrenos das “margens das correntes públicas de uso comum, bem como dos canais, lagos e lagoas” navegáveis ou fluviáveis<sup>12</sup> – a questão ambiental passava tenuemente. Naquele momento, era privilegiada “a discussão da propriedade da água e da acessibilidade aos rios pelas embarcações, com uma visão ainda exclusivamente utilitária dos recursos hídricos” (Kahtouni, 2004, p. 133).

Segundo Mota (2003), a adoção de faixas como medida de proteção de recursos naturais foi primeiramente estudada no Brasil por Ubaldo Carpigiani, que recomendava a adoção de uma “faixa sanitária” de cinquenta metros. Mota cita também os estudos de Samuel Branco e Aristides Rocha, que propunham a adoção de faixas de trinta metros de largura ao redor de reservatórios de acumulação de águas potáveis.

A definição das Áreas de Preservação Permanente/ APP, pelo Código Florestal brasileiro, de 1965, já refletia a preocupação em proteger as áreas ambientalmente sensíveis e garantir as funções ambientais das margens de corpos d’água.

---

<sup>11</sup> Em 1861, o governo imperial determinou o plantio sistemático de árvores em torno dos mananciais da floresta da Tijuca, que abasteciam a cidade do Rio de Janeiro, tendo sido plantadas 62 mil mudas, dando-se preferência a espécies nativas (Kahtouni, 2004).

<sup>12</sup> O artigo 14 do Código das Águas estabelece: “Os terrenos reservados são os que, banhados pelas correntes navegáveis, fora do alcance das marés, vão até a distância de 15 metros para a parte da terra, contados desde o ponto médio das enchentes ordinárias”.

Da análise comparativa entre as faixas de APP definidas pela lei brasileira e as reduzidas faixas previstas pela legislação francesa, pode-se dizer que, nesse aspecto, os dois países encontram-se em situações opostas. Enquanto no Brasil uma das dificuldades consiste em aplicar as regras (grandes faixas “intocáveis”) às cidades, os gestores franceses buscam estratégias para compensar a deficiência da legislação no que concerne às funções ambientais das margens (faixas muito reduzidas), como operações de aquisição de áreas em fundo de vale pelo Poder Público.

A definição dos limites de faixas de proteção em margens de corpos d’água consiste em tema de grande complexidade, tendo em vista a quantidade de variáveis envolvidas. No caso dos cursos d’água, a largura do leito é importante porque implica, em geral, maior vazão de água, maior pressão sobre as bordas e maiores dinâmicas de flutuação do nível d’água (faixas mais largas de inundação periódica). Esse critério não deveria, contudo, ser o único para o estabelecimento de faixas de proteção, como ocorre no Código Florestal. Se considerados apenas os aspectos relacionados aos atributos do canal, além da largura, a profundidade, a inclinação, a velocidade, a capacidade são também determinantes. Mas, as variáveis dependem também das características físicas e climáticas próprias a cada microbacia, ao contexto local e regional. Em um país como o Brasil, no qual existem biomas tão diversos – desde áreas de extrema umidade como a Amazônia, até áreas secas como o semi-árido nordestino – o estabelecimento de regras gerais, como faz o Código Florestal é particularmente problemático.

Quando se considera a questão na dimensão urbana, a complexidade se intensifica, assumindo caráter paradoxal. Suely Araújo afirma que “em cidades com alto grau de impermeabilização do solo, a manutenção das APP talvez assumam importância ainda maior do que em áreas rurais” (Araújo, 2002, p. 10). De fato, quando as áreas da microbacia que têm a função de infiltração da água de chuva estão ocupadas, a impermeabilização do solo provoca a intensificação do escoamento superficial, sobrecarregando as áreas das margens e majorando a importância de sua função ambiental de evitar o deflúvio.

Araújo (2002) pondera que é forçoso reconhecer a dificuldade em aplicar as faixas fixadas pela lei no contexto urbano. A autora propõe que a alternativa de adaptação das normas relativas às APP em áreas urbanas deve se dar não no que se refere aos limites, mas ao uso. Ressalto que a possibilidade de utilização sustentável das APP implica refutar a adoção generalizada do “princípio de intangibilidade” que o conceito carrega.

Lima (1996) avalia que a definição de faixas de proteção da zona ripária – indispensável para a manutenção do funcionamento hidrológico da microbacia, dos ecossistemas e da valorização da paisagem – deveria ter prioridade em termos de alocação de recursos para pesquisa.

### **3.6. AS FUNÇÕES AMBIENTAIS DAS MARGENS DE CORPOS D'ÁGUA E OS FATORES CONDICIONANTES DA OCUPAÇÃO URBANA**

Nos tópicos anteriores, foi apresentada uma visão geral das dinâmicas biofísicas e dos impactos da intervenção humana sobre o meio natural, tendo como referência o contexto da bacia hidrográfica. À luz das discussões até aqui apresentadas, este tópico é dedicado à síntese dos elementos que permitam identificar as *funções ambientais* desempenhadas pelas áreas localizadas à beira d'água, o que corresponde à primeira questão de partida. Ao responder esta questão, construo uma ponte direta à compreensão de como as funções ambientais condicionam a ocupação das margens dos corpos d'água, segunda questão de partida.

Considerando os *aspectos físicos* – geológicos e hidrológicos – investigados, as áreas das margens constituem: a) o cenário geográfico onde predomina o processo geológico de deposição de partículas e sedimentos; b) a “zona hidrogenética de afloramento”, ou “área variável de afluência”; c) a parte mais crítica da “planície de inundação”. Desses fatores, relacionados à *localização na microbacia hidrográfica*, evidenciam-se três funções ambientais das margens de corpos d'água, enunciadas a seguir.

1ª. *Receptar e conter os sedimentos de toda a bacia*. Sendo a última área receptora dos sedimentos da microbacia hidrográfica, a manutenção das feições naturais e da cobertura vegetal da zona ripária atenua a sedimentação no leito e os riscos de assoreamento do corpo d'água. Esta função depende de uma série de fatores, tais como as características regionais – os processos de sedimentação são mais preponderantes em rios de planície do que em rios de planalto – e as características geomorfológicas da microbacia: largura do vale, altura e declividade das encostas. Se o curso d'água está encravado em um vale íngreme, com margens em forte declive, estas áreas são essenciais para a recepção de sedimentos; se está situado em um vale amplo e plano, onde o papel de sedimentação é distribuído, o papel das margens é menos preponderante (Figura 3.12).

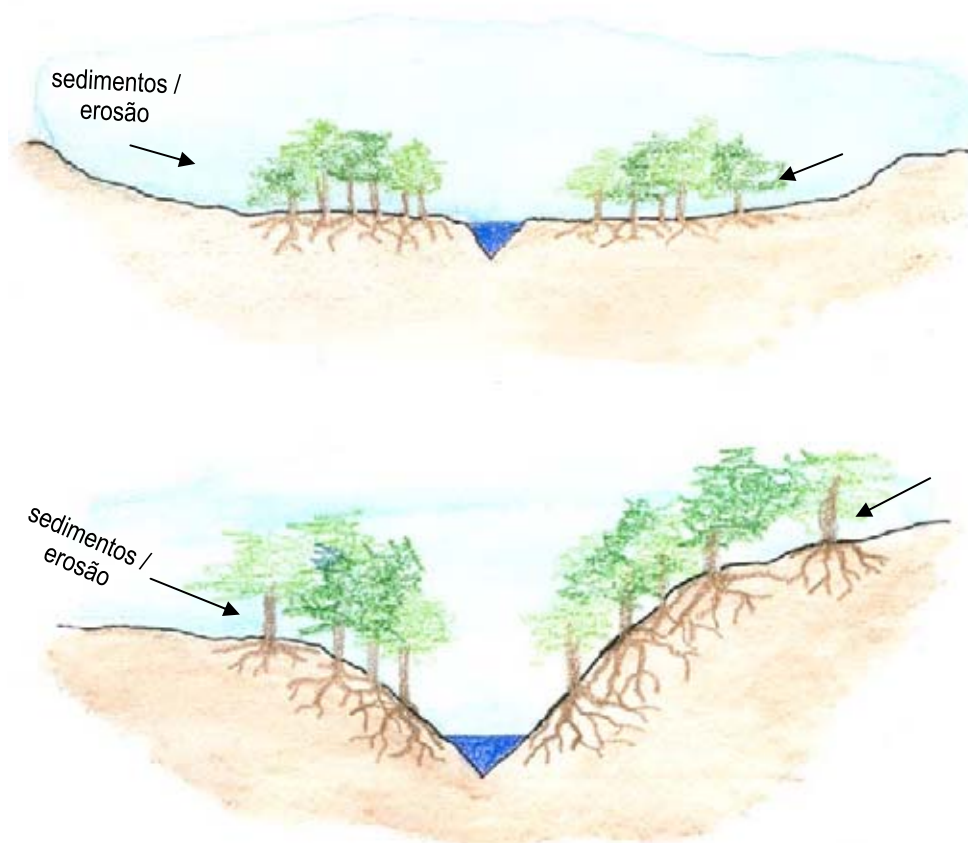


Fig. 3.12. Cortes esquemáticos indicando comportamentos de transporte de sedimentos e erosão, mais acentuados em margens em declive (croqui inferior).

2ª. *Garantir a flutuação natural dos níveis d'água.* Em períodos de forte descarga hídrica, decorrentes de intensa precipitação pluviométrica, a água pode extravasar o canal, cobrindo os terrenos do entorno. É importante resguardar espaços cobertos de vegetação e livres de ocupação para permitir a absorção natural dessa dinâmica, que ocorre em ciclos e intensidades extremamente variáveis. Esta função depende de vários fatores inerentes à região, como a pluviosidade, à microbacia, como sua forma e dimensão, e ao curso d'água, como o padrão do canal.

3ª. *Retenr as águas na microbacia.* As áreas das margens funcionam como grandes “esponjas” responsáveis pela redução do deflúvio, retendo a água na bacia. Por um lado, a manutenção da vegetação nessas “áreas saturadas” é essencial para garantir o desempenho do papel regulador das águas na bacia. Por outro, como o manto poroso é inconsistente, as edificações sobre as margens são vulneráveis (Figura 3.13). Nesta função, há uma distinção marcante entre as regiões áridas e as regiões úmidas, onde o manto poroso é mais expressivo.

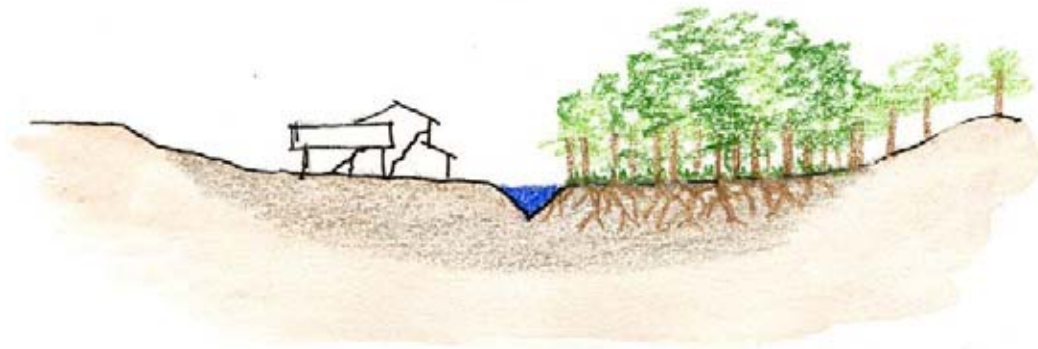


Fig. 3.13. Zonas ripárias, onde se desenvolve o “manto poroso”.

Ainda sob o enfoque dos *aspectos físicos*, existem duas funções que se relacionam às *dinâmicas próprias do corpo d'água*:

4<sup>a</sup>. *Promover a estabilidade das bordas do corpo d'água*. A quarta função ambiental relaciona-se a uma série de atributos locais, como as características geológicas (estrutura e composição do substrato), pedológicas (características do solo) e geomorfológicas (as margens em declive são mais suscetíveis à erosão e ruptura do que margens planas; ver Figura 3.12). O desempenho desta função condiciona, sobretudo, a manutenção da vegetação, cujas raízes estruturam as barrancas laterais, evitando o deslizamento de massa – decorrente da sobrecarga na borda superior e do solapamento da base, pela correnteza – e o assoreamento do leito do corpo d'água.

5<sup>a</sup>. *Permitir as migrações laterais dos cursos d'água*. Os processos cíclicos de variação de velocidade, direção da correnteza, transporte e deposição de partículas alteram gradualmente o padrão dos cursos d'água. A manutenção de faixas marginais livres de ocupação é importante para viabilizar o desenvolvimento dessas alterações naturais do leito, que pode se ramificar (padrão entrelaçado) ou meandrar (padrão meandrante). Esta função não é tão significativa nos cursos d'água de padrão anastomosado (característicos de climas úmidos), que apresentam pouca migração dos canais.

Considerando-se os *aspectos biológicos*, a zona ripária é a área mais importante da microbacia, desempenhando papel crucial no equilíbrio ecossistêmico. O complexo de componentes envolvidos nesse campo, para efeito deste trabalho, é sintetizado na sexta função das margens:

6ª. *Proteger a biodiversidade e as cadeias gênicas.* Os corpos d'água e suas margens constituem um meio extremamente rico e diversificado em termos bióticos. A manutenção da vegetação e, portanto, de seus atributos – sombra, deposições orgânicas, nutrição, abrigo – é condição para a conservação e reprodução de espécies vegetais e animais, formando a base dos ciclos gênicos.

Assinalo que o enunciado das seis principais funções ambientais das margens dos corpos d'água, aqui apresentadas, se traduz em uma simplificação da complexidade de fatores envolvidos. A sua discriminação se apresenta como instrumento importante para o planejamento urbano e territorial, uma vez que cada uma dessas funções se dá segundo lógicas específicas, implicando diferentes condicionantes e requisitos de uso e ocupação do solo.

### **3.7. OS IMPACTOS DA OCUPAÇÃO URBANA SOBRE AS FUNÇÕES AMBIENTAIS DAS MARGENS**

A terceira questão de partida – como a ocupação urbana impacta as funções ambientais – é enfocada segundo dois parâmetros: 1. as implicações (riscos) da ocupação e da retirada de vegetação das margens de corpos d'água; 2. o desempenho dos tipos básicos de tratamento do solo, envolvidos na urbanização, frente às funções ambientais das margens.

No que concerne ao primeiro parâmetro, serão enfocadas as duas categorias de “risco” identificadas no capítulo 1: *riscos individuais*, restritos ao grupo que ocupa a área de risco, no caso as áreas às margens de corpos d'água, e *riscos ambientais coletivos*, que têm alcance mais amplo, em termos geográficos e populacionais. Na Tabela III é apresentada uma síntese dos impactos da ocupação e da retirada de vegetação das margens, subdividida segundo essas duas categorias (apresentadas nas colunas), correlacionados às principais funções ambientais das margens (apresentadas nas linhas).

**Tabela III. Principais implicações (riscos) da ocupação e retirada de vegetação das margens de corpos d'água**

Funções ambientais das margens	Implicações da ocupação e da retirada de vegetação das margens	
	Riscos individuais	Riscos ambientais coletivos
1ª. Receptar e conter os sedimentos da bacia	–	Assoreamento dos corpos d'água, que, em casos extremos, pode levar à sua extinção.
2ª. Reter a água na microbacia	Danos a edificações implantadas sobre solo inconsistente.	Desertificação do manto poroso, reduzindo a quantidade de água armazenada na microbacia.
3ª. Garantir a flutuação natural dos níveis d'água	Danos à vida e ao patrimônio construído (edificações e benfeitorias).	Desequilíbrio do regime hídrico e ecológico; intensificação da severidade de eventos de inundação e aumento da superfície inundada; potencial de afetar também regiões a montante e a jusante.
4ª. Estabilizar as bordas	Danos à vida e a edificações implantadas nas encostas.	Erosão e ruptura das barrancas e conseqüentemente, assoreamento do leito.
5ª. Permitir as migrações laterais	Danos ao patrimônio construído.	Desequilíbrio do regime hídrico.
6ª. Proteger a biodiversidade e as cadeias gênicas	–	Ruptura de corredores ecológicos; desaparecimento de espécies animais e vegetais terrestres e aquáticos.

Os danos relativos aos riscos individuais relacionam-se, mais significativamente, a quatro das funções ambientais, em que pese poderem atingir cifras colossais, além da perda de vidas humanas, o que é inestimável. Os danos ambientais coletivos relacionam-se a todas as funções ambientais das margens de corpos d'água. Implicam fatores de difícil mensuração. Quanto custa a perda de uma nascente? A morte de um curso d'água? Não constitui objetivo desta pesquisa explorar as vertentes da economia ambiental, que buscam parâmetros para valorar esses passivos. Fato é que se trata de danos inequivocamente dramáticos por comprometerem recursos vitais, como a produção de água. Os riscos de ocupação e retirada da vegetação de zonas ripárias transcendem a esfera da localidade, colocando em risco a vida não apenas dos que ocupam as margens, mas de toda a população da bacia hidrográfica.



Enfocando o segundo parâmetro, a Tabela IV apresenta uma síntese dos desempenhos, frente às funções ambientais das margens (indicadas nas colunas), das alternativas básicas de tratamento do solo (indicadas nas linhas): manter ou repor a cobertura vegetal com espécies autóctones, repor a cobertura vegetal com espécies alóctones, deixar o solo exposto, edificar, pavimentar com material impermeável ou permeável.

**Tabela IV. Desempenho dos tipos de tratamento do solo frente às funções ambientais das margens**

Tipos de cobertura do solo	Compromete as funções ambientais das margens?					
	1 <sup>a</sup> . Receptar sedimentos	2 <sup>a</sup> . Reter água na bacia	3 <sup>a</sup> . Flut. nível d'água	4 <sup>a</sup> . Estabilizar as bordas	5 <sup>a</sup> . Migração lateral	6 <sup>a</sup> . Proteger a biota
a) manutenção/ reposição da cobertura vegetal com espécies autóctones	<b>não</b>	<b>não</b>	<b>não</b>	<b>não</b>	<b>não</b>	<b>não</b>
b) reposição da cobertura vegetal com espécies alóctones	<b>não</b>	<b>em parte</b>	<b>não</b>	<b>em parte</b>	<b>não</b>	<b>sim</b>
c) solo exposto	<b>sim</b>	<b>sim</b>	<b>não</b>	<b>sim</b>	<b>não</b>	<b>sim</b>
d) pavimentação com material permeável instável (terra, areia, seixos)	<b>em parte</b>	<b>sim</b>	<b>não</b>	<b>sim</b>	<b>não</b>	<b>sim</b>
e) pavimentação com material permeável estável	<b>não</b>	<b>em parte</b>	<b>não</b>	<b>em parte</b>	<b>em parte</b>	<b>sim</b>
f) pavimentação com material impermeável	<b>sim</b>	<b>sim</b>	<b>sim</b>	<b>em parte</b>	<b>sim</b>	<b>sim</b>
g) edificação	<b>sim</b>	<b>sim</b>	<b>sim</b>	<b>sim</b>	<b>sim</b>	<b>sim</b>

Da análise à luz das funções ambientais das margens, ficam explicitadas as especificidades no desempenho de cada tipo de tratamento da cobertura do solo. Nos dois extremos situam-se, de um lado, a manutenção da cobertura vegetal natural ou a reposição com espécies autóctones – melhor circunstância para o pleno desempenho ambiental das margens – e, de outro, a edificação, que pode comprometer o desempenho das seis funções ambientais.

A alternativa de reposição de vegetação com espécies exógenas não compromete algumas das funções, entretanto não responde à proteção da biota típica do ecossistema local, sexta função; dependendo das características da vegetação introduzida (como o sistema radicular) pode inviabilizar as funções de retenção da água na bacia e de contenção das bordas.

A retirada da vegetação, sem qualquer tipo de tratamento posterior – ou seja, deixar o solo exposto – não compromete a segunda e a quinta funções. Entretanto, esta pode ser uma alternativa tão ou mais prejudicial que a edificação das margens, sob o ponto de vista dos riscos ambientais coletivos decorrentes da erosão e do assoreamento do leito.

A alternativa de pavimentação, além da área da superfície de intervenção, depende fundamentalmente do material empregado. A adoção de material impermeável compromete quase todas as funções ambientais, sendo comparável ao desempenho da edificação. A diferença mais substancial incide sobre a quarta função – estabilização das bordas – pois o peso da edificação sobrecarrega o solo, aumentando o risco de deslizamento das barrancas. Materiais permeáveis instáveis – como terra, areia, pedriscos e seixos – favorecem o desempenho da segunda e quinta funções, permitindo a retenção de água e absorvendo a inundação sazonal. Entretanto, esse tipo de tratamento pode incrementar a quantidade de sedimentos carreados para o leito, especialmente em áreas de maior declive.

A adoção de materiais permeáveis estáveis pode contribuir para a estabilidade do solo. Entende-se como material permeável estável, aquele que permite a permeabilidade do solo e o desempenho das variações de afluência de água, sendo entretanto estruturados, impedindo o deslizamento de material para o leito. Faz-se necessária a realização de pesquisas sobre materiais que possuam esse desempenho, tais como blocos de pedra fincados verticalmente ou passarelas sobre estacas de madeira.

### **3.8. CONCLUSÕES DO CAPÍTULO**

Reiterando as ressalvas iniciais, o texto aqui apresentado traduz a dificuldade em dissociar a abordagem dos aspectos ambientais como variáveis dependentes (condicionados) e independentes (condicionantes) da ocupação dos espaços às margens de corpos hídricos. Assim, ao explorar as dinâmicas que atuam na bacia hidrográfica, destacando os papéis desempenhados pelos espaços localizados nas margens de corpos d'água, apresentei simultaneamente dados que subsidiam respostas às três questões de partida: quais as funções

ambientais desempenhadas pelas margens de corpos d'água, como essas funções condicionam a ocupação urbana e como são impactadas por ela. Os dois últimos tópicos do capítulo foram dedicados à síntese das informações colhidas, em forma de respostas às questões formuladas.

A identificação das funções ambientais das margens de corpos d'água – objeto da primeira questão – baseou-se na análise das distintas dinâmicas relativas ao meio físico – as lógicas da terra (especialmente a erosão, o transporte e a deposição de grãos) e da água (especialmente a infiltração e o escoamento superficial) – e biótico, a vida silvestre. Seu agrupamento baseou-se na forma como estas lógicas condicionam a ocupação territorial.

Foram evidenciadas seis categorias de funções ambientais: 1ª. reter e conter os sedimentos da bacia hidrográfica; 2ª. reter as águas na bacia; 3ª. garantir a flutuação natural dos níveis d'água; 4ª. promover a estabilidade das bordas do corpo d'água; 5ª. permitir as migrações laterais do leito; 6ª. proteger a biodiversidade e as cadeias gênicas. As cinco primeiras funções ambientais dizem respeito aos aspectos físicos – geológicos (primeira e quarta funções) e hidrológicos (segunda, terceira e quinta funções) – sendo que as três primeiras referem-se às dinâmicas que envolvem toda a microbacia hidrográfica e as outras duas, às dinâmicas que envolvem mais diretamente o corpo d'água. A sexta função conjuga os aspectos biológicos das zonas ripárias.

A vegetação ribeirinha tem papéis essenciais no desempenho dessas funções: os troncos e detritos vegetais respondem pela contenção natural de sedimentos e do escoamento superficial das águas de chuva; o sistema de raízes garante a infiltração e o armazenamento da água, a coesão do solo e a estabilidade das bordas dos corpos d'água; as folhas, os frutos, as deposições orgânicas, a sombra são a base da reprodução biológica. A retirada da vegetação compromete o desempenho de todas as funções ambientais. Entretanto, a constatação de alguns efeitos negativos da presença de vegetação exógena coloca em cheque a disposição do Código Florestal brasileiro que proíbe a “retirada de vegetação” em Área de Preservação Permanente, não estabelecendo discriminação de espécies.

As investigações realizadas indicam a importância de serem resguardadas faixas de proteção às margens de corpos d'água. A definição de limites padrões dessas faixas para todo o território nacional é, contudo, tema complexo e delicado, tendo em vista a quantidade de fatores envolvidos.

Ainda mais complexa é a abordagem das faixas de Área de Preservação Permanente/ APP em meio urbano. Não existe justificativa para a diferenciação de suas dimensões em áreas

urbanas. Isso indica que o caminho a seguir volta-se à investigação de formas alternativas de tratamento e utilização dessas áreas, na busca do equacionamento da dificuldade de aplicação da regra, em todas as margens de corpos d'água inseridos na cidade. A revisão do princípio de intangibilidade das APP, consubstanciada pela Resolução Conama n°. 369, de 2006, viabiliza este caminho. O conhecimento das condicionantes de cada uma das funções das zonas ripárias, objeto da segunda questão aqui abordada, é importante ferramenta para orientar a intervenção sobre esses espaços.

Uma vez que o desempenho das funções ambientais varia segundo as características do contexto regional e local, a ocupação urbana deve ser precedida da análise pormenorizada dos respectivos condicionantes. Dependendo do contexto, algumas funções podem se manifestar como mais determinantes que outras, merecendo tratamento específico para o seu equacionamento.

Respondendo à terceira questão, busquei evidenciar os impactos ambientais da retirada da vegetação e da ocupação em zonas ripárias. A discriminação das funções ambientais se mostrou relevante, na medida em que cada uma delas é afetada de distintas formas, implicando danos individuais e danos ambientais coletivos diversos. Foi evidenciado ainda que algumas soluções técnicas de tratamento do solo e do corpo d'água podem não comprometer determinadas funções, mas impedir o desempenho de outras. Certas soluções podem representar impacto sobre todas as funções e outras, implicar comprometimento insignificante, ou mesmo contribuir para o desempenho de algumas das funções ambientais.

A investigação revela a importância dos papéis desempenhados pelas margens de corpos d'água no equilíbrio do sistema como um todo. A compreensão das lógicas inerentes a cada uma das funções ambientais desempenhadas pelas zonas ripárias se apresenta como instrumento norteador do planejamento territorial e urbano.

Empreendida a análise dos aspectos ambientais das margens de corpos d'água, a segunda etapa da parte central da pesquisa é dedicada ao enfoque dos aspectos urbanísticos envolvidos nestes espaços, o que será objeto dos capítulos 4 e 5. Na investigação das relações entre as cidades e corpos d'água, emergem elementos que evidenciam impactos da urbanização sobre os recursos hídricos. A exploração dos aspectos urbanísticos se apresenta, assim, também como um desenvolvimento da terceira questão que norteou o enfoque dos aspectos ambientais, abordados neste capítulo.

# 4

## MARGENS DE CORPOS D'ÁGUA: OS ASPECTOS URBANÍSTICOS

*O fato de que a mágica inerente à água faça com que as pessoas estejam juntas em certos lugares e em eventos especiais é prova em contrário ao senso comum de crescente isolamento em nossas cidades (Breen & Rigby, 1996).*

### 4.1 INTRODUÇÃO AO CAPÍTULO

A íntima relação entre cidades e corpos d'água se mostra de muitas formas. Observando plantas urbanas, perspectivas em “vão de pássaro”, fotografias aéreas de cidades de todo o mundo, em todos os tempos, é possível constatar que a grande maioria se desenvolve junto a corpos d'água, sejam rios, lagos ou mar (Figuras 4.1 e 4.2). A relação se reflete também na quantidade de cidades que tiveram seus nomes inspirados nos rios que as acolhem.



Fig. 4.1. Nova Iorque, iconografia do séc. XIX.



Fig. 4.2. Recife, foto aérea, séc. XX.

Para analisar as relações entre a cidade e seus corpos d'água ao longo da história, identificando as funções urbanísticas das margens e as tipologias de configuração desses espaços, realizei uma pesquisa bibliográfica, conjugada à análise cartográfica (mapas, fotos aéreas) e de imagens

(fotografias, perspectivas, desenhos). Diante da exigüidade de bibliografia que trate especificamente da abordagem das relações entre cidades e corpos d'água, foi necessário um esforço de “pinçar” subsídios, a partir de obras mais gerais sobre a história da cidade.

As primeiras grandes civilizações em que a cidade tomou forma surgiram nos vales dos grandes rios: a civilização Mesopotâmica, às margens dos Rios Tigre e Eufrates, por volta de 3.800 a.C.; a Egípcia, Rio Nilo, 3.200 a.C.; a civilização de Harappa, Rio Indo, 2.300 a.C.; a Chinesa, Rio Huang-ho, nos fins do terceiro milênio a.C.<sup>1</sup>.

Mumford (1998) traça uma correlação intrigante entre as características do rio e da civilização servida por ele. O autor atribui aos “humores” do rio, a natureza do comportamento humano. Por meio de análise comparativa entre os povos mesopotâmicos e egípcios, Mumford aponta semelhanças entre as duas civilizações – as pré-condições geográficas, o clima seco – e contrastes: no Egito, as condições eram mais suaves, céu sem nuvens, o Nilo apresentava uma enchente anual previsível e uniforme; na Mesopotâmia, predominava um ambiente turbulento, catastróficas torrentes e inundações. O historiador pondera que, como reflexo dessas condições contrastantes, no Egito os homens eram mais pacíficos, amavam a vida; na Mesopotâmia “as violências da natureza eram refletidas nas violências dos homens” (Mumford, 1998, p. 71). Enquanto o Egito se caracterizava pela “cidade aberta”, sem muros, e pela permanência da maior parte da população em pequenas cidades e aldeias, onde a vida era mais próxima à natureza, a cidade mesopotâmica era uma “espécie de prisão”, caracterizada por portentosas muralhas, reflexo de uma cultura fundamentada no “absolutismo arcaico”, na insegurança e intimidação (Mumford, 1998, p. 93-94).

Segundo o autor, a herança dos dois diferentes sistemas hídricos estaria na origem de dois “modelos arquetípicos” de vida urbana, que “permanecem visíveis, embora muitas vezes disfarçados, em toda a história urbana” (Mumford, 1998, p. 103).

A orientação da cidade com relação aos corpos d'água apresenta matizes diversificados, sendo freqüente a localização na confluência de dois rios, como em Santiago, Chile (entre o Rio Mapocho e o Córrego Canadá), em Lyon, França (Rios Saone e Rhone), em Moscou, Rússia (Rios Moskva e Neglinnaia), São Paulo, Brasil (Rios Tietê e Piratininga). Também é comum a

---

<sup>1</sup> As fontes consultadas apresentam algumas variações cronológicas, de forma que as datas aqui apresentadas são aproximadas.

localização: em um grande meandro de rio; no espaço entre um lago e um rio ou mar; em baías, na embocadura de um grande rio, como Londres (Inglaterra), Hamburgo (Alemanha), Quebec (Canadá), Rio de Janeiro, Salvador (Brasil).

A investigação da história da cidade pela ótica das relações com os corpos d'água se mostra reveladora de aspectos fundamentais para a compreensão das lógicas urbanas e das forças contraditórias atuantes, na progressão do tempo. Essas relações manifestam-se segundo padrões universais – presentes em distintos contextos históricos e geográficos – e padrões peculiares a determinadas culturas, regiões e localidades. A investigação visa especialmente à identificação de padrões universais de relações entre cidades e corpos hídricos, buscando trazer o foco para as especificidades do contexto brasileiro.

Considerando a complexidade do tema e o fato de ter sido até então muito pouco explorado, uma opção instigante seria a dedicação integral da investigação aos processos históricos envolvidos nas relações entre a cidade e a água. Entretanto, as questões que norteiam esta pesquisa não se esgotam com a abordagem histórica. Assim, do grande volume de informações advindas da pesquisa bibliográfica realizada, busquei extrair os principais subsídios para responder às questões inicialmente formuladas. O tema desta etapa será abordado em dois capítulos.

Neste capítulo, o foco se volta para dois conjuntos de fatores que sobressaem nas relações entre cidades e corpos d'água, ao longo da história<sup>2</sup>. O primeiro diz respeito aos fatores condicionantes da proximidade e do afastamento físico entre a malha urbana e os corpos d'água. O segundo refere-se às vertentes de planejamento e desenho urbano: algumas se fundamentam pela consideração dos corpos hídricos, tomando partido de sua presença e orientando-se pelos condicionantes naturais; outras se instituem como contraponto aos elementos do meio natural, desconsiderando ou mesmo negando as dinâmicas da rede hídrica.

No Capítulo 5, busco evidenciar, da análise das relações entre cidades e corpos d'água, as principais funções urbanas desempenhadas pelos espaços das margens e os tipos básicos de configuração espacial, tendo em mente a avaliação de seu desempenho de urbanidade.

---

<sup>2</sup> Optei por não seguir uma ordem cronológica geral sobre a trajetória das relações entre cidades e corpos d'água, tendo em vista as lacunas que o nível de abordagem aqui pretendida apresentaria frente à profundidade de investigação que o tema exige. Procurei seguir, dentro do possível, uma seqüência temporal na análise de cada um dos fatores identificados como relevantes para a compreensão dessas relações.

## 4.2. PROXIMIDADE E AFASTAMENTO

Os primeiros habitantes do nosso País viviam junto aos corpos d'água. Darcy Ribeiro elucidava que os povos indígenas, “disputando os melhores nichos ecológicos [...], se alojavam e realojavam, [...] tanto à beira-mar, ao longo de toda a costa atlântica e pelo Amazonas acima, como subindo pelos rios principais, como o Paraguai, o Guaporé, o Tapajós, até suas nascentes” (Ribeiro, 1995, p. 29). O autor ressalta a importância destes sítios privilegiados, sob o ponto de vista da abundância de alimento, advindo da coleta, da caça e da pesca.

Pesquisa realizada por Cristina Sá (1983) sobre sociedades indígenas brasileiras, como os Karajá e Xavante, mostra configurações de aldeias frequentemente voltadas para o rio. Em seu trabalho sobre a aldeia Karajá de Santa Isabel do Morro, no estado de Goiás, Sá (1980) demonstra a relação de proximidade com o Araguaia, como registrado no desenho do índio Karovina (Figura 4.3). As observações da autora demonstram as relações originais da comunidade com o rio, cujos movimentos cíclicos conduziam seu modo de vida:

Enquanto mantiveram seu ciclo anual de subsistência, de acordo com os padrões tradicionais, os Karajá não possuíram aldeia permanente: no inverno, estação das chuvas e das cheias do rio Araguaia, que vai de outubro a abril, a aldeia era construída nos barrancos mais altos das margens, acima do nível das enchentes; no verão, estação seca que vai de maio a setembro, a aldeia se transferia para as praias do rio, facilitando a pesca e a coleta de ovos de tracajá, base da alimentação nesse período. Em qualquer época, porém, as casas eram alinhadas ao longo da margem, voltadas para o rio [...] (Sá, 1980, p.19).



Fig.4.3. “Aldeia antiga”, desenho de Karovina.

Assim como os povos indígenas Karajá, os colonizadores portugueses instalavam seus assentamentos junto à água. Manuel Teixeira (2004) afirma que a maior parte das vilas e cidades



brasileiras desenvolveu-se em situações costeiras, à beira de uma baía, ou junto a rios, traduzindo uma orientação geral da Coroa Portuguesa<sup>3</sup>.

A localização dos primeiros assentamentos brasileiros junto a corpos d'água justificava-se principalmente por fatores de abastecimento<sup>4</sup>, defesa e relativos ao desempenho de atividades comerciais e portuárias. É o caso das feitorias fortificadas e vilas de senhorio<sup>5</sup> nas quais, como apontado por Francisco Andrade, “o sítio urbano escolhido era apenas preparado para as funções mais importantes: o porto e a ribeira para abrigo das naus, seus reparos e varação e para os ‘passos’ destinados ao armazenamento das mercadorias” (Andrade, 1968, p. 41-42).

Os rios foram também os principais elementos de orientação das penetrações exploratórias no Brasil. Diversos autores, como Nestor Goulart Reis (1968), Roberta Delson (1997) e Maria Rosália Guerreiro (2004) referem-se à importância dos cursos d'água nessas incursões de colonização, em todas as regiões brasileiras: eram os eixos básicos de referência, provimento e canais de acesso de tropas e mercadorias.

Teixeira (2004) apresenta uma interessante análise das configurações que caracterizam a formação e o desenvolvimento das cidades brasileiras, sob o ponto de vista de suas relações com os corpos d'água. O autor afirma que as cidades no Brasil – as localizadas na costa e as que se desenvolveram junto a cursos d'água – apresentam variantes de um modelo mais geral: no nível topográfico dominante, é implantada uma edificação de caráter defensivo e “a uma cota mais baixa, ao longo do mar ou do rio, desenvolve-se por outro lado a primeira grande *via estruturante*

---

<sup>3</sup> Segundo Andrade (1968), inicialmente, a política portuguesa, mais voltada para os programas das Índias, procurava utilizar ao máximo os recursos de particulares. A Coroa Portuguesa outorgava o poder de criação de vilas e as principais tarefas de urbanização aos donatários. O autor analisa as primeiras legislações brasileiras, notadamente as Ordenações Afonsinas, Manuelinas e Filipinas, observando que não apresentavam “muitas nem precisas normas para a ordenação das cidades, para a fundação ou ainda para a administração de povoações”. O autor acrescenta que “as omissões constatadas a esse respeito foram em parte remediadas por meio de uma série de diplomas reais ou das autoridades constituídas nos territórios de Portugal e do Brasil” (Andrade, 1966, p. 10-29). Reis (1968) e Teixeira (2004) citam como referência a Carta de Doação da Capitania de Pernambuco, a Duarte Coelho, em 5 de setembro de 1534: “[...] se poderá fazer todas as villas que quizerem das povoações que estyuerem ao longo da costa da dita terra e dos rios que se navegarem por que por dentro da terra fyrme pelo sertam as nam poderam fazer menos espaço de seys legoas de terra de termo a cada huã das ditas villas e ao tempo que se fizerem as tais villas ou cada huã dellas lhe lymytaram e asynaram logo termo para ellas e depois nam poderam da terra que asy tiverem dado per termo fazer mais outra villa sem mynha licença” (apud Reis, 1968, p. 66-67).

<sup>4</sup> Como exemplo, pode ser citado o Regimento de D. João III, de 1548, relativo à fundação de Salvador da Bahia, que registrava que esta deveria se dar “em sítio sadio e de bons ares e que tenha abastança de águas” (apud Teixeira, 2004, p. 24).

<sup>5</sup> Feitorias: primeiras formas de ocupação colonial brasileira, conjugando as funções de defesa e de entreposto comercial portuário. Vilas de senhorio: “originadas da divisão territorial em capitánias de terra, destinadas ao povoamento, à posse territorial, à defesa e à lavoura de subsistência, às primícias da agricultura de exportação e ao comércio” (Andrade, 1966, p. 41).

da cidade. Em embrião surge-nos assim a estrutura característica destas cidades, constituídas por uma cidade alta e por uma cidade baixa” [grifo meu] (Teixeira, 2004, p. 31). O autor elucida que:

Nas cidades à beira-rio, esta mesma via estruturante situa-se na pendente para o rio, a meia encosta, deixando livres para a agricultura os terrenos mais perto do curso de água. A sua implantação está geralmente condicionada pelo limite do nível freático, de forma a permitir a abertura de poços dentro do aglomerado urbano. Esta primeira via desenvolve-se de nível, sempre à mesma cota, paralela ao mar ou ao curso de água. O fato de esta rua ser de nível, acompanhando a estrutura do terreno por facilidade de implantação e de utilização, tem como resultado o seu caráter não totalmente retilíneo. Isto é, as ruas tinham de ser ‘tortas’, na sua projeção horizontal, para poderem ser ‘direitas’ no seu perfil.

[...] os pontos extremos desta via eram marcados geralmente por igrejas ou capelas, [...] pontuando um espaço aberto: um simples adro, um rossio ou um largo que em tempo irá estruturando formalmente como praça. [...] É ao longo deste primeiro percurso que se inicia a ocupação da cidade baixa, definindo-se os primeiros lotes e construindo-se as primeiras casas, de um e outro lado, seguindo o seu alinhamento.

[...] Uma vez completamente ocupada a primeira via estruturante do aglomerado urbano – a Rua Direita – assiste-se ao desenvolvimento de outras ruas paralelas [...] e travessas perpendiculares a ela. [...] No caso das cidades ribeirinhas, assiste-se muitas vezes à construção de pelo menos mais uma via longitudinal a uma cota mais baixa, mais próxima do fundo do vale, e as restantes longitudinais a uma cota superior. (Teixeira, 2004, p. 31-32).

Em que pesem as limitações de uma abordagem assim generalista, o panorama apresentado pelo autor é ilustrativo de um padrão freqüente de estruturação da cidade brasileira. A análise mostra que se por um lado os cursos d’água são condicionantes da organização urbana – à medida que esta se orienta pelas curvas de nível do terreno, moldado por eles –, por outro, a primeira “rua estruturante” nasce de costas para o rio. As aberturas e conexões dos lotes e edificações com o espaço público voltam-se preponderantemente para esta rua, não para o lado do rio. Entre o rio e a rua – que interliga os espaços públicos relevantes –, inicialmente ficavam os quintais privativos, ou espaços que se serviam do rio para funções utilitárias: cultivo, captação de água, lavagem de roupas e utensílios, extração mineral. A análise das plantas de diversas cidades demonstra a freqüência desse padrão, como os exemplos da Vila de Rio Grande, no Rio Grande do Sul (Figura 4.4), e da Vila de Cuiabá, no Mato Grosso (Figura 4.5):



Fig. 4.4. Vila de São Pedro do Rio Grande [1750-1760].



Fig. 4.5. Vila de Cuiabá, 1777.

Teixeira aponta que, a partir do século XVIII, as praças, habitualmente localizadas no centro das povoações, passaram a constituir “o elemento gerador da estrutura física das cidades, sendo a partir delas que se definia o traçado das ruas e se estruturava o conjunto da malha urbana” (Teixeira, 2004, p. 12). Percebo que mesmo estas configurações – estruturadas a partir de um centro – têm em comum com a configuração anteriormente referida (a partir de um eixo estruturante), o fato de os lotes e edificações voltarem-se de costas para o rio, como no caso da Vila de São João da Parnaíba, Piauí (Figura 4.6).



Fig. 4.6. São João da Parnaíba, 1798.

Segundo Reis (1968), no século XVII, o crescimento da população nas cidades maiores conduziu à formação de novos bairros, separados freqüentemente por elementos naturais, como grotas, morros, lagoas. A partir do século XIX, a malha urbana passou a ocupar os interstícios urbanos. As áreas das margens dos cursos d'água passaram a ser cobiçadas; os alagadiços dos fundos de vale, a ser aterrados, para permitir a ocupação urbana.

Refletindo o processo que se deu no exterior, transformações ocorridas a partir do século XIX vieram intensificar o afastamento das cidades brasileiras com relação a seus corpos d'água. Andrade (1966) refere-se a três fatores principais característicos deste período de expansão urbana: o surgimento da preocupação com as más condições higiênicas do habitat urbano, intensificado com o crescimento demográfico, que provocou iniciativas higienistas, como obras de drenagem dos solos úmidos, canalização das águas servidas e de água potável; a implantação de ferrovias e obras portuárias (especialmente após a segunda metade do século XIX), introduzindo novos elementos nos espaços das margens: cais, trapiches, armazéns, pátios de manobras e de triagem, além de praças e mercados especializados; a realização de grandes obras de “renovação” urbanística e arquitetônica, influenciadas pela acentuação da influência de engenheiros estrangeiros.

À característica preponderante de configuração das cidades brasileiras, moldadas de costas para os rios, acrescenta-se a expansão urbana, invadindo o território das águas. Nossas cidades chegam ao século XXI como complexos de múltiplos problemas e conflitos acumulados. A teia viária, fundamentada no veículo sobre rodas, desconsidera as dinâmicas da água, aterrando áreas alagadiças e obstruindo córregos. A impermeabilização do solo, o rebaixamento de leitos, as

reversões e canalizações de cursos d'água intensificaram e tornaram freqüentes as inundações. Os problemas de abastecimento de água tornaram-se críticos e a cidade passou a ter que buscar novos mananciais, cada vez mais comprometidos e distantes.

Como trazido por Saïde Kahtouni, paralelamente a esse processo de desfiguração urbana, “outros paradigmas estavam sendo lentamente construídos pela valorização e conservação dos elementos naturais” (Kahtouni, 2004, p. 127). Embora, como ressaltado pela autora, esta construção não tenha acompanhado o crescimento da cidade, alguns resultados passaram a ser observados. Enquanto a dispersão territorial coloca em cheque a capacidade do controle do Poder Público sobre a cidade informal, nasce uma feição da gestão urbana marcada pela lógica de atração de capital, que se volta para a reabilitação dos centros urbanos e do patrimônio histórico-cultural.

Essas circunstâncias – novos paradigmas socioambientais e desejo de “reanimação” das áreas centrais – reflexos de movimentos internacionais, plantaram raízes para o desenvolvimento de iniciativas voltadas à valorização dos espaços das margens dos corpos d'água urbanos. Assim, por um lado ainda estamos dando os primeiros passos nesse processo, uma vez que são predominantes as práticas dissociadas relativas à gestão das águas – hidrologia e saneamento – o planejamento urbano e a gestão ambiental<sup>6</sup>. Por outro, algumas prefeituras municipais passam a incluir o tema das margens urbanas de corpos d'água na pauta de suas ações prioritárias. Projetos “beira-rio” ou “orla” foram ou estão sendo desenvolvidos e implantados em diversas cidades brasileiras.

Segundo Otilia Arantes (2000), o discurso do “lugar” e da “animação urbana”, presentes no chamado “planejamento estratégico” contemporâneo, aparecem como respostas competitivas aos desafios da globalização, devidamente amparados por medidas de apelo de *marketing*. A autora destaca o viés de “gerenciamento empresarial” assumido pelo planejamento urbano. Ressalto que, nessa tendência, a cidade passou a ser objeto de iniciativas de embelezamento e que determinados espaços passaram a ser valorizados, como atributos de diferenciação local. Os elementos naturais de destaque – como os corpos d'água – assumiram papel relevante neste processo, como referências de identidade regional e local.

---

<sup>6</sup> Como exemplo, cito o fato de que ainda são despendidos muitos recursos públicos em obras de canalização de córregos, sem a devida avaliação dos impactos desse tipo de intervenção sobre as dinâmicas ambientais e a qualidade da paisagem urbana.

Em meio a todos os conflitos próprios da dinâmica urbana, fato é que mais cedo ou mais tarde, foi-se formando, em todo o mundo, um terreno fértil para o movimento progressivo de resgate das relações entre as cidades e os corpos d'água. Por um lado, a desativação de atividades como indústrias, portos, infra-estruturas rodoviárias e ferroviárias das áreas centrais, deixou vastos terrenos desocupados. Por outro, surgiram novos fatores como a recuperação da dimensão qualitativa do desenvolvimento, a construção de “agendas” de discussão sobre a sustentabilidade socioambiental e o crescimento da economia do turismo, na qual as especificidades culturais, o patrimônio natural e construído, as peculiaridades geográficas, enfim, as potencialidades locais passaram a assumir papel relevante.

Apesar de serem motivados por diferentes objetivos, os “projetos beira-rio” ou “projetos orla” têm, em comum, a promoção de práticas lúdicas, recreativas e de convívio social. O pensamento de Ann Breen e Dick Rigby (1996), registrado na epígrafe deste capítulo, se completa com a nota final que os autores apresentam no prefácio de seu livro: “o sucesso popular de tantos novos frontais aquáticos é um sinal tangível da vitalidade das cidades”.

Exploro, a seguir, os elementos que considero mais relevantes para a compreensão das lógicas que levaram, historicamente, à proximidade e ao afastamento entre as cidades e seus corpos d'água.

#### **4.2.1. Domínio das águas**

As primeiras razões para a escolha de sítios próximos a corpos hídricos relacionavam-se às necessidades materiais vitais: a água para beber e a coleta de alimentos ofertados pelas zonas ripárias.

Com a introdução do cultivo, além das funções anteriores, a proximidade da água prestava-se à irrigação, que se iniciou por processos rudimentares. Ignacio Armillas (1986) estudou o processo de formação de assentamentos humanos na América Central. Citando os dois principais grupos culturais do continente, formados entre 1500 a 200 a.C., o autor correlaciona a proximidade entre assentamentos e corpos d'água ao estágio evolutivo de técnicas de adução hídrica. O primeiro grupo, baseado na agricultura mais rústica, se desenvolveu nas terras baixas; o outro, baseado na agricultura irrigada, nas áreas altas, menos úmidas.

As primeiras civilizações conviviam com os conflitos envolvidos na relação de proximidade com os corpos d'água. Ao mesmo tempo em que a localização das edificações e atividades era condicionada pela necessidade de proximidade com a água, aqueles povos tinham que conviver com as enchentes periódicas e buscar estratégias de proteção contra elas.

Anthony Morris (1984) atribui o advento da cidade plenamente estabelecida ao domínio de técnicas de contenção e controle das dinâmicas das águas, o que teria permitido a localização mais próxima aos rios.

Na Idade Média, os cursos d'água desempenharam papel relevante na estruturação das cidades, conforme aponta André Guillerme: “a água marca de maneira indelével a vida medieval. Ela a submete a sua extração. Ela a habilita à sua medida. Ela constringe as ruas e edificações a desposarem suas sinuosidades” (Guillerme, 1990, p. 84). Analisando plantas de cidades medievais do norte da França, o autor demonstra a constituição de múltiplos canais de derivação de água atravessando as malhas urbanas (Figura 4.7).



Fig. 4.7. Rede hídrica urbana de cidades do norte da França, século XIII.



Fig. 4.8. Aubusson medieval, França.

Guillerme (1990) tece uma análise histórica das cidades europeias, fundamentada nos processos cíclicos de intervenção sobre a dinâmica da água. O autor afirma que, nos períodos em que a cidade se refugiava dentro de muralhas, as áreas fora dos muros tornavam-se desertas, “em seu lugar, pouco a pouco se instala uma terra de ninguém, farta de água, saturada de umidade” (Guillerme, 1990, p. 151). Quando cessavam os períodos de guerra, a cidade se expandia para o território extra-muros, inicialmente ocupando as bordas dos cursos d’água e depois as áreas pantanosas (Guillerme, 1990). O intenso crescimento populacional ocorrido ao longo da Idade Média, provocando a expansão das cidades – tanto internamente como externamente ao perímetro murado – implicava a maximização da ocupação dos espaços das margens e, freqüentemente, a invasão do leito por construções (Figura 4.8). Em alguns casos, a malha urbana se prolongava sobre as pontes, como o exemplo clássico da Ponte Vecchio, de Florença, cujo alinhamento de edificações em ambos os lados perdura até os dias atuais.

Intervenções de “saneamento” dos terrenos alagadiços – pelo desenvolvimento de técnicas de dragagem e de elevação do nível d’água – são evidenciadas por Guillerme (1990). Por um lado, estas intervenções permitiram a criação de novos espaços urbanos e, por outro, viabilizaram a dinâmica necessária para o escoamento das águas estagnadas e o aproveitamento do potencial hidráulico, para fazer rodar os moinhos.

Segundo o autor, no período entre os séculos XIV e XVII, marcado por vários ciclos de guerras, a cidade voltou a se refugiar atrás dos muros e as técnicas de fortificação se aprimoraram. Guillerme esclarece que a ampliação dos fossos, para permitir uma melhor proteção da muralha, “dissipa também, no entorno da aglomeração, uma parte da energia hidráulica cinética destinada à alimentação dos canais intramuros” (Guillerme, 1990, p. 126). O autor designa esse período como o da “estagnação das águas”, no qual doenças diversas se proliferaram.

Nos fins do século XVIII, ocorreu uma reversão na abordagem dos cientistas, filósofos e técnicos ocidentais, passando a preponderar a visão de aversão à decomposição da matéria. Surgiu uma nova tecnologia urbana, fundada na dinamização da água. Analisando as diversas teorias, do período, sobre o ciclo da água – muitas vezes contraditórias – Guillerme aponta que os principais formadores de opinião acreditavam que a água estagnada era a grande vilã e que a atmosfera era “envenenada pelos vapores do rio”. Em sua visão, se a hidrodinâmica – “a ciência do Século das



Luzes” – viabilizou o aumento da riqueza de nações, marcou também o início do processo de “morte da rede hídrica”<sup>7</sup> (Guillerme, 1990, p. 196, 208).

No fim do século XVIII, a água se tornaria a matriz do desenvolvimento. A água corrente servia aos setores chaves da economia: a agricultura, a indústria nascente, o comércio. Guillerme evidencia que as doutrinas agronômicas passaram a reconhecer que a água natural é limitada em quantidade: “para evitar a crise, é preciso multiplicar os meios de captar esse recurso natural, eliminar seus empregos inúteis e seus excessos incômodos” (Guillerme, 1990, p. 189).

No século XIX, o positivismo ditava as regras. Entraram em cena o higienismo e o sanitarismo, trazendo respostas técnicas à premência em acelerar o escoamento das águas estagnadas. As áreas alagadiças deviam ser aterradas, para combater a propagação de vetores transmissores de doenças. Multiplicaram-se obras de retificação dos leitos d’água, para evitar inundações. Os rios principais sofreram intervenções para maximizar a navegação, demandada pela dinamização do comércio regional e internacional. Os cursos d’água que não serviam à atividade econômica passaram a cumprir a função de recepção de excrementos.

O abastecimento de água sempre foi um dos mais graves problemas das cidades no Brasil. Reis aponta que o lento progresso quanto aos sistemas brasileiros de abastecimento se deveu ao fato de que estes, assim como os demais serviços públicos, eram supridos pelo trabalho escravo: “enquanto durou no Brasil o sistema servil, praticamente não se desenvolveram esses aspectos, que conservaram por longo período seu caráter primitivo” (Reis, 1968, p. 158). Andrade (1996) nos apresenta um exemplo ilustrativo das dificuldades enfrentadas:

Salvador, sede do governo geral, era muito mal servida: em 1628, segundo Tales de Azevedo e Theodoro Sampaio, o uso das águas pútridas da baixada de leste era comum; as fontes da banda da baía, a dos Padres no sopé da escarpa, a do Pereira no Taboão, a dos Sapateiros não eram suficientes para a população e exigiam grandes esforços para descer e subir ladeiras. [...] A escassez de mananciais perenes e uma tecnologia improvisada nunca conseguiram resolver satisfatoriamente o problema (Andrade, 1966, p. 262-263).

Os problemas sanitários e as epidemias, que afloraram a partir da segunda metade do século XIX, passaram a ser constantes nas capitais brasileiras, na virada do século XX. Ivone Salgado cita o relatório do “physico-mór”, Manoel Vieira da Silva, publicado em 1808, considerado o primeiro trabalho médico impresso no Brasil. O relatório propunha, para a cidade do Rio de Janeiro, “que

---

<sup>7</sup> O autor comenta que “seria necessária toda a perspicácia de Pasteur para demonstrar que a água pura não podia desenvolver micróbios” (Guillerme, 1990, p. 208).

se aterrassem todos os lugares pantanosos através da canalização das águas para valas” (Salgado, 2004, p. 341). Kahtouni (2004), referindo-se à cidade de São Paulo, comenta a sobreposição dos problemas relativos à água – abastecimento, esgotamento e controle sanitário de várzeas –, acrescentando que a construção de valas, desnecessárias e inadequadas, acabava por intensificar os riscos à saúde. Andrade apresenta um quadro sobre a gravidade dos problemas sanitários de São Paulo:

O uso de chafarizes para água e o de poços negros para dejetos e despejos era geral na cidade, cujo estado sanitário, entre 1887 e 1893, chegou a níveis insuportáveis: as febres palustres e de caráter infeccioso eram comuníssimas nas zonas ribeirinhas; os domicílios eram insalubres, úmidos e deficientes em instalações sanitárias (Andrade, 1966, p. 269).

A ação dos engenheiros sanitaristas tomou forma no Brasil nas últimas décadas do século XIX. Destaca-se, no cenário brasileiro, a obra de Saturnino de Brito. Considerado o patrono da engenharia sanitária brasileira, Brito dedicou-se à pesquisa sobre técnicas diversificadas, voltadas ao combate de doenças de veiculação hídrica, ao tratamento e destinação de esgoto, ao abastecimento e tratamento de água. O engenheiro-urbanista foi responsável por projetos e intervenções em inúmeras cidades brasileiras, realizados entre fins do século XIX e as três primeiras décadas do século XX, diagnosticando problemas e propondo soluções técnicas inovadoras, aliando o saneamento ao planejamento e desenho urbano moderno. Muitos de seus planos pioneiros, como os de Santos, Vitória, Recife tornaram-se importantes referências internacionais.

Kahtouni (2004) resalta um aspecto peculiar do movimento sanitarista: muitas das intervenções propostas por razões sanitárias, viabilizadas pela adoção de novas tecnologias hidráulicas e do concreto armado, baseavam-se na canalização e retificação de leitos de cursos d’água. A autora evidencia que essas inovações serviam também para viabilizar e justificar o avanço da cidade sobre o território das águas.

#### **4.2.2. Cidade alta, cidade baixa**

Quando, nas primeiras civilizações, a divisão do trabalho e o excedente da produção agrícola permitiram a sustentação de classes sacerdotais e administrativas, os centros cerimoniais passaram a ocupar sítios diferenciados na aldeia. A escolha de sítios altos para a implantação dos templos dava-se por razões simbólicas – posição mais “próxima” do céu e que permitia maior

controle sobre o território circundante – e práticas: situação mais favorável à defesa contra ataques de inimigos e enchentes dos cursos d’água. Spirn (1995) evidencia a medida de status representada pela topografia e a “inclinação hidráulica”, nas cidades antigas:

As casas e os campos dos mais ricos eram construídos no alto das colinas, sendo os primeiros a receber a água. Eles a usavam e passavam adiante. Os pobres, cujas casas e campos ficavam em altitudes mais baixas, recebiam a água por último (Spirn, 1995, p. 160).

A “cidadela” era um traço marcante de muitas das primeiras cidades. Núcleo central religioso e político, dominando a estrutura social, freqüentemente a cidadela destacava-se do restante da malha urbana, por uma arquitetura diferenciada, de caráter monumental, e localizada em sítios mais altos. Morris (1984) evidencia a existência, nas cidades hindus, de uma imponente estrutura erigida sobre plataforma elevada, rodeada de muralhas, completamente separada da “cidade baixa”, que constituía o núcleo urbano principal. Na planta da cidade de Harappa (Figura 4.9), vê-se que a cidade baixa situava-se junto ao Rio Ravi, afluente do Indo, enquanto a cidadela ficava mais afastada, erigida sobre um talude.

Exemplos diversos apresentados por Armillas (1986), de localização de assentamentos pré-colombianos na América Central, demonstram dois aspectos relevantes sobre a conformação das cidades alta e baixa: primeiro, que a construção em sítios mais elevados foi possibilitada pelo domínio de técnicas de adução de água; segundo, que as construções no topo e encostas das montanhas destinavam-se às estruturas de elite, cívicas e religiosas, enquanto nos níveis mais baixos, mais acessíveis para os habitantes de vale, situavam-se as habitações populares e instalações de caráter utilitário.

Segundo Morris (1998), Aristóteles associava os sítios altos e fortificados à oligarquia e as terras baixas à democracia. De fato, a acrópole grega – onde ficavam as estruturas mais nobres, os templos e palácios – se implantava no topo da colina<sup>8</sup> e o ágora<sup>9</sup> localizava-se geralmente nas partes baixas da cidade, como consta da descrição de Homero, na *Ilíada*:

Quanto ao ponto de encontro da aldeia, o ágora ou mercado, era muitas vezes situado na base da cidadela; mas o crescimento da função do mercado, quando uma cidade era ampliada ou reconstruída depois da destruição na guerra, muitas vezes provocava a sua remoção para a beira d’água, para facilidade do transbordo, da troca e da armazenagem (Homero, *apud* Mumford, 1998, p. 162).

---

<sup>8</sup> O próprio termo *acrópolis* provém da situação topográfica – *polis*: cidade, *acro*: alto, elevado.

<sup>9</sup> O ágora, praça formal do mercado, local de manifestação da opinião pública, era símbolo da democracia grega.



Fig. 4.9. Traçado geral de Harappa.

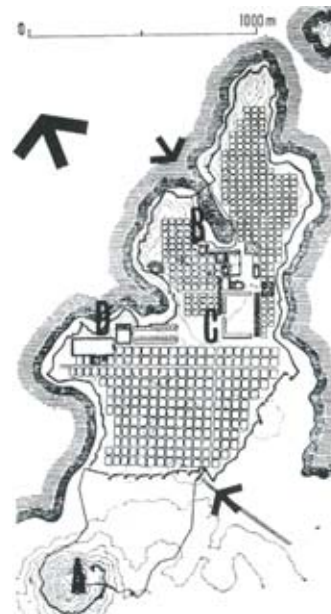


Fig. 4.10. Plano geral de Mileto.

Essas relações podem ser observadas na planta de Mileto (Figura 4.10), onde o primeiro assentamento fortificado foi situado em cima da colina (A). Junto ao rio localizava-se o porto principal (B), interligado à praça do mercado – o complexo do ágora (C) – que por sua vez, era conectado por espaços públicos a outras áreas às margens do rio, como o local do teatro e “demais equipamentos para atividades culturais e de ócio” (Mumford, 1998, p. 44)<sup>10</sup>.

As cidades novas de colonização romana, como as do norte da França, estudadas por Guillerme, tinham a marca dos *castrum* romanos, fortificações construídas geralmente sobre terrenos elevados, contornados por fossos alimentados pela derivação de um rio vizinho. O autor chama a atenção para “o caráter de santidade da colina que suporta o *castrum*” (Guillerme, 1990, p. 19).

Na Idade Média, a escolha de terrenos elevados dava-se freqüentemente por motivos de proteção contra ataques inimigos. Mumford (1998) comenta que, até a invenção do canhão, no século

<sup>10</sup> O autor acrescenta que a localização original de Mileto, “numa península situada no lado sul do estuário do rio Meandro, em frente a Priene, desapareceu há muito tempo, devido ao assoreamento da Baía” (Mumford, 1998, p.44).

XVI, as vantagens de defesa oferecidas pelos sítios altos, rochosos e ásperos, eram decisivas para a implantação de núcleos urbanos.

Referindo-se aos núcleos brasileiros mais antigos, Reis afirma que havia uma tendência geral de ocupação de sítios mais elevados, tendo em vista a facilidade de “aplicação de um esquema defensivo elementar e o controle eficiente das vias de comunicação, fossem caminhos ou vias marítimas e fluviais” (Reis, 1968, p. 124).

Reis evidencia que, entre 1650 e 1720, houve um crescimento considerável do índice de urbanização brasileira. Nesse processo, as razões que haviam levado à escolha de sítios altos já não eram preponderantes: “as povoações que se iniciavam buscavam já com frequência os terrenos planos, junto às praias e aos rios, com maiores facilidades de acesso e urbanização” (Reis, 1968, p. 126). O autor refere-se também a alterações ocorridas nos centros maiores, que se expandiram pela ocupação das áreas baixas, como os casos do Rio de Janeiro, Recife e Salvador. Transcrevo suas palavras, relativas a esta última cidade:

Salvador, cujo sítio primitivo, na atual cidade alta, fora escolhido em razão de suas atividades militares e administrativas, com o maior desenvolvimento de seu comércio expandiu o seu sítio na cidade baixa, aonde veio a constituir uma verdadeira cidade comercial, em contraste com sua parte mais antiga, ocupada pelos edifícios da administração e residências dos proprietários rurais (Reis, 1968, p. 124).

Andrade descreve a ocorrência de uma série de conflitos, relativos à localização de estruturas urbanas nas áreas altas e baixas das cidades, como os que marcaram o Rio de Janeiro, entre os anos 1630 e 1939,

[...] envolvendo duas camadas dominantes de sua economia, uma detentora da tradição, composta dos dirigentes civis e militares, preocupados com a defesa de suas instituições e [...] partidários do insulamento da cidade em suas acrópoles encasteladas e muradas; a outra possuidora da riqueza, controlando a produção, proprietária dos armazéns, dos trapiches e mercados – os mercadores – [...] preconizando a expansão da cidade, a conquista das áreas baixas, não habitadas ainda e precariamente defendidas. Do conflito saiu vitoriosa a camada mercadora e como consequência vimos o Rio de Janeiro, depois de 1640, se expandir velozmente pelos novos arruamentos ortogonais da cidade baixa, pelas praias e pelo sopé dos morros (Andrade, 1966, p. 48).

Guerreiro (2004) mostra o caso dos primeiros assentamentos de Minas Gerais, nos quais, as partes baixas, junto aos cursos d’água, abrigavam os assentamentos voltados à extração de ouro e, nos terrenos altos, eram implantados os edifícios de caráter público, relacionados ao domínio religioso e político.

Depreendo, deste relato, a coexistência de duas lógicas básicas. A primeira vincula-se à demarcação político-institucional, dos poderes civil e religioso, fundados em objetivos de defesa e afirmação de domínio sobre o território, demandando sítios altos. A segunda vincula-se a atividades de encontro, à circulação e ao comércio de mercadorias, às funções utilitárias viabilizadas pelos rios, ao pragmatismo da vida cotidiana, que exigiam percursos menores e mais fáceis, justificando a localização da malha urbana nos sítios baixos, próximos aos corpos d'água.

#### **4.2.3. As primeiras vias**

Segundo Mumford, as vias aquáticas propiciaram o primeiro meio eficiente de transporte em massa: “Não foi por acaso que o primeiro crescimento das cidades teve lugar em vales de rios; e o aparecimento das cidades é contemporâneo dos aperfeiçoamentos da navegação, desde o feixe flutuante de juncos ou de troncos até o barco impelido por remos ou velas” (Mumford, 1998, p. 84).

Com o desenvolvimento da navegação, as necessidades de acesso e ancoradouro de embarcações aparecem como condicionantes da aproximação da cidade às vias fluviais e marítimas. A localização do mercado – e espaços abertos contíguos – junto às margens é característica das cidades servidas por rios navegáveis.

O processo iniciado no chamado “período românico” (entre os séculos VI e XI), com o surgimento da classe dos mercadores e a reabertura de antigas vias fluviais e marítimas, se intensificou na Idade Média (Mumford, 1998). Muitas cidades européias se destacaram, no período, pela constituição de grandes frontais voltados para os rios, como Sevilha, Espanha, centro nevrálgico da colonização espanhola do Novo Mundo.

Reis (1968) refere-se às razões econômicas para a localização dos núcleos urbanos junto a corpos d'água, nos primeiros séculos da colonização brasileira:

O sistema econômico ao qual a Colônia era vinculada, baseado na divisão internacional do trabalho, fazia com que os núcleos dependessem estreitamente das comunicações com a Metrópole. Era natural, pois, que se procurasse situá-los em posição de conexão com esquemas eficazes de comunicação, e esta era garantida, de preferência, através das vias fluviais e marítimas [...] (Reis, 1968, p. 122).

Delson (1997) informa que, no plano de colonização indígena de Pombal na bacia amazônica, as vias fluviais eram as principais referências na escolha de sítios para povoamento com fins

comerciais. A autora aponta a tendência, das autoridades das faixas litorâneas, em fins do século XVIII, de criar “redes de comunidades” vinculadas a vias fluviais, semelhantes às aquelas formadas no Norte.

No século XIX, as vias aquáticas eram o principal meio de transporte e comunicação mundial, promovendo o florescimento de portos marítimos e fluviais nas principais rotas de comércio. A construção de canais navegáveis, aprimorada nos Países Baixos, se propagou por todo o continente Europeu. O transporte aquático se desenvolvia entre lugares distantes e dentro de uma mesma cidade.

Com a expansão da cidade industrial, os espaços portuários cresceram, tornaram-se densos e, na maioria das vezes, inóspitos. Mumford aponta a característica marcante de degradação dos bairros no entorno das docas e instalações adjacentes, ressaltando que estas estruturas, dominando a paisagem, tornaram as margens “inacessíveis para o transeunte” (Mumford, 1998, p. 462).

#### **4.2.4. Defesa e ataque**

O contraponto entre a facilidade de implantação de cidades – maior em terrenos mais planos, atributo das planícies nos vales de rios – e a necessidade de defesa contra ataques – maior em terrenos elevados – é recorrente, nos ciclos históricos.

Mumford comenta que, em períodos de paz, interessava a localização da cidade nos sítios planos dos vales, ao passo que, com o avanço de invasões, essa situação significava uma maior exposição ao ataque. O autor evidencia que o surgimento da artilharia, em fins do século XV, foi um marco na modificação do quadro de vulnerabilidade das cidades: “a sua antiga forma de defesa, em colinas inacessíveis ou em encostas, apenas as tornava alvos mais visíveis” (Mumford, 1998, p. 389).

A água foi utilizada como elemento de defesa urbana nas formas mais diversificadas. Algumas vezes, eram aproveitadas as conformações geográficas naturais, tomando-se partido da barreira constituída pela presença de corpos d’água. Outras, investia-se na derivação das águas para a construção de fossos que rodeavam a cidade, reforçando a função das muralhas, como no exemplo de Nancy (Figura 4.11).

O acesso às vias aquáticas motivou disputas entre cidades. Em alguns momentos, cidades lançaram mão de medidas para a interrupção do acesso fluvial de cidades rivais. Mann (1973) cita o plano elaborado por Leonardo da Vinci, em 1502, que previa o desvio do Rio Arno, por meio da construção de um canal navegável a jusante de Florença, que deixaria Pisa sem acesso ao rio e, portanto, sem sua ligação comercial com o Mediterrâneo.

A localização de Santo Domingo (da atual República Dominicana), que, segundo Morris, foi “a incontestável capital espanhola durante a primeira etapa da conquista”, é exemplar no que concerne às características geográficas adequadas aos propósitos da conquista colonial na América Latina (Morris, 1984, p. 349). A implantação da vila, sobre um promontório voltado para o mar, na embocadura do Rio Ozama, permitia a defesa contra ataques inimigos e facilitava o acesso e o ancoradouro de grandes embarcações (Figura 4.12).



Fig. 4.11. Nancy, 1645.



Fig. 4.12. Santo Domingo, 1671.

Nas cidades brasileiras, a prioridade atribuída aos locais naturalmente protegidos – baías abrigadas por elementos naturais, como zonas alagadiças, montes, mar e braços de rios – evitou a construção de muralhas onerosas, como apontado por Margarida Valla (2004). A autora apresenta o exemplo da cidade de Recife (Figura 4.13), cujo sítio – em todas as fases de urbanização: inicialmente pelos portugueses num istmo e, posteriormente pelos holandeses, na ilha de Nova Maurícia – era protegido por uma linha de arrecifes junto ao mar.





Fig. 4.13. Recife, 1644.

#### 4.2.5. Produzindo bens

O desenvolvimento dos processos de fabricação e processamento de produtos desempenhou importante papel nas relações de proximidade e afastamento entre cidade e corpos d'água. Guillerme (1990) debruçou-se sobre o tema, analisando o progresso das tecnologias urbanas vinculadas à água.

O autor elucida que até o século X, as indústrias artesanais consumiam pouca água. Já na Idade Média, a relação se reverteu, especialmente com a manufatura têxtil, cujas técnicas exigiam grande quantidade de água. Os moinhos hidráulicos, principal fonte energética, necessitando de água corrente, induziram à criação dos chamados “ofícios do rio” (*métiers de la rivière*)<sup>11</sup>. Nas palavras Guillerme, “na segunda metade do século XI, a inovação tecnológica se desenvolveu lá, ao longo dos cursos d'água” (Guillerme, 1990, p.109).

Segundo o autor, a formulação de diversas teorias hidráulicas, ao longo do século XVIII, permitiu a melhor aplicação da resistência ativa da água como força motriz. Na visão de Mumford (1998), o desenvolvimento da energia hidráulica e o transporte em canais representaram poucos danos à paisagem. Entretanto, as intervenções sobre os recursos hídricos advindas desses modelos implicaram sérios distúrbios às dinâmicas hídricas.

<sup>11</sup> Os *métiers de la rivière* caracterizam corporações de artesões medievais que lidavam com a transformação de matérias primas como lã, peles, o linho, cânhamo (Guillerme, 1990).

Para Mumford, foi a introdução, no século XIX, do transporte a vapor e de outras fontes energéticas para a indústria que representaram danos mais significativos à paisagem dos vales. O autor afirma que a cidade industrial (como o exemplo da Figura 4.14) representa “o típico esvaziamento da beira-rio, pela estrada de ferro e pela grande usina de aço” (Mumford, 1998, p. 495).



Fig. 4.14. “A cidade do aço”.

Nas primeiras fases de industrialização, as razões para a localização de plantas industriais em vales de rios eram muitas: a grande quantidade de água exigida pelos novos processos de produção (para abastecer caldeiras, resfriar superfícies, preparar soluções); a associação ao transporte ferroviário da matéria prima e dos produtos (tendo em vista a deficiência da locomotiva a vapor em vencer aclives acentuados, as áreas planas dos vales eram as mais apropriadas para a localização de vias férreas); a necessidade de proximidade a depósitos minerais (também predominantes nos vales); enfim, os rios eram os locais onde se podiam lançar grandes volumes de efluentes, de modo mais conveniente e econômico.

Um exemplo brasileiro é o da ocupação das margens do Rio Piracicaba, na cidade de mesmo nome. A partir de 1881, estabelecimentos de grande porte foram instalados em ambas as margens do rio, como o Engenho Central (uma das maiores indústrias de cana de açúcar do País), a fábrica de tecidos Arethusina e Boyes, a metalúrgica Ferro-Liga. Todas se valeram das águas do rio para fazer funcionar suas máquinas, pela construção de canais artificiais que levavam a água até suas plantas e depois a devolviam ao curso, juntamente com seus efluentes.

Com os grandes progressos pelos quais a indústria passou, a partir da segunda metade do século XX, a localização junto aos cursos d'água já não se fazia essencial, tornando-se, muitas vezes, antieconômica. As fontes energéticas já não estavam no rio; as transmissões de energia vinham de longe. A difusão da tecnologia de condução de água e esgoto, bem como maiores rigores sobre o licenciamento de atividades industriais promoveram a instalação de fábricas em locais afastados. Os complexos industriais, com plantas de grandes dimensões, já não encontravam espaço nos escassos terrenos das margens urbanas, buscando pólos concebidos especificamente para esse fim. O abandono progressivo das áreas das margens pela indústria deixou sérios passivos ambientais e paisagens desoladoras, em plenos centros urbanos.

#### **4.2.6. Receptáculos de esgoto**

O papel de recepção e condução dos efluentes das atividades humanas condicionou não apenas profundas alterações sobre a qualidade dos recursos hídricos – normalmente mais comentadas – mas nas relações de proximidade e afastamento entre eles e a cidade, tema desta investigação. Se, inicialmente, o lançamento direto de esgoto condicionava a proximidade das atividades humanas aos corpos d'água, ao longo do tempo, tornou-se fator de progressivo afastamento.

Por um lado, o desenvolvimento industrial intensificou o grau de poluição dos corpos hídricos e seus efeitos negativos sobre os sentidos humanos, acrescentado, aos dejetos orgânicos, substâncias químicas de alta toxicidade<sup>12</sup>. Por outro, com a implementação de tecnologias de adução de esgoto, que se intensificou ao longo do século XIX, a proximidade com os corpos d'água receptores já não se fazia necessária.

Os problemas ligados ao esgoto são diretamente proporcionais ao tamanho da cidade e de sua população, embora não se restrinjam a aspectos quantitativos. Seu equacionamento vincula-se ao desenvolvimento de técnicas hidráulicas e sanitárias, embora estas não tenham se mostrado suficientes. A disposição de enfrentamento da questão, na medida de sua complexidade, em geral não foi viabilizada, em virtude da preponderância de razões econômicas e políticas na gestão urbana.

---

<sup>12</sup> Guillerme (1990) aponta que a poluição das águas pela indústria manufatureira se intensificou a partir do século XVII, com o desenvolvimento de novas indústrias têxteis, fundadas na utilização de substâncias químicas mais tóxicas, notadamente aquelas utilizadas nos processos de branqueamento e tingimento. O autor destaca também os rejeitos altamente poluentes da indústria do papel, incrementada no século XVIII.

Segundo Kahtouni (2004), o Rio de Janeiro foi a quinta cidade no mundo a dispor de sistema de coleta de esgoto. A primeira experiência se deu em 1855, por meio de contrato com particulares para a execução de redes. A detenção de tecnologia de adução de esgoto não implicou, contudo, a sua adoção em escala mais ampla. Os altos custos das obras e a ausência de prioridade governamental protelaram novas iniciativas na capital e em outras cidades brasileiras.

Mesmo quando a construção de redes de coleta de esgoto se fazia presente, continuaram pouco abordadas as questões de tratamento e de disposição final. A implantação de estações de tratamento de esgoto, que se tornou mais freqüente ao longo do século XX, se dá, de maneira geral, nas porções mais baixas do terreno, junto às margens de corpos d'água.

A afirmação de que fatores econômicos e falta de interesse político sobrepujam fatores técnicos, no impedimento da adoção generalizada de infra-estrutura sanitária, é válida especialmente em cidades marcadas por graves discrepâncias socioeconômicas, como no contexto brasileiro. Esses fatores, associados ao gigantismo da cidade contemporânea, fazem com que as questões de coleta, tratamento e disposição final dos efluentes líquidos e sólidos estejam ainda longe de ser equacionadas.

Os efeitos da poluição são bem conhecidos: contaminação de mananciais, proliferação de doenças agudas e crônicas, morte de peixes, mau cheiro. A deterioração da qualidade da água é um dos principais fatores para o afastamento dos corpos d'água da vida urbana. Isso se reflete no enclausuramento da rede hídrica, fazendo sumir de vista os cursos d'água de menor porte. Segundo Kevin Lynch (1960), o olfato é o sentido mais marcante na memória humana, capaz de provocar relações de identidade do homem com um determinado lugar. O odor desagradável, característica que se tornou comum em rios e lagos urbanos, concorre de forma contundente com os fatores de atração, como a beleza cênica dos espaços à beira-d'água.

### **4.3. A (DES) CONSIDERAÇÃO DA REDE HÍDRICA**

Ao longo da história, alternam-se planos urbanos que levam em consideração as condicionantes do meio natural – como a dinâmica hídrica e a presença de corpos d'água – e aqueles que as

desconsideram. A segunda postura foi marcada pelo advento da cultura helenística, que deixou profundas raízes no planejamento urbano, especialmente no mundo ocidental.

O racionalismo grego, disseminado a partir do século III a.C., com a expansão comercial e a multiplicação de cidades de colonização, deixou, entre seus legados, a progressiva dissociação dos elementos naturais. Como apontado por Franco (1997), a cidade helenística se instituiu pela preponderância de aspectos estéticos, em detrimento dos condicionantes topográficos; pelo traçado cartesiano e a planta em grelha, onde preponderam linhas e ângulos retos, em oposição às formas orgânicas da natureza.

### 4.3.1. Plano em grelha

Galantay (1975) refere-se a várias práticas ancestrais de traçado regular, em culturas do ocidente e oriente. O autor aponta seu intenso uso na China, como no caso de Changan (capital do país, durante três séculos), cuja planta constitui exemplo notável de quadrícula regular (Figura 4.15). Ressalto que, embora o plano resguarde espaços abertos nos locais de nascentes, a continuação dos cursos d'água parece não ter sido respeitada no planejamento, sendo sobreposta por quarteirões.

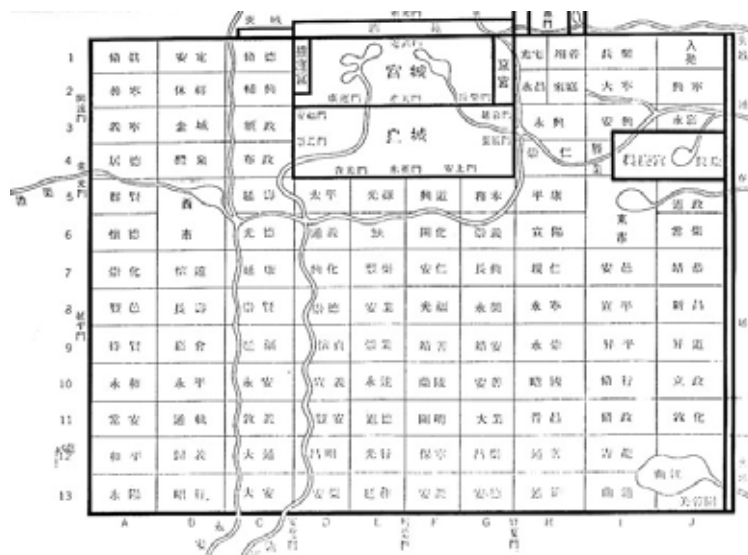


Fig. 4.15. Changan, planejada em 580.

Morris (1984) considera que o modelo reticular foi adotado, em regiões e tempos diversos, por ser o mais simples para a rápida implantação de uma nova cidade. Seus atributos foram acrescidos, com as necessidades subseqüentes de ampliação da cidade, distribuição eqüitativa do solo, adaptação das ruas ao tráfego sobre rodas e implantação de encanamentos de água e esgoto. Segundo Mumford (1998), as vantagens do plano geométrico superaram as dificuldades de sua aplicação em sítios de topografia irregular.

A praticidade da implantação do plano em grelha tornou-o freqüente em cidades de colonização, ao longo da história. Os planos podiam ser concebidos de longe e facilitavam a orientação e o controle, por parte dos atores exógenos. A colonização espanhola na América deu-se sobre esta base. O traçado em retícula já era presente desde os primeiros assentamentos coloniais espanhóis (como Santo Domingo, ver Figura 4.12), tornando-se regra, com a formulação das Leis das Índias.

Franco (1997) evidencia que o princípio de imposição da geometria rígida ao suporte biofísico do território – disseminado pela cultura helenística – foi aplicado em projetos urbanísticos de épocas distintas, como a Villa Adriana, dos romanos, e o Plano de Barcelona, de Ildefonso Cerdá, de 1867, tendo inspirado os movimentos moderno e pós-moderno.

O que desejo ressaltar é que, de uma forma geral, o plano reticular prima pela desconsideração dos cursos d'água de menor porte, como comentei em relação à cidade chinesa de Changan. O plano de Buenos Aires, Argentina, é outro exemplo disso. A planta original é uma das manifestações mais expressivas da rígida aplicação da estrutura em grelha sobre o sítio original (Figura 4.16). A localização do grande retângulo que conforma o plano foi condicionada pelos corpos d'água de maior porte: a cidade, situada em frente ao rio da Prata, era protegida por um forte, construído na porção central da orla; voltada para o forte, foi criada uma praça ao redor da qual se dispuseram os principais edifícios públicos (a câmara do conselho municipal, a prefeitura, a prisão, a igreja). Entretanto, os quarteirões sobrepunham-se aos cursos d'água de menor porte, conforme indicado na planta de 1822 (Figura 4.17)<sup>13</sup>.

---

<sup>13</sup> O planejamento original sofreu mutações posteriores (como é possível se perceber já na planta de 1822, Figura 4.17), em função da presença dos cursos d'água, originando, como apontado por Schlee (comunicação verbal, em 15/09/2008) os bairros de desenho irregular do Retiro, Recoleta e La Boca.

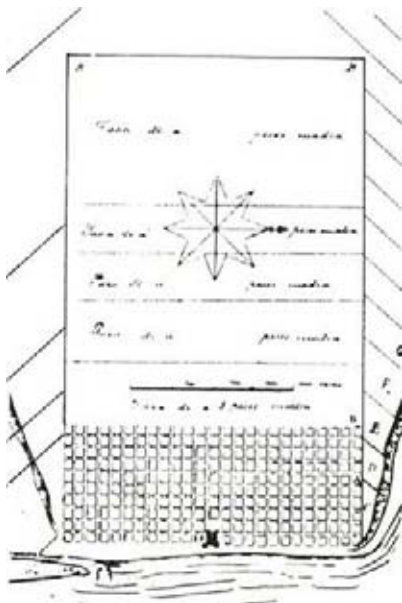


Fig. 4.16. Buenos Aires; cartografia de 1608.

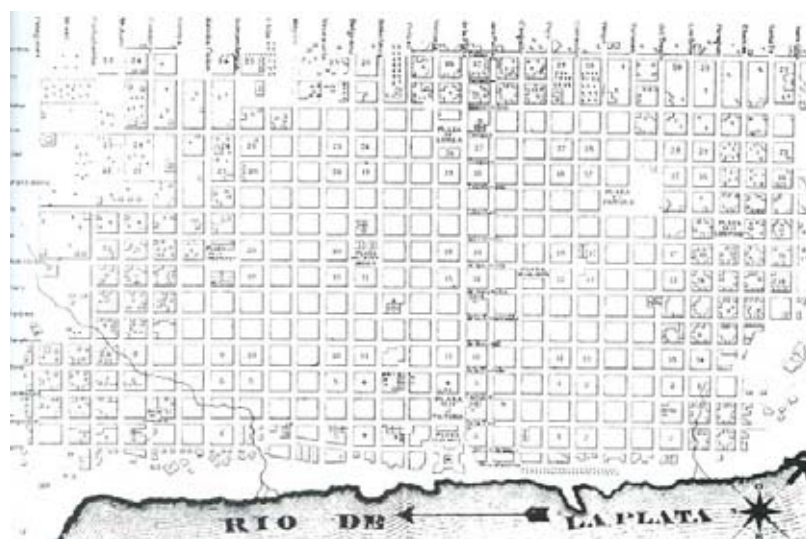


Fig. 4.17. Buenos Aires; cartografia de 1822.

#### 4.3.2. A natureza “colonizada”

A história da colonização é marcada pela usurpação de civilizações, que originalmente guardavam estreitas relações de convivência com os ecossistemas locais, com a imposição de uma nova cultura, calcada no solapamento dos processos naturais.

A história da cidade do México é um dramático exemplo disso. A cidade foi fundada sobre os escombros de Tenochtitlán, a capital do estado asteca, tomada pelos espanhóis em 1521. Tenochtitlán era situada na bacia do México, que, segundo Teresa Rabiela (2004), é uma bacia endorreica (sem saída natural para o mar), constituída por um sistema de lagos, lagunas, seções pantanosas. Os indígenas conseguiram um efetivo controle dos níveis do sistema lacustre<sup>14</sup>, como evidencia Ernesto Córdoba: “Um complexo sistema de obras hidráulicas lhes permitiu conviver de forma mais ou menos pacífica com o lago, assim como aproveitar seus múltiplos recursos” (Córdoba, 2004, p. 61). Insensíveis às especificidades daquele ambiente desconhecido e das técnicas anteriores de manejo e controle de uma cidade situada no lago, os espanhóis não deram

<sup>14</sup> Entre os séculos XIV e XVI, uma série de obras de engenharia como calçadas-diques, represas, aquedutos, canalização ou retificação de rios, viabilizou a implantação de aldeias e cidades em penínsulas e ilhas, evitando inundações e secas no sistema lacustre (Rabiela, 2004).

manutenção às obras hidráulicas da civilização que dominaram. Ao contrário, os colonizadores passaram a combater o caráter lacustre, que não se enquadrava no ideal urbanístico que os guiava; para atender às suas necessidades, desmataram os bosques, afetando gravemente o ambiente de toda a bacia, provocando a erosão das encostas e o progressivo assoreamento do lago. As inundações sazonais se tornaram muito mais freqüentes e violentas, no período colonial (Staedler e Hernández, 2004)<sup>15</sup>.

Nem todos os povos colonizadores, contudo, tinham como marca a desconsideração dos condicionantes geográficos locais. Na visão de Mumford, embora nas “cidades novas” romanas tenham sido adotados alguns princípios do urbanismo helenístico, como o plano em grelha, sua marca de distinção foi o ajuste do traçado ao relevo. O autor comenta que, para os colonizadores romanos, “era mais econômico seguir os contornos da natureza do que tentar traçar uma grade sobre eles” (Mumford, 1998, p. 230).

Teixeira (2004) caracteriza as cidades coloniais portuguesas como resultantes da articulação de dois componentes: o erudito – princípios de ordem e regularidade – e o vernáculo – capacidade de entender e se moldar ao território. O autor evidencia que nas primeiras fases de desenvolvimento dos núcleos urbanos no Brasil, os colonizadores portugueses, ao contrário dos espanhóis, primaram pela consideração das peculiaridades locais e da estrutura física do território. Teixeira pondera que, mesmo quando Portugal adotou a quadrícula, esta foi sutilmente adaptada aos condicionantes do sítio.

#### **4.3.3. O espírito barroco**

O urbanismo barroco que, em fins do século XVII, dogmatizou os princípios do plano geométrico, é caracterizado por Mumford pela inobservância dos condicionantes locais: “Se a topografia era irregular, o terreno devia ser aplainado, não importava o custo em materiais e mão-

---

<sup>15</sup> A solução adotada para o problema – o “deságüe” da bacia – sempre foi alvo de muita polêmica. Uma seqüência de grandes obras foi implantada, a partir de 1607, para canalizar a água e levá-la para desaguar em bacias vizinhas. A cidade do México continuou a ser periodicamente inundada, provocando o colapso das funções urbanas, exigindo altos investimentos de reparação dos danos causados. As obras do deságüe foram retomadas periodicamente, sendo que o Gran Canal, construído entre 1886 e 1900, também não foi capaz de eliminar completamente as inundações. A partir de 1975, foi iniciada outra obra de engenharia gigantesca – a “drenagem profunda” – ainda não concluída (Córdoba, 2004, p. 65).



de-obra” (Mumford, 1998, p. 425). Isso explicaria a prioridade para sítios planos na construção de novas cidades, no período.

O movimento barroco foi marcado por uma série de idiossincrasias, das quais destaco a que se relaciona ao tema de minha atenção. Por um lado, o “espírito destruidor” do urbanismo barroco, que arrasava todos os “obstáculos” do terreno e cujos símbolos mais representativos – a grande avenida e a planta em retícula – moldaram o replanejamento de várias capitais europeias (Mumford, 1998). Por outro, como apontado por Mann, as intervenções do barroco frequentemente tomavam partido da abertura dos espaços de beira-rio para a utilização pública e o embelezamento urbano. O autor comenta que “na Renascença, as cidades europeias quebraram o estrangulamento medieval nas áreas de beira-rio e criaram espaços abertos na orla, com bulevares, permitindo a entrada do sol, do vento e a vista” (Mann, 1973, p. 14).

Dentre os exemplos apresentados por Mann, de intervenções barrocas com a segunda característica apontada, destaco o Plano de Washington, de Charles Pierre L’Enfant, 1791 (Figura 4.18). O projeto criava eixos que permitiam amplas visuais do Rio Potomac; a importância da avenida Delaware (no centro da figura, sentido horizontal) seria reforçada pela conexão visual que promovia entre o centro político da cidade e os cais de beira-rio<sup>16</sup>.



Fig. 4.18. Plano de Washington, 1791.

<sup>16</sup> Segundo Mann, as intenções originais de estabelecer relações entre a cidade e o rio (expressas nas anotações marginais do plano de L’Enfant) foram desvirtuadas com a construção, em meados do século XIX, de estruturas elevadas da Ferrovia Pennsylvania, bem como pelo Plano McMillan, de 1901, que acentuou a separação entre o *Mall* e o Potomac.

O projeto para a reconstrução do centro de Lisboa, Portugal, de iniciativa do Marques de Pombal, em 1756 (um ano após a destruição da região por um terremoto), substituiu a configuração medieval, caracterizada pelas ruelas tortuosas, por um traçado ortogonal, de ruas e quarteirões bem delineados (Figura 4.19a). O novo plano manteve a relação direta da praça com o Rio Tejo, alterando, contudo, seu significado – pela introdução do caráter monumental – e sua configuração, especialmente pela redução do espaço aberto à margem do rio (Figura 4.19b).



Fig. 4.19. Lisboa

a) cidade medieval.

b) cidade barroca (reconstrução de 1756).

Paris foi palco de muitas intervenções urbanas barrocas, como a abertura dos grandes bulevares e praças monumentais. A maioria das sucessivas intervenções realizadas no eixo dos Champs Elysées guarda algum tipo de relação com o Rio Sena (Figura 4.20). Algumas delas se caracterizavam pela urbanização e criação de pontos focais, principalmente na travessia do rio, como a Place de la Concorde (6). Outras tinham como objetivo a criação de espaços ajardinados, como o Jardin de Tulleries (d) e o Cours-la-Reine (de 1616). A maioria das obras empregou técnicas “duras”, modificando as configurações originais do rio. Um conjunto de ilhotas pantanosas, existentes na extremidade oeste da Ile de la Cité (a), foi aterrado, em fins do século XVI, para a construção da Place Dauphine (2).

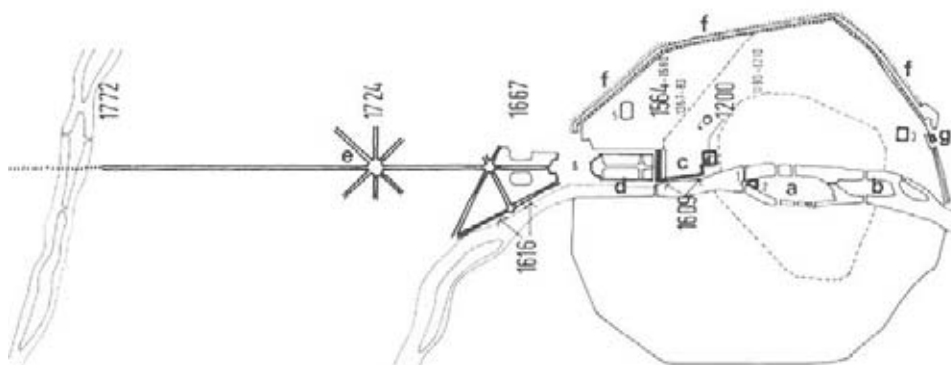


Fig. 4.20. Croqui indicando intervenções no eixo dos Champs Elysées, Paris.

Caracterizando, assim, a sua dualidade, o urbanismo barroco tirava partido dos efeitos estéticos e topoceptivos viabilizados pelos grandes corpos d'água, não estando presentes preocupações de cunho ecológico. Tratava-se de explorar os atributos do corpo hídrico com fins de qualificação do espaço urbano, sem considerar, suas dinâmicas naturais.

Segundo Teixeira (2004), entre os séculos XVI e XVIII, afirmou-se o componente erudito do traçado das cidades brasileiras, notadamente com a ação de técnicos de formação teórica, inspirados nos traçados ortogonais renascentistas. O autor esclarece que, com o progressivo controle exercido pelas autoridades governamentais na estruturação das cidades, “a escolha de sítios planos para as novas fundações, em vez dos sítios acidentados preferidos ainda no século XVI, foi um fator importante para a adoção de padrões regulares” (Teixeira, 2004, p. 11).

Valla (2004) afirma que, a partir da segunda metade do século XVII, a regularidade do traçado passou a ser a premissa mais importante de projeto. Isso foi consolidado pela participação dos engenheiros-militares na política de ocupação do território brasileiro, iniciada por D. João V e seguida pelo Marquês de Pombal. Maria Helena Flexor aponta que o plano urbanístico, na gestão de Pombal, era “caracterizado pela racionalidade, regularidade, simetria, economia, clareza e simplicidade, de figuras geométricas perfeitas e instalado, de preferência, em lugares planos, junto a rios ou beira do mar” (Flexor, 204, p. 216).

Delson considera que as intervenções da Coroa no Nordeste marcaram o surgimento da planificação estatal. A autora apresenta várias dessas intervenções, cujas “instruções metodológicas” eram ditadas por Cartas Régias específicas, que tinham em comum a indicação de que os lotes deveriam ser “marcados em linha reta”, garantindo uma “disposição ordenada”

(Delson, 1997, p. 19). A Carta Régia de 17 de julho de 1747 dava ordens para a criação da Vila de Santa Cruz do Aracaty, no Ceará. Delson comenta que, além do padrão retilíneo, a carta recomendava aos fundadores “escolher um lugar que estivesse topograficamente acima do nível das enxurradas do rio Jaguaribe, mas que concomitantemente, fosse acessível aos barcos que chegassem ao rio com fins comerciais” (Delson, 1997, p. 25).

Outro caso apresentado pela autora é o da Vila de São José do Macapá (Figura 4.21), inaugurada em 1756, integrando a política pombalina de exploração dos recursos da região amazônica. A vila apresentou dificuldades para sua implantação, tendo em vista a proximidade com o rio Amazonas: “Nessa povoação, como em outras localizadas perto de cursos ou coleções de água, os aterros para ruas e subdivisões para moradias tinham de ser planejados de modo a preservá-la com segurança das inundações perigosas”. A autora observa que o responsável pela fundação “conseguiu entremear a malha urbana na multiplicidade de pequenas lagoas alagadiças” (Delson, 1997, p. 58).



Fig. 4.21. Vila de S. José do Macapá, 1761.

Os casos brasileiros aqui apresentados denotam que, embora os projetos tenham adotado ideais barrocos, os atributos cênicos dos rios não foram apropriados para a valorização do espaço urbano. A consideração dos corpos d’água, quando existia, era predominantemente voltada a cuidados para evitar os transtornos que estes poderiam causar às edificações e demais benfeitorias.

#### 4.3.4. A cidade do “contra ataque”

A era industrial foi marcada por um conjunto de fatores que conduziram à desvalorização e à degradação dos espaços urbanos em margens de corpos hídricos. O planejamento urbano passou a ser preponderantemente regido pela economia da terra e pela especulação imobiliária. Lotes, quarteirões e ruas padronizados multiplicavam-se extensivamente. Em face do desenvolvimento tecnológico, os contornos e elementos naturais não representavam grandes obstruções. Córregos e nascentes não eram poupados da ocupação desenfreada e sem critérios.

Mumford (1998) designa “cidade do contra-ataque” o conjunto de propostas urbanísticas que postulavam alternativas ao congestionamento e à má qualidade de vida da cidade industrial. Ressalto que, em que pese constarem, de algumas dessas propostas, enunciados como “o culto à natureza” e “o resgate das relações urbano-rural”, não se observa, na maioria dos casos, expressiva consideração dos corpos hídricos.

A “cidade jardim”, idealizada por Ebenezer Howard nasceu sob a égide da vocação industrial e dos novos meios de transporte e comunicação. As propostas estruturavam-se, via de regra, pela conexão internúcleos urbanos, maximizada pelas novas possibilidades do transporte ferroviário e pelo envoltório do “cinturão verde”, não contemplando – pelo menos, não explicitamente – a conexão com os corpos d’água.

O sistema de circulação, incrementado com o advento dos veículos sobre trilhos, era o eixo estruturador da “cidade linear”, proposta em 1882, por Soria y Mata. A Figura 4.22 apresenta uma aplicação de cidade linear, conectando dois núcleos urbanos antigos. A sobreposição da rede hídrica pela malha urbana atesta sua desconsideração.

Na concepção de Le Corbusier, bem como de toda uma geração de urbanistas modernos inspirados por ele, a cidade se fazia pela imposição do traçado cartesiano sobre as formas do território natural. Esta postura é ressaltada por Franco, ao citar o trecho do livro *Urbanisme*: ‘A geometria transcendente deve reinar, ditar todos os traçados [...] é preciso remodelar o terreno estrambótico insensato, que é o único existente hoje em dia, por um terreno regular’ (Le Corbusier, *apud* Franco 1997, p. 79).

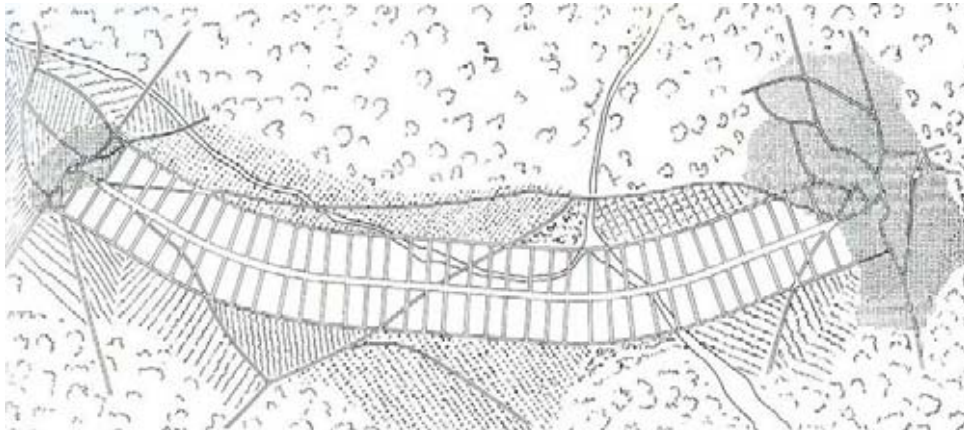


Fig. 4.22.  
Aplicação da  
Cidade Linear, de  
Soria y Mata,  
1913.

O Pós-modernismo, embora tenha nascido como crítica e negação de valores do movimento Moderno, não alterou sua ordem de antítese da natureza. Franco cita, como exemplo, o projeto elaborado em 1981 por Ricardo Bofill para os Jardines Del Turia, que margeiam o Córrego Turia, em Valença, Espanha. Nas palavras da autora, “o desenho fundamenta-se em axialidades e simetrias da geometria clássica, contrastando com o percurso orgânico da calha fluvial onde se instala. A vegetação segue submissa à geometria rígida do desenho de Bofill” (Franco, 1997, p. 56).

O *Parks Movement*, iniciado nos Estados Unidos por Frederick Law Olmsted, em fins do século XIX, foi o grande destaque na mudança de visão sobre os corpos d’água urbanos. O movimento, disseminado naquele país ao longo do século XX, influenciou urbanistas em todo o mundo.

Na trilha de Olmsted, destaca-se a obra de Ian McHarg que, juntamente com L. Halprin, propunha uma nova linha de trabalho – o planejamento e o desenho ambiental – baseada na “visão ecológica de mundo”, inspirada nos trabalhos de Eugene Odum (Franco, 1997). No livro *Design with nature*, de 1967, McHarg propõe uma metodologia de planejamento territorial, tendo como base a bacia hidrográfica e adotando técnicas de avaliação de potencialidades e vulnerabilidades locais, para subsidiar a tomada de decisão sobre as formas de uso e ocupação do solo.

Mumford observa que, em que pesem as contribuições dos diferentes movimentos urbanísticos que se sucederam, “a cidade industrial arquetípica deixou profundas feridas no ambiente e alguns dos seus piores caracteres continuaram existindo, apenas superficialmente melhorados por meios neotécnicos” (Mumford, 1998, p. 518).

Evidenciam-se, assim, duas vertentes urbanísticas de abordagem dos espaços em margens de corpos d’água, que se desenvolvem concomitantemente, a partir de fins do século XIX. A primeira reflete a *desvalorização dos corpos d’água* no conjunto urbano e a segunda, a sua *valorização*.

Na primeira vertente, os atributos cênicos e de atração de pessoas exercidos pelos corpos d’água permaneceram desprezados. Fatores utilitários e econômicos condicionaram a maximização da ocupação das margens por atividades urbanas diversas, notadamente instalações industriais, circulação e estacionamento de veículos.

Serão exploradas, a seguir, as iniciativas que se enquadram na segunda vertente, de valorização dos espaços em beira-d’água.

#### **4.3.5. Iniciativas de valorização das margens de corpos d’água urbanos**

A segunda vertente – de valorização dos corpos d’água – passou a preponderar, especialmente a partir dos anos 1960, com o movimento internacional de resgate dos espaços de beira-d’água para a qualificação do espaço urbano e o uso público. Ressalto que, nesta vertente, subjazem duas visões antagônicas: por um lado, a *abordagem estritamente urbanística*, distante da consciência ambiental, expressa por correntes arquitetônicas diversas, como os movimentos moderno e pós-moderno; por outro, a *abordagem integrada – urbanística e ecológica*, na qual o planejamento dos espaços urbanos se baseia também nas condicionantes ambientais, a partir de referenciais teóricos trazidos por autores como Olmsted e Mcharg.

O primeiro tipo de visão, de cunho antropocêntrico, caracteriza a grande maioria dos casos daquilo que Breen e Rigby definem como o fenômeno generalizado de regeneração dos frontais d’água. Os autores evidenciam que a transformação desses espaços tornou-se objeto de grandes empreendimentos – resultantes, em geral, do esforço combinado de iniciativas privadas e intervenção governamental – com “impactos de grande visibilidade, capazes não apenas de enriquecer a economia da cidade, como de promover a auto-imagem coletiva” (Breen e Rigby, 1996, p. 11-12). Argumento que a maioria dessas intervenções se manifesta por uma característica fundamental: a artificialização dos espaços das margens de corpos d’água.

Roy Mann destaca-se pelo pioneirismo na investigação e divulgação de experiências em gestão de espaços ribeirinhos segundo a visão integrada – urbanística e ecológica. Seu livro *Rivers in the City*, publicado em 1973, é uma notável compilação de projetos e intervenções, concebidos segundo essa ótica, em 15 cidades da Europa e dos Estados Unidos. Um conjunto de fatores induziu a iniciativas dessa natureza: o fortalecimento dos movimentos ecológicos, mais estruturados e disseminados a partir da década de 1970; o desenvolvimento de pesquisas científicas, nos campos da biologia, ecologia, geologia, geografia, hidrologia, acumulando conhecimentos sobre os impactos ambientais das práticas de ocupação territorial e das soluções tradicionais de controle hidráulico e sanitário; o renascimento do culto ao corpo, pregando práticas saudáveis e os benefícios do contato com a natureza.

Registro, a seguir, algumas iniciativas voltadas à valorização dos espaços em beira-d'água no cenário urbano, que exemplificam as duas visões aqui apresentadas.

#### **a) a visão estritamente urbanística**

Dentre as primeiras intervenções em frontais aquáticos empreendidos em fins do século XIX, destaca-se a realizada em Boston, Estados Unidos. O projeto, de Charles Bulfinch, é um exemplo que se caracteriza pela absoluta mineralização das margens, ao contemplar, como expresso por Spiro Kostof, a “regularização dos frontais aquáticos da Avenida Long Wharf, com blocos contínuos de desenho uniforme, transformando a natureza inconsistente das áreas pantanosas em superfícies artificiais planas” (Kostof, 1999, p. 44).

Essa característica – de artificialização da orla aquática – conjugada à criação de espaços públicos de encontro social – promovendo a sua animação e qualificação – é encontrada na maioria das intervenções, configurando os atributos básicos da visão estritamente urbanística.

Muitas das intervenções se deram sobre áreas portuárias desativadas. Mann (1973) descreve a experiência de Londres, onde a transferência gradual de parte das atividades do porto para o estuário foi um fator indutor de iniciativas de renovação das bordas do Tâmsa. Em 1969 foi elaborado o *London Development Plan*, que reforçava propostas de plano anterior (de 1943, apenas parcialmente implantado) de criação de melhores acessos públicos, novos caminhos, espaços abertos e mirantes ao longo rio. Marc Lemounier (2003) refere-se às transformações na orla do Tâmsa ocorridas desde 1981, como a conquista progressiva das docas e a criação do



Passeio do Tâmesa, ao longo da margem sul do rio, animado por atividades diversificadas, comércio, espaços culturais, mercados e terraços de *pubs*.

Breen e Rigby (1996) mostram a experiência de revitalização do frontal aquático de Baltimore, Estados Unidos (Figura 4.23), de 1979, onde a transformação dos ancoradouros abandonados em “atrações multifacetadas” no Inner Harbor, passou a atrair milhões de visitantes por ano para a cidade. Vicente Del Rio (1990) aponta aspectos responsáveis pelo sucesso do empreendimento, dentre os quais: a mistura de usos – atividades de alta atratividade, como *shopping-centers*, e a volta do uso residencial –; o respeito por edificações históricas significativas; a excelência de desenho urbano e de mobiliário urbano; a criação de empresas “semipúblicas” (de capital misto) específicas para as áreas de projeto; finalmente, a recuperação da integração entre o centro urbano e o corpo d’água.



Fig. 4.23. Inner Harbor, Baltimore.



Fig. 4.24. Puerto Madero, Buenos Aires.

Segundo Breen e Rigby (1996), a experiência de Baltimore teria influenciado vários projetos em outras cidades do mundo, como Darling Harbour, em Sydney, Port Vell e Baía de Cardiff, em Barcelona. Os autores acrescentam que, continuando o ciclo, estas experiências passaram a servir de referência para outros lugares. Como exemplo, o projeto de Puerto Madero, em Buenos Aires, Argentina (Figura 24), teria se inspirado na experiência de Barcelona.

Muitas das intervenções em margens de cursos d'água tiveram como meta o equacionamento da interferência de autopistas. O enterramento de rodovias de tráfego intenso, localizadas em margens de rios, foi adotado em várias cidades dos Estados Unidos, como Boston, Portland, Oregon, e da Europa, como Düsseldorf, Alemanha, onde em 1993, a rodovia que margeava o Reno foi disposta em túnel, liberando as margens para espaços e edifícios públicos.

Breen e Rigby exaltam o sucesso da maioria dos empreendimentos de frontais d'água e citam alguns casos de fracasso, cuja razão principal atribuem à adoção de padrões importados (notadamente o “estilo norte-americano”), para atender ao apelo de mercado, negligenciando o “caráter do lugar” (Breen e Rigby, 1996, p. 21). Em contraponto, os autores enfatizam a importância das intervenções que expressam as necessidades e aspirações próprias da comunidade local, refletindo suas peculiaridades históricas, socioeconômicas, políticas e geográficas.

#### **b) a visão integrada – urbanística e ecológica**

A obra de Olmsted é um marco na introdução da perspectiva ecológica à abordagem dos espaços ribeirinhos urbanos. Curiosamente, Boston também foi o palco do projeto pioneiro do arquiteto-paisagista, propugnando esta nova visão: o sistema de parques de Boston, desenvolvido entre 1878 e 1895, que se tornou referência mundial (Figura 4.25). O plano consistia numa seqüência de espaços abertos, ao longo Rio Muddy, ligando o centro da cidade à periferia e interconectando importantes recursos da paisagem natural. Mann ressalta que “a continuidade dos caminhos d'água e a natureza do circuito de parques seriam mutuamente reforçadas, enquanto cada parque ou segmento do sistema era dotado de características individuais, no que concerne à paisagem e a papéis específicos de recreação (Mann, 1973, p. 209).

O desenho de Olmsted, de 1878, para o Fens (o parque que, segundo Mann, representa a gênese do sistema de Boston) aliava soluções alternativas para o controle de enchentes, ao atendimento do desejo popular por um novo parque na Back Bay. Enquanto condutos de esgoto desviavam a maior parte dos poluentes, as várzeas alagadiças foram tratadas de forma a criar espelhos d'água permanentes, que além do efeito estético, serviam como reguladores da vazão de águas pluviais. No entorno dessas lagoas reguladoras, foram implantados caminhos de pedestres, ciclovias, pontes rústicas, abrigos. Para Mann, as contribuições de Olmsted transformaram a cidade de

Boston e seu entorno, bem como lhe conferiram uma nova imagem, imitada em várias cidades dos Estados Unidos<sup>17</sup>.



Fig. 4.25. Sistema de parques de Boston, 1910.

Outro projeto de Omsted foi o *Riverside Park*, em Nova Iorque, criado em 1886 (Figura 4.26). Segundo Mann, esta foi a ação mais significativa de abertura dos espaços às margens do Rio Hudson, para a recreação pública. O autor aponta que o parque fortalecia o senso de “rio-corredor”, de três maneiras: por ser longo, assegurava uma faixa de bosque, harmonizada com a qualidade natural do rio; por ser largo, provia um “primeiro plano substancial e atrativo à faixa urbana ao longo dele, favorecendo os valores arquitetônicos e patrimoniais”; por ter sido construído em parte sobre trilhos de trem pré-existent, “eliminava a barreira degradante e incompatível com o senso harmônico de uma paisagem em corredor” (Mann, 1973, p. 225).

---

<sup>17</sup> A partir de meados do século XX, em função de negligência do Poder Público, as áreas de parque de Boston foram reduzidas, pressionadas pelo adensamento urbano e programas de construção de autopistas. Nos anos 1960, melhoramentos na Jamaica Way acabaram por alterar profundamente o projeto de Olmsted, ocupando e bloqueando acessos de pedestres aos parques. Mann comenta que a estrada-parque do rio Muddy, que tirava partido da paisagem, “tornou-se facilmente uma das rotas mais populares e agradáveis para os primeiros automóveis” (Mann, 1973, p. 212).



Fig. 4.26. Riverside Park, Nova Iorque, 1967.

Mann apresenta também o processo de planejamento da região do vale do Rio Potomac, iniciada com o plano de Elliot<sup>18</sup>, 1926, visando à preservação das margens do estuário. A partir de 1927, a *National Capital Park and Planning Commission Plan* propugnava a criação de espaços recreativos abertos ao longo das margens do rio, como medida de proteção do vale. Várias ações foram desenvolvidas pela comissão, nas cidades componentes do vale do Potomac, como Georgetown<sup>19</sup>. Mann ressalta a atuação de McHarg, a partir de 1967, neste processo. Pela concepção de uma estrutura de faixas paralelas ao curso d'água, McHarg propunha o domínio da visibilidade da paisagem do vale, adotando o conceito de “rio-corredor”, similar ao aplicado em Boston e Nova Iorque. Para o Potomac, foram definidas três faixas: o leito d'água, as margens e as terras ao alcance da vista, a partir do rio (ou dentro de cinco milhas). Com base no planejamento ambiental, foram determinados os usos do solo adequados para cada área.

Entre as diversas experiências européias que apresenta, Mann considera que o plano diretor para as margens do Rio Tyne, em Newcastle Upon Tyne, Inglaterra, é referência no planejamento e na recuperação de espaços em margens de rios urbanos. O principal objetivo do plano, desenvolvido em 1965 por Ian Laurie, foi a substituição das instalações portuárias que barravam a ligação da cidade com o rio, por parques ribeirinhos, com ampla gama de funções recreativas. Visando a

---

<sup>18</sup> Charles Elliot, arquiteto paisagista, parceiro de Olmsted (Mann, 1973).

<sup>19</sup> O desenho do *waterfront* de Georgetown é apontado por Mann como exemplo da espacialização do conceito de reabilitação de margens, que inspirava a comissão: substituição de barreiras formadas por áreas de autopistas e instalações industriais por passeios de pedestres, conectados a áreas cívicas, residenciais e recreativas.

preservação e promoção dos elementos da paisagem, realizaram-se intervenções de larga escala, a partir de estudos metódicos sobre questões como recuperação do solo e da vegetação. Nas intervenções, adotaram-se soluções diversificadas, como o plantio massivo de árvores, a renovação das encostas íngremes e a criação de caminhos ao longo das margens, interconectados à malha urbana.

Das iniciativas mais recentes de gestão integrada de rios urbanos, destaca-se a experiência francesa. Um consistente processo de resgate da relação entre cidades e seus rios vem sendo desenvolvido na França, nas últimas décadas. A tradição de urbanização – e mineralização – das áreas de beira-rio está sendo reavaliada, com a inserção de pesquisa e adoção de procedimentos que respeitem as dinâmicas hídricas e o equilíbrio ambiental. Allaman expressa a intensidade do movimento:

Não há praticamente nenhuma comuna fluvial que não tenha projetos, modestos ou ambiciosos, de criação de novos espaços urbanos em margens de rios. Alguns se concretizam ao termo de vinte anos de reflexão ou de negociação para recuperar e reanimar as margens (Allaman, 2003, p. 22).

Ressalto o programa de gestão integrada desenvolvido pelo Sindicato Intercomunal da Região Jusante do Vale do Rio Orge/ SIVOA, situado na bacia Seine-Normandie. O planejamento dos espaços das margens dos cursos d'água baseia-se na abordagem das dinâmicas de toda a bacia hidrográfica, sendo previstos procedimentos diferenciados, em função das características do terreno e das restrições locais. As intervenções físicas no perfil do curso d'água são restritas aos trechos degradados, visando à sua reabilitação e à criação de condições morfológicas favoráveis. Ao longo do curso do Orge e seus afluentes, foram criadas lagoas de contenção de água e pradarias inundáveis, livres de edificação, para permitir o desenvolvimento dos ecossistemas naturais de meio úmido; em períodos de cheias, essas áreas servem para a estocagem das águas e, em períodos de estiagem, podem ser utilizadas para lazer (Figura 4.27a).

O princípio da gestão integrada – ecológica e urbanística – é exemplarmente aplicado no projeto-chave do SIVOA: o *Promenade de l'Orge*, que criou uma trama verde, conectando áreas intensamente urbanizadas, respeitando as peculiaridades físicas, biológicas e socioeconômicas de cada trecho. São quarenta quilômetros de passeio de pedestres ao longo do rio, que interliga uma seqüência de espaços diversificados, aliando a conservação de recursos ambientais com a promoção do convívio social, o lazer e o contato da população com o rio (Figura 4.27b).



Fig. 4.27. Margens do Rio Orge, região parisiense.

a) pradaria inundável.

b) Trecho do “Passeio do Orge”.

Alessandra Ghilardi e Cristiane Duarte (2006) apontam uma iniciativa brasileira, da década de 1940, concebida segundo a visão integrada. As autoras evidenciam que o primeiro Plano Diretor de Ribeirão Preto, de 1945, desenvolvido pelo engenheiro José Oliveira Reis, moldava a estruturação do sistema viário e das áreas verdes da cidade a partir dos cursos d’água, caracterizando um sistema de “parques lineares”. Contudo, o plano nunca foi posto em prática. Planos posteriores herdaram a proposta de reservar os fundos de vale para a implantação de vias arteriais, desconsiderando a proposição dos parques lineares entre estas vias e a malha urbana.

A cidade de Curitiba, Paraná, destaca-se pelo pioneirismo na implementação de projetos e pela profundidade da abordagem do tema no Brasil. A prefeitura municipal, constatando os efeitos ambientais danosos da canalização dos cursos d’água e tendo que lidar com intenso processo de ocupação irregular das margens, passou a buscar alternativas de tratamento destas áreas, conjugando a sua proteção e a utilização pela população. Integrando uma política maior de parques urbanos, criaram-se parques ao longo dos cursos d’água. Os parques lineares de Curitiba, aos moldes dos parques norte-americanos de Olmsted e McHarg, proporcionam espaços de lazer, cultura, encontro e eventos sociais, funcionando também como reguladores da vazão das águas de chuva e como estratégia para evitar a degradação, a deposição de lixo e a ocupação indevida.

O Projeto Beira Rio Piracicaba, na cidade de mesmo nome, em São Paulo, é outra intervenção brasileira recente de revalorização das margens ribeirinhas urbanas, baseada na abordagem

integrada dos aspectos ambientais e urbanísticos. As intervenções foram sustentadas pela criação de um vórtice de envolvimento da comunidade local. O projeto foi precedido da elaboração do Plano de Ação Estruturador, coordenado por Maria de Assunção Franco, tendo como referencial básico o desenho ambiental, inspirado em McHarg e Halprin. O plano aliou análises das condicionantes biofísicas e socioculturais do município e da bacia hidrográfica.

Os espaços das margens do Piracicaba encontravam-se degradados, em parte invadidos por edificações precárias; as bordas do leito, assoreadas; a insegurança e o desleixo afastavam a comunidade. O projeto Beira Rio, elaborado pelo Instituto de Pesquisas e Planejamento de Piracicaba/ IPPLAP, sob a coordenação de Renata Leme, buscou reverter esse quadro, conjugando intervenções de naturezas diversas. Na primeira etapa do projeto – a Rua do Porto – implantada em 2004, soluções paisagísticas foram acompanhadas por soluções hidráulicas, como o controle da vazão hídrica e da captação de águas pluviais. Incorporando o casario existente, o projeto é composto de uma seqüência de espaços públicos mirando o rio. Para evitar a impermeabilização do solo, o projeto orientou-se pela reconstituição de áreas vegetadas e pela adoção de materiais permeáveis. Dois caminhos acompanham todo o percurso da margem: o “calçadão”, na parte superior, e uma trilha na borda do rio (Figura 28)<sup>20</sup>.



Fig. 4.28. Rua do Porto, Projeto Beira Rio Piracicaba.

<sup>20</sup> Uma descrição mais pormenorizada do projeto encontra-se em Leme e Martini (2002) e Leme *et al* (2006) e uma análise crítica da experiência de Piracicaba encontra-se em Mello (2007b).

#### 4.4. CONCLUSÕES DO CAPÍTULO

Neste capítulo, foram abordados os fatores que revelam as principais relações entre cidades e corpos d'água, ao longo da história. Esses fatores foram divididos em dois grandes grupos: o primeiro expressa os condicionantes de proximidade e afastamento entre a malha urbana e a água; o segundo diz respeito à consideração ou à desconsideração da rede hídrica pelas diferentes vertentes urbanísticas.

Desde o princípio, os homens tinham que conviver com relações paradoxais no que diz respeito à proximidade/afastamento dos corpos d'água: por um lado, a proximidade era induzida pelas necessidades de abastecimento; por outro, os assentamentos erigidos junto aos rios sofriam os efeitos de inundações periódicas.

Em que pesem as especificidades regionais e locais, é possível traçar um referencial para compreender as condicionantes geográficas que influenciam as relações em análise. As nascentes d'água localizam-se em geral nas áreas altas. Nas encostas das montanhas, situam-se as fontes, os filetes de água, os cursos mais estreitos. À medida que o terreno desce, o volume d'água vai se acumulando, os leitos ficam cada vez mais largos e profundos.

De forma simplificada, sintetizo os conflitos relativos à localização dos primeiros assentamentos humanos como se segue. Quanto mais alto o sítio, menor o volume de água para captação; quanto mais distante o sítio do corpo d'água, maiores os esforços e custos de adução; nestas situações, a ameaça de inundação é menor. Quanto mais baixo e mais próximo o sítio do corpo d'água, mais fácil a captação direta de água para consumo, maiores os riscos de danos pelas enchentes sazonais e, em consequência, maior a necessidade de investimentos em técnicas de controle de variação dos níveis d'água.

Com o desenvolvimento das cidades e o crescimento populacional, vários outros conflitos emergiram na relação de proximidade com os corpos hídricos. As distintas funções da água são por vezes compatíveis, por outras conflitantes e concorrentes, quanto à ocupação dos espaços ribeirinhos. A função de recepção de esgotos urbanos, em grande volume, passou a preponderar e a prejudicar as demais funções, tanto as utilitárias, como as estéticas, sociais e bioclimáticas.



Duas condicionantes de localização de núcleos urbanos com relação aos corpos d'água são cruciais: o abastecimento de água potável e o acesso às vias fluviais. O desenvolvimento de técnicas de adução de água permitiu a desvinculação direta dos assentamentos em relação às fontes de água. Enquanto a navegação foi o principal meio de transporte, comunicação e comércio de mercadorias, as cidades banhadas por rios navegáveis guardavam relações essenciais de proximidade com a orla. O desenvolvimento de novos meios de transporte contribuiu para o progressivo abandono de áreas portuárias localizadas em porções centrais destas cidades.

Os processos de expansão urbana, aterrando nascentes e terrenos alagadiços, produziram não apenas impactos ao meio ambiente, como a contaminação de mananciais, a intensificação de inundações, processos erosivos e de assoreamento. Esses processos contribuíram também para a paulatina ruptura das relações harmônicas entre as cidades e seus corpos d'água.

Os cursos d'água de menor porte foram os mais penalizados. A grande maioria transformou-se em canais de esgoto, muitas vezes cobertos, desaparecendo completamente do cenário urbano. Os rios de maior porte tiveram sorte distinta. Quanto aos efeitos da poluição, afugentando as atividades das margens, os corpos d'água de médio e grande porte não se diferenciam muito do ocorrido com os cursos menores. A utilização de grandes rios e suas margens para fins industriais, de circulação e transporte acabaram por gerar barreiras e degradação espacial. Mas os corpos d'água de grande porte se impõem à paisagem urbana, permanecendo como eixos das transformações mais recentes.

Breen e Rigby apontam que o processo relativamente rápido de revalorização dos espaços à beira-d'água é “o melhor exemplo corrente de resiliência das cidades, de sua habilidade em adaptar-se às circunstâncias modificadas [...] de dimensionar oportunidades e criar novas imagens para si mesmas, assim como novos ambientes para seus habitantes” (Breen e Rigby, 1996, p. 11).

Em diferentes culturas, evidencia-se uma correlação entre as áreas baixas, junto aos corpos d'água, e espaços de acesso coletivo, de agregação social: o ágora, o mercado, o porto. As inúmeras intervenções em espaços frontais à água, realizadas nas últimas décadas, têm em comum o resgate do caráter ancestral de socialização dos espaços junto aos corpos d'água.

A cidade planejada se institui como afirmação do homem contra as dinâmicas da natureza. A imposição de ideais estéticos e de elementos artificiais dominou a maior parte das correntes urbanísticas, ao longo da história. Entretanto, mesmo nos inúmeros casos onde o planejamento

não considera a rede hídrica, esta marca sua presença, pela força das dinâmicas das águas que vêm das chuvas e da drenagem de toda a bacia hidrográfica, provocando transtornos, especialmente diante da ausência de soluções técnicas, morfológicas e de gestão adequadas.

Na grande maioria dos planos e intervenções urbanas, quando o corpo d'água é considerado, isso se restringe à forma com que este impacta o meio urbano. Os impactos podem ser positivos, como por exemplo, o potencial de valorização cênica de orlas aquáticas (vide o urbanismo barroco), e negativos, como as ameaças de inundação e destruição do patrimônio edificado.

Em seu livro, *The new waterfront: a worldwide urban success*, publicado em 1996, Breen e Rigby apresentam 130 exemplos de intervenção em margens de corpos d'água urbanos, escolhidos entre centenas de casos, realizados em vários continentes, a partir dos anos 1970. Embora estes projetos caracterizem a vertente de valorização dos corpos d'água, em quase todos os exemplos apresentados, prepondera a visão estritamente urbanística, aqui referida.

A visão integrada – urbanística e ambiental – dos espaços em margens de corpos d'água é presente em alguns exemplos de projetos e intervenções, como os aqui apresentados. Nessa vertente, são considerados não apenas os efeitos da presença da água na paisagem urbana, mas também os impactos da ocupação urbana sobre as dinâmicas naturais. Ressalto, entretanto, que a integração da abordagem dos aspectos biofísicos e socioculturais relativos às margens de corpos d'água é um tema ainda pouco abordado nas iniciativas urbanas contemporâneas.

# 5

## MARGENS DE CORPOS D'ÁGUA: OS ASPECTOS DA URBANIDADE

*Por fim desmontamos e fizemos nossos cavalos acompanharem o rio, que atravessa não só o centro da cidade, como também o centro da grande praça do mercado. Quando em dúvida, siga o rio [...] (Gore Vidal, 2006).*

### 5.1. INTRODUÇÃO AO CAPÍTULO

Como corolário do trajeto de aproximação à compreensão das relações entre cidades e corpos d'água, trato neste capítulo de sistematizar as informações advindas da investigação realizada, traduzindo-as em respostas às questões inicialmente formuladas, sobre os aspectos urbanísticos envolvidos nestas relações.

A exploração da primeira pergunta – Quais as *funções urbanas* desempenhadas pelas margens de corpos d'água? – visa a estabelecer um paralelo com a questão inicial da etapa anterior, onde foram identificadas as principais funções ambientais destes espaços. A segunda questão – Quais os principais tipos de *configuração dos espaços das margens*? – guarda uma relação de dependência da primeira, uma vez que a configuração espacial é resultante das funções preponderantemente desempenhadas pelas orlas aquáticas, nos diversos contextos geográficos e temporais. Uma terceira questão, decorrente das anteriores, evidencia a variável independente da hipótese de pesquisa: Qual o desempenho das diferentes funções e configurações urbanas dos espaços das margens de corpos d'água, sob a ótica da *urbanidade*?

Na primeira etapa da parte central da pesquisa, o espaço em beira-d'água foi analisado como variável dependente e independente de fatores ambientais – biofísicos – ou seja, como é afetado e afeta esses fatores, respectivamente. Na presente etapa, busco focar o espaço em margens de corpos d'água como variável dependente de fatores urbanísticos – socioculturais – ou seja, como é determinado por eles, e como variável independente: como afeta as pessoas e os hábitos socioculturais urbanos. Na análise da primeira questão – relativa às funções urbanas das margens (objeto do tópico 5.2) – e da segunda – configurações espaciais (objeto do tópico 5.3) – sobressai o olhar do espaço como variável dependente. A terceira questão (objeto do tópico 5.4) visa a focar o outro olhar, notadamente a forma com que as funções e

os tipos de configuração dos espaços das margens afetam o desempenho de urbanidade, que engloba relações entre os homens e destes com o meio.

## **5.2. FUNÇÕES URBANAS DAS MARGENS DE CORPOS D'ÁGUA**

Para a análise das funções urbanas desempenhadas pelos espaços em margens de corpos d'água, tomo como referencial os aspectos de desempenho espacial propostos por Holanda (2007): funcional, econômico, topoceptivo, sociológico, bioclimático, simbólico, estético e afetivo.

Os aspectos *funcionais* são referidos por Holanda como aqueles relativos às exigências práticas cotidianas, que atendem a expectativas utilitárias. Para evitar confusões de terminologia, uma vez que aqui estou tratando das *funções* urbanas dos espaços das margens, os aspectos funcionais serão, no âmbito desta pesquisa, também designados como *utilitários*. Estes são, em geral, os aspectos mais aludidos na bibliografia sobre a história urbana. Como reflexo, foram os mencionados com maior frequência no capítulo anterior, de forma que, neste, são apresentados de forma sintética.

No que se refere aos demais aspectos de desempenho dos espaços em beira-d'água, para evidenciar como comparecem na literatura consultada, adoto com certa frequência citações diretas, reproduzindo, dentro do possível, as expressões utilizadas pelos autores.

### **5.2.1. Aspectos utilitários**

As funções utilitárias dos corpos d'água variam de acordo com o contexto regional e local, envolvendo uma série de fatores, como os caracteres biofísicos, da bacia – hidrografia, relevo, clima, vegetação, fauna – e do corpo d'água – seus diferentes trechos, dimensões, padrões. Os papéis desempenhados pela cidade (cidade-porto, cidade-nó, cidade industrial, cidade de fronteira) também exercem influência sobre os papéis atribuídos ao corpo d'água.

Mumford estabelece uma distinção sobre a natureza das atividades desenvolvidas na cidade, que se enquadram em: “funções humanas comuns”, desempenhadas em toda parte, porém modificadas e enriquecidas na cidade, e “funções urbanas especiais”, desempenhadas apenas a partir da formação da cidade, produto de sua estrutura complexa, onde comparecem aspectos

de “mobilização, mistura e amplificação, capacidade superior de cooperação, ampliação da área de comunicação e comunhão emocional” (Mumford, 1998, p. 110).

Essa diferenciação é elucidativa para a análise das funções urbanas dos espaços localizados em beira-d’água. Entre as funções utilitárias dos corpos d’água e suas margens, enquadram-se na categoria de funções humanas comuns: abastecimento (para matar a sede, para preparar alimentos), higiene (pessoal, de utensílios e roupas), pesca, coleta de espécies vegetais e animais, recreação lúdica, irrigação, demarcação territorial, recepção de excrementos, circulação e transporte (de pessoas e mercadorias), segurança (defesa e ataque). Com a concentração populacional na cidade e o desenvolvimento tecnológico, estas funções se intensificam e surgem outras, como recreação esportiva, geração de energia, extração de minérios e material de construção, abastecimento e esgotamento industrial.

Ressalto o caráter dinâmico das formas de utilização das margens, que se sobrepõe ou substituem ao longo do tempo, como exemplificado nas Figuras 5.1a e 5.2b.



Fig. 5.1. Modificação da utilização das margens do Sena, Paris.

a) Estacionamento de veículos, década de 1960.

b) Substituição dos estacionamentos por passeios de pedestres, década de 1990.

### 5.2.2. Aspectos econômicos

Razões econômicas permeiam vertentes urbanísticas de desvalorização dos corpos d’água – como pelo avanço da malha urbana sobre o território das águas – e vertentes de sua valorização, como pela apropriação da mais valia resultante de intervenções que qualificam orlas aquáticas.

Mann evidencia a mais valorização imobiliária viabilizada pelo projeto de Olmsted para Boston, ao afirmar que “as estradas limítrofes ao parque linear serviriam como atrativo para fachadas edificadas, sustentando ou incrementando o valor da terra” (Mann, 1973, p. 210).

Em Zurich, Suíça, desenvolveram-se, em 1968, projetos alternativos para a implantação de uma via expressa ao longo do Rio Sihl. A proposta selecionada criava um túnel, na margem esquerda do rio, deixando livres os espaços da orla. Para Mann, a distinção da experiência consiste na análise custo-benefício realizada e o “valor real agregado, no caso do Sihl, para os atributos ambientais identificados, que poderiam ser afetados pela autopista proposta” (Mann, 1973, p. 108).

Del Rio (1990) aponta a relevância da criação de “atrativos-âncora”, dentre os fatores de sucesso comercial de empreendimentos em orlas aquáticas, como o de Baltimore, Estados Unidos. O autor enfatiza a participação de empresários na implementação de projetos norte-americanos de *waterfronts*, “uma vez conscientizados de seu alto potencial para valorização social e econômica da área, face às qualidades estéticas e de lazer envolvidas nas intervenções” (Del Rio, 1990, p. 61, 63).

Embora os aspectos econômicos possam ser mais diretamente relacionados aos aspectos utilitários, envolvem os demais aspectos, pela exploração dos atributos estéticos (beleza cênica), simbólicos (valores culturais), afetivos (emoções), sociológicos (atração de pessoas), topoceptivos (identificabilidade e orientabilidade) e bioclimáticos (conforto ambiental).

### **5.2.3. Aspectos sociológicos**

A necessidade humana de convívio social se associa ao fator de atração das pessoas exercido pela presença da água. Em diversas cidades, a orla de rios e lagos é local privilegiado para o encontro cotidiano entre cidadãos ou palco para a realização de eventos. Na maioria das vezes, o encontro social se relaciona a outras funções, como as ritualísticas, de lazer, de circulação e acesso (Figura 5.2a).

Mumford (1998) refere-se à vida “animada e turbulenta” da cidade medieval, aos eventos públicos em espaço aberto. O autor menciona os festivais aquáticos de Veneza, retratados por Bellini, como no quadro constante da Figura 5.2b, no qual se vê um cortejo ocupando as margens de um canal e rituais de banho coletivo.



Fig. 5.2. Veneza, Itália.

a) Praça São Marco.



b) Quadro de Giovanni Bellini.

Mann (1973) reporta-se a várias cidades onde a população se apropria dos espaços das margens para passear, conversar, comer ou contemplar a paisagem conformada pelo rio. Referindo-se e à dinâmica urbana às margens do Rio Limmat, em Zurich, Suíça, o autor apresenta imagens do dia-a-dia (Figura 5.3a) e da *Zurichfest*, quando a multidão ocupa os espaços das margens e pontes (Figura 5.3b).



Fig. 5.3. Zurich, Suíça.

a) Margens do Rio Limmat.



b) *Zurichfest* de 1951.

A oferta de espaços amplos, viabilizada pelas intervenções mais recentes em frontais aquáticos, favorece o ajuntamento de cidadãos, a celebração, a apreciação de manifestações artísticas. Breen e Rigby comentam que “não é por acaso que a realização de festivais públicos freqüentemente se dá em espaços frontais à água” (Breen e Rigby, 1996, p. 17).

Refletindo o movimento mundial, as iniciativas brasileiras mais recentes de qualificação dos espaços urbanos em beira d’água possuem, em comum, a criação de espaços de uso público, para o convívio social. Isto se apresenta em cidades que originalmente não tinham ligação com seus corpos d’água e naquelas onde as relações se perderam ao longo do tempo.

Integrando a primeira situação, temos o exemplo de Macapá, no Amapá. Embora fundada às margens do Rio Amazonas, a cidade não dialogava com o rio; as margens, regidas por largos movimentos cíclicos do volume d’água, eram inóspitas, estavam degradadas, acumulando lixo. O desenvolvimento do Complexo Beira-Rio aproximou a cidade e o Amazonas, o que foi viabilizado pela construção de consistentes arrimos de contenção das encostas. A área – uma sucessão de praças, com quiosques, passeios de pedestres e equipamentos de lazer e esportes – é hoje o principal ponto turístico e de encontro da população (Figura 5.4).



Fig. 5.4. Trecho do Complexo Beira-rio, Macapá.

Várias cidades brasileiras se enquadram na segunda situação mencionada: após terem passado por processos de gradativa ruptura das relações com os corpos d’água, iniciaram movimentos de reversão desse quadro. É o caso do projeto Beira-Rio de Piracicaba, citado no capítulo 4, que resgatou os laços esgarçados da cidade com o rio.

Em Belém, Pará, a partir do ano 2000, foram implementados diversos projetos de recuperação dos espaços públicos da orla, na confluência do Rio Guamá e da Baía do Guajará. Entre as



intervenções, constam complexos turísticos, como a Estação das Docas (Figura 5.5a), na qual galpões portuários do início do século foram “reciclados” (Fernandes e Lima, 2000), e o complexo Feliz Lusitânia, que engloba o Forte do Castelo e diversos outros edifícios históricos (Fernandes *et al*, 2003). Alguns destes empreendimentos têm sido objeto de crítica, pelo seu caráter elitista. Outras intervenções recentes possuem cunho mais popular, como a reformulação do espaço no entorno do mercado Ver-o-Peso, que desimpediu o acesso às margens (ver Figura 1.3), e o espaço Ver-o-Rio, de iniciativa da Prefeitura Municipal, onde foram criados quiosques, espaços para eventos e uma passarela de frente para a baía (Figura 5.5b).



Fig. 5.5. Belém, margens da Baía do Guajará.

a) Complexo Estação das Docas.

b) Espaço Ver-o-Rio.

Em Porto Alegre, a orla do Rio Guaíba foi objeto de uma série de intervenções, como a implantação de parques urbanos e a revitalização de edifícios antigos, que passaram a abrigar funções públicas. A abertura de espaços na orla, notadamente entre a Usina do Gasômetro e a foz do Arroio Dilúvio, obteve uma resposta positiva da população, pela sua apropriação no dia-a-dia e pela realização de eventos sociais e culturais<sup>1</sup>.

Ghilardi e Duarte evidenciam como os aspectos sociológicos são importantes na criação de espaços abertos em orlas ribeirinhas, ao afirmarem que “os rios urbanos, quando valorizados como um recurso natural nos espaços livres públicos da cidade, atraem as pessoas e, deste

<sup>1</sup> O tema passou a ocupar a agenda da prefeitura municipal, que criou o “GT Orla”, com vistas a diagnosticar conflitos e vocações dos espaços das margens do Guaíba e estabelecer diretrizes para cada trecho, com o objetivo de qualificá-los e reintegrá-los ao cotidiano da vida urbana (Porto Alegre, 2003).

modo, são capazes de dar suporte a uma vida pública, e contribuir para aumentar o papel social do entorno ribeiro” (Ghilardi e Duarte, 2006, p. 116).

#### **5.2.4. Aspectos topoceptivos**

Os aspectos topoceptivos referem-se ao desempenho espacial quanto à orientabilidade e a identificabilidade. Segundo Maria Elaine Kohlsdorf, o atributo de orientabilidade relaciona-se à capacidade do espaço urbano de “informar às pessoas onde elas estão e como podem deslocar-se de um lugar para outro” (Kohlsdorf, 1996, p. 27).

Rios e lagos são ricos elementos para a orientação de indivíduos na cidade, como aludido no texto de Gore Vidal, na epígrafe deste capítulo. Como exemplo, cito o comentário de Holanda<sup>2</sup>, de que quando se perdeu na intrincada trama de Veneza, ao pedir informação de como chegar à Praça São Marco, um cidadão lhe indicou que seguisse a orla da laguna, embora este não fosse o caminho mais curto.

A identificabilidade se estrutura pelo conjunto de predicados que compõem a configuração dos espaços, no sentido de sua maneira única de ser ou de sua semelhança com outros lugares (Kohlsdorf, 1996). Os corpos d’água enquadram-se no primeiro caso, sendo capazes de marcar a identidade de um lugar.

Kohlsdorf aponta o destaque dado por Kevin Lynch “às qualidades do sistema hidrográfico e seu papel na formação da imagem da cidade” (Kohlsdorf, 1996, p. 139). Del Rio (1999), a partir dos resultados de sua pesquisa, embasada no ferramental metodológico da “percepção ambiental”<sup>3</sup>, ressalta a presença de corpos d’água como um dos atributos mais frequentes na recuperação da imagem do lugar.

A importância das peculiaridades da paisagem ribeirinha na identidade de uma cidade é também reconhecida por autores como Yi-fu Tuan e Mann. Tuan comenta os resultados de entrevistas realizadas por Lynch (1960), com habitantes de Boston, Estados Unidos: “Os residentes conhecem bem a estrutura espacial ampla de Boston graças às margens bem definidas do Rio Charles e as ruas paralelas da área adjacente de Back Bay [...]. Além das

---

<sup>2</sup> Comunicação verbal, disciplina “Espaço e Organização Social”, Programa de Pesquisa e Pós-graduação, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília - PPG/FAU/UnB, 2º semestre de 2004.

<sup>3</sup> A “percepção ambiental”, uma das categorias de análise propostas por Del Rio, objetiva a identificação de imagens públicas e da memória coletiva. O autor, inspirado em Lynch, propõe um esquema teórico do processo perceptivo, baseado em recorrências comuns (imagens coletivas e universais), que coexistem com fatores subjetivos condicionantes da percepção de cada indivíduo (imagens individuais).

margens do rio, a cidade parece perder a nitidez” (Tuan, 1980, p. 237). Mann refere-se ao efeito do Rio Hudson na identidade de Nova Iorque:

A qualidade de forma-corredor do Hudson, entre as encostas de madeira das Paliçadas de Nova Jersey e a selva de torres construídas pelo homem na ilha de Manhattan, é aparente para qualquer um que esteve alguma vez dentro, ao longo ou sobre esse nobre rio. A forte imagem de corredor reforça o efeito visual de todos os marcos [...] (Mann, 1973, p. 225).

O urbanismo barroco muitas vezes tomou partido dos predicados topoceptivos de cursos d’água. Um exemplo é o projeto de Bernini para o espaço frontal da Basílica de São Pedro, no Vaticano, propondo a abertura da perspectiva para o Rio Tibre, pela demolição dos prédios medievais que bloqueavam o eixo visual (Figuras 5.6a e 5.6b).



Fig. 5.6. Roma; eixo entre a basílica de São Pedro e o Rio Tibre.

a) Antes da demolição.

b) Depois da demolição.

Os atributos de orientabilidade e identificabilidade dos cursos d’água condicionaram a estruturação de muitos eixos urbanos. Ghilardi e Duarte (2006) mostram o exemplo cidade brasileira de Ribeirão Preto, cujo endereçamento se estruturou a partir do rio. Mann refere-se aos casos de Veneza – “Ao longo do grande canal-serpentina, foram construídos duzentos palácios, dez igrejas e quarenta e seis canais laterais” (Mann, 1973, p. 39) – e Paris:

O Sena em Paris é, com efeito, o coração de um extraordinário corredor de espaços abertos, entre os quais elementos naturais e construídos são organizados de forma excepcional. [...] Aliando o eixo visual e a continuidade do grande rio, a dinâmica de seus fluxos físicos acrescenta uma corrente de drama e energia (Mann, 1973, p. 63).

Breen e Rigby afirmam que “algumas das cidades mais fascinantes do planeta – Hamburgo e Rotterdam, Sydney e Hong Kong, Rio de Janeiro e Cidade do Cabo, Nova Iorque e Toquio – são famosas principalmente pelo seu caráter de frontal aquático” (Breen e Rigby, 1996, p. 11).

### 5.2.5. Aspectos estéticos

Se outros fatores levaram ao afastamento entre a cidade e os corpos d’água, os atributos estéticos das paisagens aquáticas são, talvez, a razão principal da resistência dessa ligação. A valorização da paisagem urbana por espelhos d’água ou fluxos de água corrente (como o exemplo da Figura 5.7) é observada em cidades de todo o mundo, sendo ressaltada por diversos autores.



Fig. 5.7. Piracicaba/ São Paulo.

Lineu Bley comenta os resultados da pesquisa que desenvolveu com os habitantes de Morretes, no estado brasileiro do Paraná, que consideram o rio como o principal atributo paisagístico, o “cartão de visita” da cidade, “o componente de máxima importância na beleza da paisagem” (Bley, 1999, p. 132).

Kostof (1999) discorre sobre projetos portuários, fazendo uma distinção entre os casos que em que eram equacionados apenas os aspectos funcionais, voltados para as atividades relacionadas ao comércio, e aqueles que eram tratados como “obra de arte”. O autor destaca o esplendor dos frontais aquáticos planejados pelos romanos, como os portos de Caesarea e Ostia (Figura 5.7), cujas entradas eram marcadas por estátuas e faróis. Em sua visão, o gosto pela monumentalidade somente foi resgatado no século XVIII, quando as correntes de planejamento se voltaram para o valor arquitetural dos edifícios e equipamentos portuários, embora muitas vezes os projetos deixassem a desejar, sob o ponto de vista da atividade

operacional. O autor aponta que, no século XX, uma sucessão de projetos buscava “encaixar as necessidades de um porto operante em um conjunto magnificamente orquestrado, onde a cidade e a água se encontram” (Kostof, 1999, p. 43).

Os predicados de beleza cênica justificam a predileção pelos espaços em margens de corpos d’água para a implantação de residências de elite. Mumford refere-se à primeira ocupação das margens do Tâmis: “Ao tempo da rainha Elizabeth, as grandes casas da aristocracia ladeavam o Strand de Londres e seus jardins estendiam-se até a beira-rio [...]” (Mumford, 1998, p. 527). Frequentemente, os espaços às margens de rios eram privilégios de reis, como em Madri, onde a muralha que circundava a cidade, separando-a do Rio Manzanares, só era interrompida no trecho de margem que banhava o terreno do Palácio Real. Razões estéticas condicionaram a apropriação privada de orlas aquáticas, em todos os tempos e em contextos diversos (como o exemplo Figura 5.8).



Fig. 5.8. Fort Landerdale, Estados Unidos.

Mann (1973) refere-se ao rápido processo de instalação de torres residenciais, comerciais e institucionais em cidades norte-americanas e européias, como Boston e Cambridge, devido à atratividade do sítio com vistas para corpos d’água. O autor ressalva que “estruturas situadas de forma inadequada – edificações altas e maciças, preenchendo as margens – poderão em última instância, erodir a própria atratividade que justificaram a sua localização” (Mann, 1973, p. 220).

Ao lado dos aspectos sociológicos, os atributos estéticos têm sido fatores de motivação do intenso processo de valorização dos frontais aquáticos urbanos. Grande parte destas intervenções visa à aquisição de terrenos privados, pelo Poder Público, privilegiando a apropriação coletiva do valor cênico da orla.

### 5.2.6. Aspectos bioclimáticos

A busca pelos espaços às margens de corpos d'água na cidade é também condicionada pelo seu desempenho sobre o conforto ambiental. A presença de uma massa de água contribui para umedecer o ar e amenizar a temperatura nas suas imediações. Outro efeito de atração dos corpos d'água, sob o ponto de vista bioclimático, diz respeito à circulação do ar. Por um lado, as áreas de fundo de vale são mais protegidas contra a ação dos ventos secos do que as áreas em topo de morro. Por outro, o eixo formado pelo rio cria um canal que favorece a ventilação umedecida pelo espelho d'água.

Mumford comenta a localização dos grandes palácios de Veneza, que “ocupam os sítios arejados à margem do Grande Canal [...] recebendo de frente as brisas do mar” (Mumford, 1998, p. 351). O autor também se refere ao caso da mudança do sítio da cidade de Sarum, no Reino Unido, que “deixou sua mal escolhida colina batida pelos ventos para se fixar em Salisbury, perto do rio” (Mumford, 1998, p. 341). Salgado cita a obra de Patte, autor dos tratados de arquitetura de maior repercussão na França, na segunda metade séc. XVIII (que, por sua vez, teriam influenciado urbanistas brasileiros no período seguinte): “Para Pierre Patte, a localização da cidade no território deveria se pautar em critérios de salubridade do lugar [...]. A proximidade de um rio permitiria uma melhor circulação do ar e da água na cidade” (Salgado, 2004, p. 337).

Guillerme, referindo-se à preferência das elites por sítios próximos a corpos d'água para a localização de suas residências, comenta: “Num primeiro momento, a aristocracia atribui à *commoditas*, a atratividade da água” [grifo original]. O autor cita como exemplo a iniciativa da rainha Constance, da França, que construiu seu palácio em Etampes, nos idos de 1015, perto do rio, “para que o edifício pudesse ser acompanhado de jardins e usufruir de todas as comodidades inerentes a um curso d'água” (Guillerme, 1990, p. 65).

Na visão de Mann (1973), mais importante do que o pioneirismo dos holandeses do norte no domínio sobre a força da água, foi sua contribuição em despender “esforços dolorosos para trazer a natureza para dentro de sua cidade, para criar conforto e utilizar canais e seu rio, o Amstel, com novas formas para construir a qualidade ambiental, em uma região urbana em franco desenvolvimento” (Mann, 1973, p. 51).

Lineu Castello aponta que o desejo manifesto pelas pessoas de estar em lugares próximos a corpos d'água é condicionado pela expectativa de conforto, uma vez que, “mais do que

produzir meras satisfações visuais, a água costuma ser responsável por um amálgama de experiências sensoriais que envolvem os cinco sentidos” (Castello, 1999, p. 26).

### 5.2.7. Aspectos simbólicos

As culturas tradicionais atribuíam caráter sagrado às fontes e cursos d’água. Mumford (1998) apresenta registros desta relação: no século IV a.C. foi encontrado, na Gruta das Ninfas<sup>4</sup>, no Monte Pentélicon, um entalhe com a representação de uma gruta mais antiga dedicada às mesmas entidades míticas das águas. O autor refere-se ainda às fontes santificadas, tais como a Fonte do Cálice, em Glastonbury, Inglaterra, que atraíam pessoas de muito longe.

Castello (1999) afirma que “a água constitui-se num dos mais poderosos recursos do mundo da simbologia”<sup>5</sup>. Jacques Lacarrière constata que a água é o primeiro elemento constante da maioria dos grandes mitos de criação do mundo<sup>6</sup>. Sendo a fonte da vida, as nascentes desempenham papel importante nos cultos e, por serem capazes de manter e regenerar os corpos, eram consideradas sagradas. Os grandes santuários e oráculos – como Delphos e Amphiaraion, na Grécia – situavam-se ao lado de fontes sagradas (Lacarrière, 1998).

O caráter sagrado da água para culturas européias anteriores ao século XIII é enfatizado por Guillerme (1990). Para o autor, essa visão teria durado “enquanto o paganismo atingia a maioria da população”, até o início da colonização cristã. Nas palavras do autor,

[...] os santos cristãos vinham desalojar as serpentes que habitavam os cursos d’água.  
[...] Assim, as águas estagnadas e correntes já não guardavam que sua materialidade.  
[...] A sacralidade local das águas é diluída pela onipresença do deus cristão. Qualquer um podia, assim, secá-las, derivá-las, modificar seu curso segundo a vontade do príncipe, seu proprietário secular, com a beneficência da Igreja (Guillerme, 1990, p. 64-65).

Guillerme apresenta, contudo, uma série de indícios de que, na era cristã, a canalização da água para formação de fossos no entorno de cidades francesas tinha motivos simbólicos, além

---

<sup>4</sup> Como informado por Jacques Lacarrière (1998), as ninfas (ou naiades) eram entidades guardiãs das fontes e das águas correntes.

<sup>5</sup> Esse atributo é representado por entidades míticas de diversas culturas primitivas, como Tiamat, “mãe primeva das águas”, a divindade mais antiga da Mesopotâmia neolítica (Mumford, 1998, p. 34).

<sup>6</sup> Segundo Lacarrière, escritor especializado em civilizações antigas, originalmente, a água era representada como um ser vivo, capaz de se metamorfosear e assumir traços animais (como serpente, cavalo), de um ser antropomórfico ou híbrido (como o centauro). Posteriormente, as entidades já não eram a incorporação da água, mas guardiãs das fontes, como dragões e outros monstros répteis. Nos mitos tardios as entidades assumem formas mais humanizadas, como as ninfas, tuteladas pela deusa Ártemis (ou Diana). O autor aponta a frequência do tema do combate de um deus (Apolo, Mardouk, Thor, Indra) ou de um herói (Gilgamesh, Hércules, Perseu, São Jorge) contra um monstro guardião das fontes d’água: as serpentes Python, Tiamat, Humbaba; o dragão Vrtra, a Hidra de Lerne, o monstro de Andromeda.

dos militares<sup>7</sup>. A partir de pesquisa etimológica, o autor descobre que muitas denominações de rios são relacionadas a entidades protetoras da água.

Em diversas culturas, a simbologia da água inspira rituais que se perpetuam até os dias atuais. Exemplos disso são: as cerimônias ligadas ao rio que circunda o templo de Isé, no Japão; os banhos purificadores do Rio Ganges, na Índia; o ritual realizado na cidade brasileira de Corumbá, Mato Grosso do Sul, onde a comunidade banha a imagem de São João nas águas do Rio Paraguai, na véspera do dia dedicado ao santo. Os rituais de batismo com a água, presente em diversas correntes religiosas, mesmo quando praticado em recintos fechados, é um dos resquícios da prática antes realizada junto a corpos d'água.

### **5.2.8. Aspectos afetivos**

Tuan (1974) trata do elo afetivo das pessoas com o lugar, evidenciado por meio de percepções, atitudes e valores. O autor cunhou o termo “topofilia”, descrevendo a variedade de suas formas e amplitude emocional: “prazer visual efêmero, deleite sensual de contato físico; apego por um lugar por ser familiar, porque é o lar e representa o passado, porque evoca orgulho de posse ou de criação; alegria nas coisas devido à saúde e vitalidade animal” (Tuan, 1974, p. 286).

Vários autores utilizam-se de termos que denotam como os corpos d'água afetam positivamente as pessoas. Kostof, referindo-se aos costumes islâmicos de aproveitamento da água na paisagem urbana, comenta: “esses povos sempre foram enamorados pela água” (Kostof, 1999, p. 40). Mann menciona que “os cidadãos de Lyon falam afetuosamente de sua península” (Mann, 1973, p. 57) e que “os cidadãos de Amsterdam sempre amaram o ambiente do Amstel e as habitações sempre foram particularmente mais desejadas ao longo de suas ribeiras urbanas” (Mann, 1973, p. 93). O autor também aponta as relações com o Rio Tâmsa, em Londres, Inglaterra:

Através das partes tanto mais valorizadas quanto mais degradadas da cidade corre um elemento que dá significado e esperança a todas elas: o rio Tâmsa. Um dos quatro rios sob a proteção do trono, o Tâmsa é um rio de arte, arquitetura e história. Canaletto pintou seus acontecimentos, Turner suas imagens (Mann, 1973, p. 111).

As relações de afetividade da população com os corpos d'água foram também identificadas por autores que desenvolvem pesquisas na linha da percepção ambiental, em cidades

---

<sup>7</sup> Uma das evidências seria que, “na maior parte dos casos, o santuário cristão era estabelecido na proximidade imediata do canal de derivação que alimentava os fossos, a montante da cidade” (Guillherme, 1990, p. 18).



brasileiras. Os resultados do trabalho de Bley, em Morretes, Paraná, “evidenciaram a importância do componente Rio Nhundiaquara, revelando relação de afetividade [...] e preocupação com a poluição das águas” (Bley, 1999, p. 132). Castello chega a conclusões semelhantes, após a realização de entrevistas com habitantes de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, buscando identificar o papel representado pelo Rio Guaíba nas suas experiências cotidianas. O autor destaca que “84% dos entrevistados queriam locais de acesso público à beira da água no centro da cidade”, revelando o elevado “nível de afeição” da população pelo rio (Castello, 1999, p. 29).

As palavras de Breen e Rigby evidenciam a relevância do aspecto afetivo como condicionante da criação de espaços em margens de corpos d’água: “Talvez o elemento universal unificador, relativo ao recente fenômeno urbano dos frontais aquáticos, seja o desejo do público de estar perto da água” (Bree e rigby, 1996, p. 18).

### **5.3. ESTUDO TIPOLOGICO DAS CONFIGURAÇÕES DE ESPAÇOS URBANOS EM BEIRA-D’ÁGUA**

Este tópico é dedicado à abordagem dos aspectos sintáticos do espaço urbano, evidenciando os principais tipos de configuração espacial das margens de corpos d’água. O estudo é pautado pelas *dimensões local e global* de análise da cidade, propostas por Holanda (2002).

Freqüentemente os diversos aspectos de desempenho dos espaços de beira-d’água se apresentam de forma associada, pelo que ressaltam as limitações que envolvem a tentativa de separá-los analiticamente. Para facilitar a distinção entre as configurações espaciais, a indicação de cada tipo está associada a uma letra que caracteriza o aspecto abordado. Por exemplo, na dimensão global, as siglas P1 e P2 são utilizadas para indicar os tipos de configuração segundo o *porte* do corpo d’água.

#### **5.3.1. A dimensão global**

Na análise dos atributos espaciais de natureza global, observam-se três conjuntos de fatores que caracterizam a configuração dos espaços de beira-d’água: o porte do corpo d’água; a localização da cidade em relação ao corpo d’água; a posição do centro urbano em relação ao corpo d’água.

### **a) O porte do corpo d'água**

A primeira subdivisão refere-se a um componente natural – o porte do rio – que induz a dois tipos de configuração espacial: P1. *margens banhadas por corpos d'água de médio e grande porte*; P2. *margens banhadas por corpos d'água de pequeno porte*.

Quanto mais próximo da foz, maiores as dimensões do corpo d'água, em função do maior volume de água que chega até ele. Em geral, rios e lagos de maior porte se localizam nas áreas mais baixas, em planícies, e cursos d'água de pequeno porte, em áreas mais elevadas, em planaltos, junto a sopés de montanhas e morros, ou seja, mais próximo a nascentes.

Cursos d'água e lagos de menor porte são mais susceptíveis aos impactos da urbanização, como poluição, erosão e assoreamento<sup>8</sup>, tendo muitas vezes sido recobertos com o desenvolvimento da cidade. São menos observadas intervenções de valorização das margens de corpos d'água de pequeno porte, que freqüentemente são tratados como subprodutos urbanos.

Os corpos d'água de maior porte se impõem à paisagem. Têm maior potencial de favorecer a identificação do lugar e a orientação das pessoas. Embora sofram com os mesmos efeitos da urbanização, dificilmente chegam a desaparecer do cenário urbano. A maior parte das intervenções de frontais aquáticos se dá em margens de corpos d'água de grande e médio porte.

### **b) A localização da cidade em relação ao corpo d'água**

Esta categoria de análise se aplica mais efetivamente a cursos d'água de maior porte. Cartografias e imagens aéreas urbanas mostram que os cursos d'água de pequeno porte, em geral, compõem uma rede que permeia toda a malha urbana. Quanto a rios de médio e grande porte, identifiquei duas situações básicas de sua localização com relação à cidade: L1. *a cidade circunda o rio*; L2. *o rio circunda a cidade*.

Existem muitos casos de cidades que desde cedo se desenvolvem em ambas as margens do rio. O fragmento de mapa de Nipur, cidade mesopotâmica, datado de 1.500 a.C. (considerado o primeiro exemplar de cartografia urbana), mostra um exemplo desta configuração, como

---

<sup>8</sup> Como visto no Capítulo 3, lagos e lagoas são mais susceptíveis ao assoreamento, devido à retenção de sedimentos da bacia hidrográfica.

comentado por Mumford (1998): “O canal no meio da cidade, com 24 metros de largura, a divide mais ou menos em duas partes iguais [...]”. Babilônia (Figura 5.9) configurava outro exemplo, como expresso no relato de Heródoto: ‘A cidade é dividida em duas porções, pelo rio que passa pelo seu meio. Esse rio é o Eufrates [...]’ (Heródoto, *apud* Mumford, 1998, p. 91).

A configuração do primeiro tipo (L1) é muito freqüente em cidades onde o rio desempenha papel de principal sistema de circulação de pessoas e mercadorias. É o caso de Paris, onde as muralhas registram a expansão urbana, por anéis concêntricos, abarcando ambas as margens do Sena (Figura 5.10).



Fig. 5.9. Babilônia, plano geral.

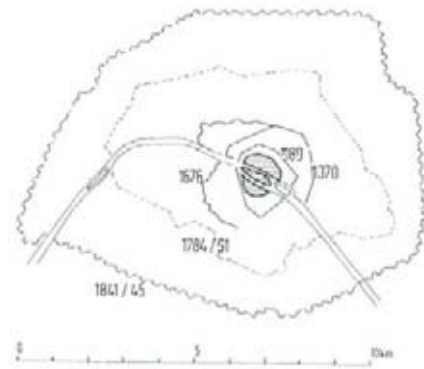


Fig. 5.10. Paris; sucessivos anéis fortificados, entre os séculos XII e XIX.

Amsterdã (Figuras 5.11a e 5.11b) é outro exemplo clássico de cidade estruturada a partir do eixo central formado por um rio, no caso o Amstel. Referindo-se ao legado holandês para o urbanismo no Brasil, Teixeira faz o seguinte comentário sobre o traçado original de Recife: “À imagem das cidades holandesas, o seu elemento estruturante fundamental era um canal que divide a ilha em duas partes, com uma estrutura de quarteirões ortogonais de um e outro lado, e pontes a ligar as duas margens” (Teixeira, 2004, p. 13).



Fig. 5.11. Amsterdam, Holanda.

a) Primeiro estágio de ocupação.

b) Segundo estágio de ocupação.

Kostof (1999) evidencia que em rios largos, em função da dificuldade de construção de pontes, comumente a cidade ficava em apenas uma margem (configuração do tipo L2). A escolha era condicionada por muitos fatores de ordem prática – os locais de produção na bacia, os padrões do fluxo d'água, considerações de defesa – ou por outros fatores, como os simbólicos – a preferência pela margem leste do Nilo, no Egito, e da orientação sul, pela cosmologia Chinesa<sup>9</sup>.

No caso de cidades muradas, quando a cidade localizava-se em uma das margens, eram mais freqüentes situações em que a muralha ficava entre o rio e a cidade, como em Exeter, Inglaterra (Figura 5.12). A muralha funcionava, neste caso, como barreira nas ligações das pessoas com o rio. Encontram-se também alguns exemplos em que a muralha ficava na outra margem do rio, como no caso de Dunkerque, França (Figura 5.13), provavelmente para defesa das navegações.

Há exemplos de cidades que já nasceram muradas e outros em que a fortificação foi construída posteriormente. No caso de Lima, Peru (Figura 5.14a), a cidade foi fundada em 1535, na margem sul do Rio Rimac, e as muralhas foram construídas somente entre 1681 e 1689 (Morris, 1984). Embora a Plaza de Armas tenha sido implantada de frente para o rio, a muralha bloqueou a conexão direta com ele. Os espaços das margens tornaram-se estéreis e degradados, o que se manteve, mesmo após a destruição das muralhas, até os dias atuais, como pode ser observado na foto constante da Figura 5.14b. Hoje, os urbanistas peruanos estudam propostas para a reabilitação das margens do Rimac, como o *Plano de Recuperacion*

<sup>9</sup> Segundo Kostof (1999), a predileção por sítios às margens de rios na China é atestada pela palavra *p'u*, freqüentemente pensada ao nome de cidades, como Chang-p'u, que significa a margem do Rio Chang.

*Urbanística Integral e Parque Del Rio*, desenvolvido sob a coordenação dos arquitetos Augusto O. de Zervillos e José Garcia Calderón.



Fig. 5.12. Dunkerque, século XVIII.



Fig. 5.13. Exeter, 1587.



Fig. 5.14. Lima, Peru.

a) Trecho do “Plano cenográfico da Cidade dos Reis”



b) Trecho central do Rio Rimac.

Freqüentemente, com o seu desenvolvimento, a cidade passa a ocupar a outra margem do rio, como no caso de Roma, cuja expansão é marcada pelas muralhas sucessivas, indicadas na Figura 5.15. A ocupação inicial da cidade se deu na margem esquerda do Rio Tibre, como marcado pelas primeiras muralhas (A e B); a Muralha de Aureliano (C), de 272-280 d.C., já abarcava a margem direita do rio. Também é comum a expansão urbana por anéis concêntricos, envolvendo o rio, à medida que é viabilizada a construção de pontes. Florença é um exemplo característico desta forma de crescimento urbano, como indicado na Figura 5.16: o primeiro cinturão defensivo do núcleo romano situava-se na margem direita do Rio Arno e

as novas fortificações – do século XII (C12) e do século XIV (C14) – englobavam terrenos localizados na margem esquerda do rio.

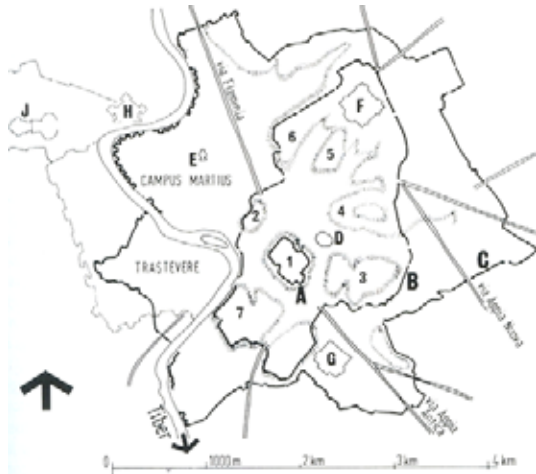


Fig. 5.15. Roma: esquema de expansão urbana.



Fig. 5.16. Florença: esquema de expansão urbana.

### c) A posição do corpo d'água em relação ao centro urbano

A terceira diferenciação na dimensão global relaciona-se à centralidade do corpo d'água. Identificam-se casos onde: R1. *o corpo d'água ocupa lugar central na cidade*; R2. *o corpo d'água fica afastado do centro urbano*.

Nos casos de rios que desempenham papel central na estrutura econômica da cidade, com funções primordiais de circulação, comunicação e transporte, é comum encontrar-se a configuração do tipo R1, na qual o rio faz parte do centro urbano. Podem ser mencionados diversos exemplos, como Lisboa (Praça do Comércio, ver Figura 4.17), Veneza (o eixo do Grande Canal, coroado pela Praça de São Marco, ver Figura 5.2a), Paris (o corredor do Sena, no coração da cidade, Figura 5.17), São Petesburgo, Rússia (o distrito central, junto ao estuário do rio Neva). Ao se referir a cidades cortadas por rios (configuração do tipo L1), Braunfels comenta que 'quando chegamos de barco, entramos não pela periferia mais pelo seu centro', estabelecendo uma correlação com a configurações do tipo R1 (Braunfels, *apud* Kostof, 1999, p. 39).



Fig. 5.17. Paris; centralidade do Rio Sena.

Muitos são os exemplos de cidades nas quais os espaços centrais, de maior significado – como a praça da Catedral<sup>10</sup> – não estão localizados próximo ao rio. Este tipo de configuração (R2) ocorre, em geral, nos casos em que o rio desempenha papel secundário na economia urbana. O quadro que ilustra a cidade de Cesky Krumlov, da atual República Tcheca (Figura 5.18), mostra que o centro urbano, marcado pela catedral, não está voltado para o rio. Conforme comentado por Morris, as áreas das margens caracterizavam-se pela “presença lúdica de jardins e belvederes” (Morris, 1984, p. 155).



Fig. 5.18. Cesky Krumlov, século XVII.

Brasília, no Distrito Federal, é um exemplo brasileiro de configuração do tipo R2. Embora, dentre as condicionantes do projeto, objeto de concurso público, constasse a localização do Lago Paranoá, o projeto vencedor, de Lúcio Costa, localizou o centro urbano afastado e

---

<sup>10</sup> Segundo Mumford (1998), a catedral era a estrutura chave da cidade medieval, ocupando posição de centralidade no tecido urbano.

praticamente desconectado do lago (Figura 5.19: o centro urbano de Brasília localiza-se no cruzamento dos eixos norte-sul e leste-oeste; o lago é representado em traços orgânicos, a sudeste e sudoeste da figura). O Projeto Orla, elaborado na década de 1990, foi composto de diversos pólos de lazer e turismo, às margens do lago. A maioria dessas áreas é circundada por setores residenciais de alta renda, pouco dotadas de linhas de transporte coletivo, dificultando o acesso da população, especialmente de baixa renda, à orla lacustre.

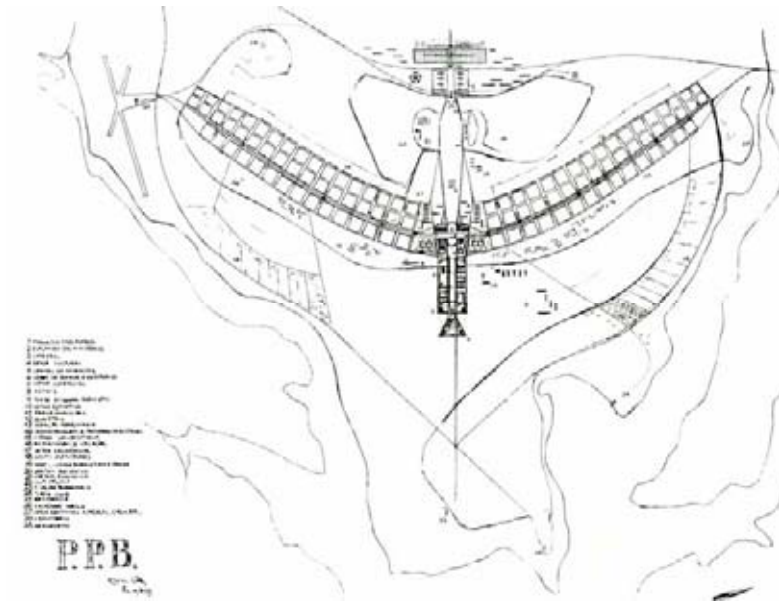


Fig. 5.19. Croqui do Plano Piloto de Brasília, de Lúcio Costa.

O aspecto relativo à centralidade urbana do corpo d'água é vinculado com a medida de *integração global*, um dos parâmetros mais importantes da teoria da sintaxe espacial. O grau de integração global refere-se à integração física e visual que cada espaço aberto da cidade possui com todos os outros do sistema. Os espaços mais integrados – que possuem maior grau de centralidade – são os que possuem maior acessibilidade física e visual. A adoção de ferramentas específicas de análise sintática permite identificar os núcleos mais ou menos centrais da cidade.

A acessibilidade física refere-se à maior ou menor facilidade de acesso das pessoas aos espaços das margens dos corpos d'água, o que é viabilizado pela quantidade de vias de veículos e pedestres que estabelecem essa integração. No nível global, o grau de *acessibilidade física* dos espaços das margens é medido pela análise das relações que possuem com todas as vias do sistema. A *acessibilidade visual*, na dimensão global, refere-se à medida com que os espaços das margens são visíveis a partir de todas as áreas abertas da cidade.



Para a análise da integração física, utiliza-se a *técnica da axialidade*, pela qual o sistema de espaços abertos é decomposto em unidades unidimensionais, denominadas *linhas axiais*. O grau de integração física de cada linha axial é representado por meio de uma gradação de cores: as vias mais integradas são representadas por cores mais quentes e as menos integradas (ou mais segregadas) por cores mais frias, variando do vermelho ao azul marinho. As áreas mais centrais da cidade são, portanto, acessíveis por vias representadas por linhas axiais de cores mais quentes.

O trecho do mapa de axialidade do Distrito Federal (Figura 5.20) mostra um conjunto de linhas axiais do sistema urbano. Verifica-se que o Lago Paranoá (indicado em cinza) é contornado por linhas de cores frias (predominando o azul), o que demonstra a pouca integração global – e o baixo grau de centralidade – da área, confirmando o que foi anteriormente apontado.



Fig. 5. 20. Distrito Federal; trecho do Mapa de Axialidade.

### 5.3.2. A dimensão local

Os principais aspectos que caracterizam as configurações dos espaços de beira-d'água na dimensão local são: domínio, constitutividade, acessibilidade física, acessibilidade visual e artificialidade.

### a) Domínio

A primeira grande distinção na dimensão local refere-se ao domínio dos espaços das margens, que pode ser público ou privado, configurando os tipos: D1. *espaços abertos*, de domínio público; D2. *espaços fechados*, de domínio privado.

Conforme apresentado no capítulo 4, nas cidades brasileiras, as margens dos cursos d'água são predominantemente caracterizadas por espaços de domínio privado, fechados (D2). Essa configuração ocorre, em cidades de todo o mundo, como no caso de Londres (Figura 5.21), onde os edifícios, praças e monumentos de destaque eram inicialmente voltados para a Strand, avenida paralela ao Tâmis. Como apontado por Morris, “as terras situadas entre esta via e o rio se destinaram em sua maior parte aos palácios urbanos das famílias nobres” (Morris, 1984, p. 279).

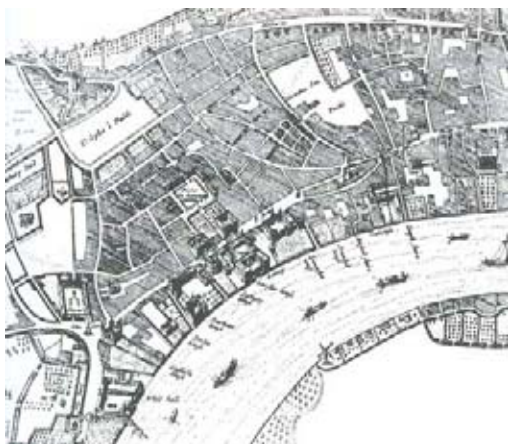


Fig. 5.21. Londres; fragmento de iconografia de 1667.



Fig. 5.22. Port Grimaud, França.

São freqüentes os loteamentos e condomínios privados de alta renda que tiram partido dos atributos inerentes às orlas aquáticas, como o exemplo de Port Grimaud (Figura 5.22), na costa francesa mediterrânea, um “luxuoso empreendimento de residências de veraneio, produto ‘chique’ de consumo” (Del Rio, 1990, p. 27).

O mesmo ocorre por parcelamentos de média e baixa renda. Processos de ocupação irregular em margens de corpos d'água, por população de baixo poder aquisitivo, se disseminaram em países marcados pela exclusão socioespacial, como o caso do Brasil. Muitos desses processos iniciam-se pela ocupação das bordas e freqüentemente avançam sobre o leito, com palafitas

ou aterramento, caracterizando a vertente de desvalorização do corpo d'água (ver Figuras 1.1 e 1.2).

Espaços abertos, de apropriação pública (D1), são mais comumente observados em margens de corpos d'água de maior porte (configuração do tipo P1) e que desempenham papel relevante, na estrutura física e econômica da cidade, ocupando espaços centrais (configuração do tipo R1). São inúmeros os exemplos de configuração desse tipo em cidades de todo o mundo (como os apresentados nas Figuras 0.1, 1.5, 4.19, 5.2a, 5.17). Também citei casos brasileiros onde esta configuração está presente (como os apresentados nas Figuras 0.3, 1.3, 1.4, 5.7).

Dois tipos de espaço aberto (D1) se destacam, segundo a natureza de sua função: D1s. *espaços de encontro social*; D1u. *espaços de função utilitária*.

Em rios navegáveis, parte das margens é ocupada com instalações destinadas a atividades ligadas ao transporte fluvial. A localização do mercado, e espaços abertos vinculados a ele, em áreas ribeirinhas é observada desde núcleos ancestrais, caracterizando a configuração do tipo D1u. No relevo assírio apresentado por Mumford (Figura 5.23), observam-se edificações localizadas junto ao rio e, segundo o autor, “a de maior porte, foi interpretada como um armazém, se não o mercado, do porto” (Mumford, 1998, seção ilustrada 1, tópico 6).

No exemplo de Amsterdam, ao que tudo indica, no primeiro estágio (ver Figura 5.11a), os espaços públicos de convívio social (D1s) não eram voltados para o rio, o que se modificou no segundo estágio (ver Figura 5.11b). Desde o primeiro estágio se observam espaços públicos e privados ligados a atividades utilitárias relacionadas com a água. Um espaço aberto central volta-se para o canal principal, talvez uma feira ou mercado, vinculado à área de carga e descarga de embarcações (D1u); esse espaço se adensou no segundo estágio, provavelmente em função da intensificação das atividades portuárias.

A planta de Valenciennes, França (Figura 5.24), mostra a ocupação densa dos espaços que circundam o canal sinuoso que corta a cidade. A praça central encontra-se ligeiramente afastada do canal, entretanto dois espaços públicos amplos relacionam-se diretamente a ele: a praça do mercado de peixes (D1u), situada no local adjacente ao ponto em que o canal atravessa a muralha (à esquerda da figura) e a Praça de Armas (D1s), no outro extremo, junto às muralhas da cidadela (Mumford, 1998).



Fig. 5.23. Relevo assírio (*The Monuments of Nineveh*).



Fig. 5.24. Valenciennes medieval.

Entre as intervenções contemporâneas de valorização de espaços em orla aquática, encontram-se muitos casos de espaços antes privatizados (D2), que foram desapropriados, passando ao domínio público (D1). Frequentemente, nessas intervenções, margens antes utilizadas para fins industriais e portuários (D1u) foram transformadas em espaços de convívio social (D1s).

## b) Constitutividade

A segunda bifurcação, na dimensão local, diz respeito ao grau de constitutividade dos espaços em margens de corpos d'água. Apresentam-se dois tipos básicos de configuração, sob esta ótica: C1. *espaços constituídos*; C2. *espaços desconstituídos*.

Para a análise do grau de constitutividade são consideradas as transições entre o espaço aberto e os espaços fechados. Nas palavras de Holanda, “a literatura sintática tem denominado tradicionalmente essas transições de *constituições*, e diz-se de um espaço que ele é *intensamente constituído* quando, ao caminharmos por ele, passamos freqüentemente defronte de transições para espaços fechados” [grifos originais] (Holanda, 2002, p. 98).

No primeiro tipo de configuração (C1), as transições se voltam para um espaço aberto frontal ao corpo d'água, constituindo-o. O espaço das margens é desconstituído, ou cego (C2), quando as transições dos lotes e edifícios lindeiros não se voltam para ele ou quando existem barreiras que impeçam o contato físico e visual das pessoas com a água. O espaço aberto é tanto mais constituído quanto mais aberturas houver voltadas para ele.

Em Amsterdam, no primeiro estágio de implantação (ver Figura 5.11a), embora a cidade se estruturasse pelo rio e as ruas principais corressem paralelamente a ele (representando, na dimensão global, configurações do tipo L1 e R1), a maioria das edificações se voltavam para estas ruas, ficando de costas para o rio, caracterizando a configuração do tipo C2. No segundo estágio (ver Figura 5.11b) observo que, sob alguns aspectos, o crescimento da cidade manteve a lógica anterior: as novas ruas são paralelas ao canal central; são construídos novos muros e canais contornando o conjunto ampliado. Com a retirada dos antigos muros, os canais que o rodeavam foram absorvidos pela malha urbana, sendo criadas novas ruas, de ambos os lados. Nesse novo estágio, predominam espaços constituídos às margens dos canais (as frentes das edificações, incluindo o pátio da nova catedral, voltaram-se para o espaço aberto frontal à água), o que caracteriza a configuração do primeiro tipo, C1.

Nas cidades brasileiras, como apresentado no capítulo 4, predomina o segundo tipo de configuração (C2), na qual as edificações e lotes voltam as costas para o corpo d'água e suas margens, como no exemplo de Salinas, Minas Gerais (Figura 5.25). Nessa configuração, os terrenos ribeirinhos são predominantemente de domínio privado, mas, quando de domínio público (D1), é comum a presença de massas vegetais densas, configurando barreiras ao acesso à beira-d'água, ou seja, espaços cegos.



Fig. 5.25. Salinas; fundos de edificações voltados para o corpo d'água.

A configuração original das aldeias indígenas Karajá (ver tópico 4.2) seria o protótipo da configuração de constituição (C1). Embora menos freqüente, em muitas cidades brasileiras os espaços em orla aquática são constituídos pelas frentes das edificações vizinhas, como no exemplo de Búzios, Rio de Janeiro (Figura 5.26).



Fig. 5.26. Búzios, frentes de edificações voltadas para o corpo d'água.

No que se refere a este aspecto da dimensão local, constata-se uma diferenciação entre as configurações urbanas às margens de cursos d'água de menor porte (P2) e de maior porte (P1). Nas cidades servidas por cursos d'água mais estreitos, em geral, a maior parte dos espaços ribeirinhos são desconstituídos (C2). Entretanto, em alguns pontos-chave da estrutura urbana, notadamente nos locais de travessia de cursos d'água, é comum a criação de espaços abertos voltados para o rio, caracterizando o primeiro tipo de configuração.

Já nas cidades às margens de rios de grande porte é mais freqüente a configuração do primeiro tipo (C1). Em muitos casos, as edificações alinham-se de frente para o rio, ao longo de toda faixa de orla, o que ocorre em muitas cidades localizadas às margens do Rio São Francisco e dos rios da Amazônia. Em alguns casos de cidades servidas por rios navegáveis, observam-se espaços de ligação direta com o rio apenas nos locais de acesso às embarcações e nos bairros que abrigam as atividades contíguas ao porto.

No movimento atual de revalorização dos frontais aquáticos, a configuração de constitutividade passou a ser preponderante. Um exemplo brasileiro é o Projeto Beira Rio Piracicaba. Antes da intervenção, o casario havia dado as costas ao rio. Por meio de uma série de estratégias para qualificar os espaços das margens, o projeto favoreceu com que as edificações lindeiras lhes voltassem novamente suas entradas principais (Figura 5.27).

Os projetos que não consideram o aspecto de constitutividade entre suas diretrizes, tendem a não obter sucesso. É o caso do Projeto Orla, em Brasília, que tem como característica básica a desconstituição dos espaços às margens do lago. Grande parte dos pólos da orla é formada por espaços localizados nos fundos ou laterais de terrenos de mansões, cujas frentes se voltam para o lado oposto ao lago. O pólo 11, apelidado como "Pontão Sul", o único destes pólos que tem tido maior êxito de utilização, diferencia-se dos demais por criar um caminho de

pedestres nas margens do lago. Embora esse caminho não seja muito longo, é constituído por alguns edifícios que abrigam lojas e restaurantes (Figura 5.28).



Fig. 5.27. Rua do Porto, Projeto Beira Rio Piracicaba.



Fig. 5.28. Pontão Sul, Projeto Orla, Brasília.

### c) Acessibilidade física

Outra característica dos espaços das margens é o seu grau de acessibilidade física, que varia entre: A1. *espaços de fácil acesso físico*; A2. *espaços de difícil acesso físico*.

Na dimensão local, a acessibilidade física diz respeito à presença de vias – de veículos e/ou pedestres – que permitam o acesso aos espaços da margem. A acessibilidade local (A1) é viabilizada por vias nos sentidos longitudinal – entre a borda e as edificações ou os lotes lindeiros (como no exemplo da Figura 5.29) – e perpendicular, levando até ao espaço da margem do corpo d’água.

O Projeto Orla, de Brasília, além da baixa acessibilidade no nível global, anteriormente apontada (típica da configuração do tipo R2), apresenta baixo grau de acessibilidade no nível local: na maioria de seus pólos, inexistem vias longitudinais entre os lotes do entorno e os espaços das margens; em geral existe apenas uma via perpendicular de acesso a cada um dos pólos. Apoena Parente (2006) aponta que houve uma desvirtuação do traçado constante do plano urbanístico de Lucio Costa, que previa uma avenida entre a orla do lago e um setor residencial localizado próximo às margens, como pode ser visto no croqui do projeto (ver Figura 5.19). No “Pontão Sul”, pólo de maior sucesso de freqüentação, embora exista um caminho entre o lago e as edificações do entorno, a área é totalmente cercada e o acesso de

peças e veículos é controlado por uma guarita, revelando sua faceta de segregação socioespacial (Figura 5.30).



Fig.5.29. Sete Lagoas/ Minas Gerais.



Fig.5.30. Pontão Sul, Projeto Orla, Brasília; grade contornando a área.

A mesma característica é encontrada no complexo Estação das Docas, em Belém, justificando as críticas ao empreendimento, citadas no tópico 5.2.3. Embora haja uma larga calçada de frente para a Baía do Guajará, constituída pelas varandas de bares e restaurantes (ver Figura 5.5a), existe uma grade circundando o complexo, na parte voltada para a cidade, traduzindo e reforçando o caráter elitista do lugar.

Os atributos de acessibilidade física são enfatizadas por Mann, quando tece comentários sobre as intervenções às margens do Rio Ruhr, na Alemanha:

Os planejadores do Ruhr agregam muito valor à continuidade física para a recreação e o deleite dos pedestres. Os diques laterais do canal Rhine-Herge permitem que um grande número de pessoas aproveite a paisagem aberta que se descortina próximo de suas casas. O caminho ao longo do canal é claramente marcado, seus pontos de acesso são sinalizados e o acesso contínuo de pedestres é garantido por passarelas, pavimentos adequados, e esforços elaborados para criar uma paisagem verde ao longo do caminho da água (Mann, 1973, p. 145).

#### **d) Acessibilidade visual**

Na dimensão local, as margens podem apresentar configurações variando entre: V1. *espaços que permitem a visibilidade do corpo d'água*; V2. *espaços que impedem a visibilidade do corpo d'água*.



No primeiro caso (V1), a visibilidade do corpo d'água é garantida, pela inexistência de barreiras. O segundo caso (V2) caracteriza-se pela existência de elementos – naturais (como vegetação) ou construídos (como edificações, muros) – que impedem a visibilidade do corpo d'água a partir dos espaços das margens.

Para Breen e Rigby, a dificuldade de acesso visual ao corpo d'água é uma das razões para o insucesso de empreendimentos em orlas aquáticas. Os autores citam os casos dos projetos de frontais aquáticos chineses, em Macau e Hong Kong, onde edifícios representam “enormes muros cegos para a água” (Breen e Rigby, 1996, p. 23).

A acessibilidade visual local é também condicionada pelas características morfológicas do corpo d'água e do sítio físico. No que se refere aos atributos do corpo d'água, destacam-se as suas dimensões. Rios e lagos de grande porte são mais facilmente visíveis a partir das margens e de áreas mais afastadas. Córregos e outros cursos d'água estreitos somente são visíveis a partir dos espaços das margens, dependendo da existência ou não de barreiras visuais. Vales mais íngremes favorecem o acesso visual de rios e lagos a partir de pontos mais afastados das margens, ao passo que terrenos mais planos maximizam o efeito produzido por barreiras visuais.

Os espaços da categoria V1 (que permitem a visibilidade do corpo d'água) subdividem-se, segundo a amplitude do campo visual – a porção de espaço abrangida pela vista do observador<sup>11</sup> –, em dois tipos de configuração: V1a. *espaços de campo visual amplo*; V1r. *espaços de campo visual restrito*. Segundo Kohlsdorf (1996), o campo visual é amplo quando os limites do espaço nele contido estão longe e “a vista alcança distâncias generosas”; o campo é restrito, quando “a visão confina-se a pouca distância do observador, por limites morfológicos muito próximos a ele” (Kohlsdorf, 1996, p. 101).

Configurações de campo visual amplo ocorrem quando a faixa de espaço às margens de um corpo d'água – livre de barreiras visuais – é larga e/ou longa (quando engloba um longo trecho contínuo de orla). Estes tipos de espaço provocam efeitos visuais topológicos<sup>12</sup> de

---

<sup>11</sup> O conceito de *campo visual* é definido, por Kohlsdorf (1996), como a limitação da imagem que se forma na retina, que é correlata ao objeto captado, mas sujeita a variações, como a posição do observador, uma vez que é orientada pelas margens da visão.

<sup>12</sup> Segundo Kohlsdorf, “os efeitos visuais se comportam como informações na estrutura da percepção”, seguindo determinadas “regras de comunicação” que permitem a decodificação do lugar. Quando a decodificação se refere à “noção de posição do corpo do observador no espaço onde está, dada por suas referências de distância dos limites do mesmo”, é definida como relação topológica. Tal noção chega ao observador como *efeito visual topológico* (Kohlsdorf, 1996, p. 101-102).

*alargamento e amplidão*. Configurações de campo visual restrito ocorrem quando o trecho de margem é estreito e/ou curto, provocando efeitos visuais de *estreitamento e envolvimento*.

A amplitude do campo de visão dos espaços das margens é associada ao efeito produzido em função do porte do rio. Em rios e lagos de grande porte (P1), os efeitos de alargamento e amplidão são maximizados. Cursos d'água de pequeno porte (P2) maximizam os efeitos de estreitamento e envolvimento.

### e) Artificialidade

No que se refere ao grau de artificialidade dos espaços das margens, ocupando extremos opostos encontram-se as configurações: N1. *espaços naturalizados*; N2. *espaços artificializados*. As configurações podem apresentar múltiplas variações entre esses dois extremos, conjugando diferentes graus de artificialidade.

A configuração de artificialização (N2) é caracterizada pela predominância de feições, materiais e técnicas artificiais, impermeabilização do solo, ausência de vegetação. Como apresentado anteriormente, a grande maioria das intervenções em margens de corpos d'água urbanos centrais representam esse tipo de configuração. Configurações de extrema artificialização são também definidas como de *mineralização* (como no exemplo da Figura 5.31).



Fig. 5.31. Opera House Waterfront, Sydney, Austrália.



Fig. 5.32. Intervenção recente nas margens do Rio Tocantins, Porto Nacional.

Cito, como exemplo de predominância da configuração de artificialidade, a intervenção sobre as margens do lago formado com a barragem do Rio Tocantins, na cidade brasileira de Porto

Nacional, estado do Tocantins (Figura 5.32). As matas ripárias foram removidas para a construção da Avenida Beira Rio (uma via expressa, com mais de três quilômetros de extensão) e a implantação de praças e de equipamentos esportivos. Embora tenham sido resguardadas áreas ajardinadas, na intervenção paisagística foram adotadas espécies vegetais exógenas e grande percentual de pavimentação com materiais impermeáveis.

Na visão de Vicente Barcellos (2000), muitas das intervenções em orlas aquáticas enquadram-se numa vertente de parques urbanos caracterizados como elementos de dinamização da economia, voltados principalmente para atividades ligadas ao lazer e ao turismo. O autor aponta que nessa vertente não é privilegiada “a interação introspectiva com os elementos naturais”, de forma que as espécies vegetais servem apenas como elementos de composição, permeando os espaços livres (Barcelos, 2000, p. 2).

Como elucida Franco (1997), seguindo os passos do urbanismo, no paisagismo predominam aspectos estéticos e funcionais, em detrimento dos elementos e atributos cênicos próprios do meio natural. Na grande maioria das vezes, o tratamento paisagístico dos espaços em beira-d’água não leva em consideração as especificidades dos ecossistemas naturais, não prevendo a sua conservação e a proteção dos recursos hídricos.

Referindo-se ao paisagismo brasileiro, Luis Pedro Cesar (2003) evidencia que, durante a segunda metade do século XX, iniciou-se um movimento de ruptura com as tradições estilísticas arraigadas e de construção de um caminho independente. A obra de Burle Marx é um marco nesse processo. A inserção da abordagem ecológica no paisagismo é, contudo, ainda incipiente entre os profissionais da área.

A configuração de naturalização (N1) é caracterizada pela predominância de feições naturais: manutenção ou recuperação da vegetação autóctone, permeabilidade do solo, materiais orgânicos, manutenção das características originais do leito e bordas do corpo d’água. Configurações de extrema naturalização, também são definidas como de *vegetalização*.

Na Europa, é crescente a vertente de parques urbanos ribeirinhos que conjugam a possibilidade de passeio ao longo do curso d’água e a proteção dos recursos ambientais, por meio de configurações de baixo grau de artificialidade. Um exemplo disso é o parque que margeia o Rio Eresma, na cidade espanhola de Segóvia. Na intervenção foram utilizados materiais locais (como madeira e pedra), pavimentos permeáveis, sendo mantida a vegetação nativa e as feições naturais das bordas (Figura 5.33).



Fig.5.33. Parque urbano às margens do Rio Eresma; Segóvia.

Destacam-se no panorama atual do paisagismo brasileiro, as intervenções projetadas por Fernando Chacel para os ecossistemas da Barra da Tijuca, no Rio de Janeiro, onde predominam configurações de naturalização. Chacel preconiza a “ecogênese”, que, em suas palavras, é “uma ação antrópica e parte integrante de uma paisagem cultural que utiliza, para recuperação dos seus componentes bióticos, associações e indivíduos próprios que compunham os ecossistemas originais” (Chacel, 2001, p. 23).

Em diversos projetos realizados nos ecossistemas da Barra da Tijuca, Rio de Janeiro, Chacel concebeu diferentes modelos de intervenção, levando em consideração a sensibilidade ambiental de cada ecossistema local –mangue, restinga, áreas de transição – que condicionam diferentes intensidades de utilização: “modelo fechado”, onde o acesso físico e visual é restrito (Figura 5.34a); “modelo semi-aberto”, intermediário; e “modelo aberto”, onde é privilegiado o acesso e a utilização pública (Figura 5.34b).

A preocupação ecológica permeia o Projeto Beira-Rio Piracicaba, orientando a proposição de “módulos paisagísticos” diversificados, concebidos em função das características de cada área da margem. Nas superfícies pavimentadas, adotaram-se materiais permeáveis e nas áreas de replantio, espécies vegetais próprias dos ecossistemas locais<sup>13</sup>.

Barcellos aponta os parques lineares de Curitiba como o mais notável exemplo brasileiro de rede de parques públicos concebidos a partir de preocupações ambientais, visando à “conservação dos remanescentes florestais e dos fundos de vales, em seu papel no controle de

---

<sup>13</sup> Entre os estudos específicos que embasaram o projeto, consta a Proposta de Adequação Ambiental e Paisagística do Trecho Urbano do Rio Piracicaba e Entorno, desenvolvida por uma equipe da Escola Superior de Agricultura Luiz De Queiroz/ ESALQ-USP. No estudo, foi constatada a presença de várias espécies exógenas (como goiabeira, amoreira, mangueira, araucária, espatódia, eucalipto) remanescentes de intervenções anteriores. Foi recomendada a retirada dessas espécies invasoras, por serem inadequadas ao ambiente ribeirinho e impedirem o florescimento de espécies nativas, prejudicando a regeneração da mata ciliar.

enchentes, e outras áreas identificadas como ambientalmente sensíveis” (Barcellos, 2003, p. 7). Nos parques lineares que seguem os cursos d’água de Curitiba, predominam configurações de naturalização, o que não impede o incentivo de sua utilização pela população.



Fig. 5.34. Modelos paisagísticos propostos por Chacel.

a) “Modelo Mangue”.

b) “Modelo Parque”.

#### **5.4. FUNÇÕES E CONFIGURAÇÕES ESPACIAIS: O DESEMPENHO DE URBANIDADE**

Identificadas as principais funções urbanas e configurações dos espaços em beira d’água, foram respondidas as duas primeiras questões de partida. Este tópico é voltado à análise do desempenho de urbanidade dessas funções e configurações espaciais.

Vimos que o desenvolvimento tecnológico de adução de água eliminou a necessidade de proximidade com os corpos hídricos anteriormente exigida por atividades como abastecimento, higiene, geração de energia, lançamento direto de efluentes. O aumento nas dimensões dos navios transatlânticos, demandando espaços mais amplos de ancoragem, e o desenvolvimento de outros meios de transporte, especialmente o rodoviário e aéreo, tornaram obsoletas muitas das instalações portuárias localizadas nos centros urbanos.

Foi deixado lugar, no contexto urbano contemporâneo, às funções que permitem o desempenho de urbanidade dos espaços das margens: a promoção do encontro interpessoal e de interação entre as pessoas e o corpo d’água. A urbanidade se expressa, pela apropriação

positiva dos aspectos: funcionais (atividades de lazer contemplativo e ativo<sup>14</sup>, mercados e cais de menor porte), sociológicos (encontro social, eventos culturais), topoceptivos (orientabilidade e identificabilidade), estéticos (beleza cênica), bioclimáticos (conforto ambiental), simbólicos (rituais, valores simbólicos da água) e afetivos (relações harmônicas das pessoas com os corpos d'água).

No que se refere à configuração espacial, a urbanidade pode ocorrer independentemente do primeiro aspecto global identificado: em margens banhadas por corpos d'água de pequeno e grande porte (P1 e P2), embora configurações com atributos de urbanidade sejam mais freqüentemente encontradas em corpos d'água de grande porte (P1). A urbanidade também pode ocorrer nos dois tipos de configuração relativos ao segundo aspecto: a cidade circunda o rio (L1) e o rio circunda a cidade (L2).

O fator da dimensão global que se mostrou mais relevante para o desempenho de urbanidade dos espaços em beira d'água é o relativo ao grau de centralidade. Configurações do tipo R1 – nas quais o corpo d'água ocupa lugar central na cidade – promovem a urbanidade, uma vez que, possuindo maior integração, facilitam o acesso físico e visual dos espaços das margens.

Não foi observado que o porte da cidade interfira significativamente no desempenho de urbanidade dos espaços ribeirinhos ou lacustres. A relação global de destaque, vinculada ao grau de centralidade dos espaços em beira d'água, ocorre em cidades de pequeno porte, onde se identifique apenas um centro urbano, e em grandes núcleos ou aglomerados urbanos, caracterizados por múltiplas centralidades globais e locais.

Assim, é especialmente na dimensão local que a urbanidade se manifesta. Os tipos de configuração, no nível local, que promovem o desempenho de urbanidade são: espaços abertos, de domínio público (D1), constituídos (C1), de fácil acesso físico (A1) e visual (V1).

Os espaços abertos, apropriados pela população, onde prepondera o princípio do bem comum – advindo, como apontado por Ribas (2003), da lógica da abordagem ambiental – promovem o “sentimento de pertença” e o desejo de proteção do conjunto formado pelo rio e suas margens.

Em sua pesquisa sobre os espaços das margens do Ribeirão Preto, na cidade de mesmo nome, Ghilardi e Duarte verificaram que nas áreas onde as casas estão dispostas de frente para o rio – o que caracteriza a configuração de constitutividade – “as pessoas têm um contato mais

---

<sup>14</sup> Ghilardi e Duarte ressaltam a vocação dos espaços de margens de cursos d'água urbanas para o lazer, “a principal necessidade requerida pelos usuários”, segundo o resultado das entrevistas realizadas em seu estudo de caso, em Ribeirão Preto, São Paulo (Ghilardi e Duarte, 2006, p. 113).

íntimo com o ribeirão, o que as torna participantes efetivas da vida ribeirinha”. As autoras referem-se não apenas ao contato físico, mas também visual, corroborando a tese de que “a visibilidade dos processos naturais é uma estratégia que promove a consciência e a responsabilidade ambiental” (Ghilardi e Duarte, 2006, p. 109).

Holanda nos mostra estudos desenvolvidos por Hillier sobre intervenções contemporâneas no tecido urbano de Londres. É ressaltada a redução das características de acessibilidade física e visual das partes renovadas da cidade, gerando “desertificação de lugares, sensação de insegurança, desorientação, vandalismo” (Holanda, 2003a, p. 28).

Del Rio cita o “clássico estudo” de Newman sobre as inter-relações entre violência urbana e características dos projetos urbanísticos, demonstrando a “importância de usos diversificados e de atividades ao redor dos espaços livres públicos como garantia da segurança de seus usuários” (Del Rio, 1990, p. 38). Além dos fatores socioculturais, a insegurança é também condicionada por configurações espaciais que não possuem os atributos de urbanidade aqui apontados.

Teço, a seguir, ponderações sobre o último aspecto relativo à configuração espacial: a artificialidade. Configurações com características de naturalização permitem o desempenho das funções ambientais das margens, conforme abordado no capítulo 3. Estas configurações podem também ter desempenhos positivos sobre as funções urbanas bioclimáticas, estéticas, simbólicas e afetivas. A presença da mata ciliar, amenizando o microclima (sombra, umidade, temperatura), promove o conforto ambiental urbano. Resguardados os elementos da paisagem natural no cenário urbano, são promovidos seus valores estéticos, simbólicos e afetivos, favorecendo a ligação da população com a natureza, o que caracteriza a urbanidade.

O desempenho da presença da mata ripária, no que diz respeito aos aspectos topoceptivos e sociológicos, guarda correlação com os atributos de acessibilidade visual e física, respectivamente. A mancha verde que envolve um rio pode ter efeito topoceptivo positivo de orientabilidade e identificabilidade, uma vez que marca a linha d’água, favorecendo sua apreensão à distância. Isso ocorre geralmente em situações de mirante, como na visão panorâmica do parque que acompanha o Rio Mapocho, em Santiago do Chile, a partir do Morro de São Sebastião (ver Figura 1.5).

Uma massa densa de vegetação pode, contudo, ter efeitos topoceptivos, sociológicos e afetivos negativos, quando funciona como espaço cego, gerando sensação de insegurança e impedindo o contato físico e visual da população com a água, à semelhança do desempenho

das antigas muralhas. O processo ocorrido no centro da cidade brasileira de Recife, Pernambuco, é um exemplo disso. A reinserção da vegetação de mangue nas bordas do Capibaribe criou uma barreira à conexão visual que existia entre uma margem e outra. Impedido o acesso visual para o rio, a cidade virou-lhe as costas. Uma série de barracas improvisadas ocupou a orla. Os espaços à beira d'água, para os quais se voltaram os fundos dessas ocupações informais viraram depósito de lixo (Figura 5.35).



Fig.5.35. Margens do Rio Capibaribe, centro urbano de Recife.

Ghilardi e Duarte evidenciam que, nos trechos das margens do Ribeirão Preto onde a mata ciliar encontra-se mais preservada, por um lado, “a forte presença da natureza promove o afeto das pessoas” com o rio e, por outro, “a mata do seu entorno pode esconder bandidos e ações ilícitas” (Ghilardi e Duarte, 2006, p. 109). As autoras ressaltam que o contraste entre tranquilidade e insegurança não é uma particularidade do seu estudo de caso, mas um traço comum aos espaços ribeirinhos de cidades brasileiras.

Quando o acesso físico e visual ao corpo d'água é garantido, o que pode se dar por meio de trilhas e caminhos de pedestres por entre as árvores, o valor de urbanidade se faz presente, como no exemplo das margens do rio Eresma, em Segóvia (ver Figura 5.33).

No que diz respeito ao tratamento do corpo d'água, reporto-me mais uma vez aos resultados da pesquisa de Ghilardi e Duarte. As autoras averiguaram que nos trechos onde o leito do Ribeirão Preto encontra-se canalizado “as pessoas não demonstram estar atentas ao rio”. O fato de o rio se apresentar contido entre dois “paredões” confere “grande apatia aos espaços livres públicos, privando sua população de uma experiência satisfatória com a paisagem urbana” (Ghilardi e Duarte, 2006, p. 106, 115).



A partir da análise dos diversos exemplos de configuração espacial pesquisados, verifico que é possível um bom desempenho de urbanidade em espaços com distintos graus de artificialidade. O valor de urbanidade está presente nos parques lineares de Curitiba – onde predominam configurações de naturalização – e no parque do rio Mapocho, em Santiago, onde se manifesta um grau intermediário entre naturalização (pela permeabilidade do solo e presença da vegetação) e artificialização (pela canalização do rio). Em contrapartida, encontram-se casos onde predomina a mineralização e a ausência de urbanidade, como em vários exemplos de margens invadidas por edificações.

A investigação revela, por outro lado, que configurações que correspondem aos casos extremos de naturalização e artificialização, ao bloquearem as ligações físicas e visuais da população com o rio, caracterizam a ausência de urbanidade.

Um último aspecto, relativo à dimensão local, não se enquadra na sintaxe espacial, mas representa um condicionante de urbanidade. Trata-se da *destinação* dos espaços das margens de corpos d'água urbanos.

É comum as margens serem formadas por espaços residuais da malha urbana, que não possuem destinação definida em projeto urbanístico ou legislação específica. Áreas sem destinação tornam-se “terra de ninguém”, mais suscetíveis a processos de invasão e à insegurança dos cidadãos.

No caso do Lago Paranoá, em Brasília, não foi prevista destinação para as áreas localizadas em suas margens, que redundaram em “sobras” de terra, nos projetos de parcelamento dos setores adjacentes. Este fator, em conjunto com aqueles anteriormente mencionados – desconstituição, baixa integração global, difícil acesso – que configuram a ausência de urbanidade dos espaços da orla do lago<sup>15</sup>, levou à invasão dos espaços públicos pelos proprietários dos terrenos de mansão, que estenderam suas divisas posteriores até a beira d'água.

A urbanidade implica a definição de destinação de todos os espaços das margens. A destinação pode se dar para fins diversos: atividades humanas, com diferentes intensidades de utilização, ou proteção dos recursos ambientais, como a criação de parque urbano ou outra categoria de unidade de conservação.

---

<sup>15</sup> A apresentação do caso do Lago Paranoá, situado no Distrito Federal, se conjuga ao estudo de exemplo, adotado na pesquisa empírica (capítulo 6), o Núcleo Bandeirante, também localizado no Distrito Federal, expressando uma peculiaridade comum, característica da vertente urbanística que não incorpora o potencial das orlas aquáticas na qualificação da paisagem urbana.

A destinação também se refere ao uso dos lotes e quarteirões do entorno do espaço aberto às margens de corpos d'água. Atividades que se caracterizam por serem atrativas, que promovam o encontro e a permanência de pessoas, contribuem para a urbanidade dos espaços das margens. Os usos que, em geral, apresentam esse desempenho são: comercial (lojas, restaurantes, lanchonetes, cafés), institucional (igrejas, escolas, áreas esportivas, instituições de saúde, assistência social), de diversão (cinemas, teatros, locais de eventos, dança, jogos). O desempenho de urbanidade, no que se refere a este aspecto, se dá especialmente na configuração de constitutividade (C1), quando as aberturas dos lotes e edificações que possuem tal destinação se voltam para o espaço aberto da margem.

## **5.5. CONCLUSÕES DO CAPÍTULO**

Reafirmando as considerações iniciais, relativas ao enfoque da configuração espacial como variável dependente e independente dos hábitos e valores socioculturais, busquei explorar as relações envolvidas nesta via de mão dupla. Por um lado, foram analisadas as práticas e valores socioculturais que condicionam as configurações dos espaços às margens de corpos d'água urbanos. Por outro, foram explorados os tipos de configuração espacial capazes de promover as relações entre as pessoas e destas com os corpos d'água, caracterizando o desempenho de urbanidade.

Respondendo à primeira pergunta de partida, procurei evidenciar as múltiplas funções urbanas desempenhadas pelas orlas aquáticas. O registro de comentários dos diversos autores consultados contribui para demonstrar o que afirmei no capítulo 2: o conjunto formado pelo corpo d'água e suas margens possui grande potencial de responder às expectativas humanas, no que se refere aos aspectos funcionais, econômicos, topoceptivos, sociológicos, bioclimáticos, simbólicos, estéticos e afetivos.

O esforço aqui empreendido objetiva contrapor a visão preponderante que embasa o marco legal brasileiro, relativo às margens de corpos d'água, em especial o Código Florestal e a legislação que o regulamenta. Como afirmei inicialmente, esse conjunto normativo leva em consideração unicamente as funções ambientais das margens. A pesquisa sobre essas funções, conforme apresentado no capítulo 3, corrobora a sua importância para o equilíbrio do meio biofísico, revelando a necessidade de que sejam consideradas no planejamento territorial e urbano. A explicitação de que os espaços em beira-d'água desempenham também importantes

funções urbanas, tarefa deste capítulo, confirma a postura aqui defendida, da necessária abordagem integrada, que considere não apenas as dinâmicas biofísicas, mas também as dinâmicas socioculturais próprias ao meio urbano.

Abordando a segunda questão de partida, busquei discriminar os principais tipos de configuração espacial encontradas nas margens de corpos d'água urbanos. A investigação realizada revela que alguns padrões espaciais se repetem, em distintos contextos temporais e socioculturais, assumindo caráter universal.

Uma bifurcação relevante refere-se à inserção da orla aquática no sistema urbano, expressando relações globais, e a traços específicos de determinados lugares, caracterizando a dimensão local de análise. No nível global, destacam-se três aspectos configuracionais, relativos: 1. ao porte do corpo d'água; 2. à localização da cidade em relação ao corpo d'água; 3. à posição do centro urbano em relação ao corpo d'água. Na dimensão local, os atributos espaciais distinguem-se por cinco aspectos: 1. domínio; 2. constitutividade; 3. acessibilidade física; 4. acessibilidade visual; 5. grau de artificialidade.

Uma vez identificadas as funções urbanas e os principais tipos de configuração espacial das margens de corpos d'água, foram analisados os respectivos desempenhos de urbanidade, enfocando a terceira questão de partida.

Na dimensão global, o aspecto mais relevante diz respeito ao grau de centralidade do corpo d'água: orlas aquáticas localizadas próximas ao centro urbano (ou subcentros, no caso de cidades de maior porte) propiciam melhor desempenho de urbanidade. Na dimensão local, a urbanidade se manifesta nos espaços de domínio público, constituídos, de fácil acessibilidade física e visual, que permitem a visibilidade da água – aspectos sintáticos – e que possuem destinação definida – aspecto semântico. Evidencia-se também que configurações com diversos graus de artificialidade podem ter desempenho de urbanidade, com exceção dos casos de extrema vegetalização e artificialização, que impeçam a interação entre as pessoas e o corpo hídrico.

Os elementos aqui apresentados indicam que espaços de orla que reúnem atributos de urbanidade promovem a familiaridade com os corpos d'água, o sentimento de pertença e o desejo de protegê-los, parâmetros que caracterizam a sua valorização. O aprofundamento da investigação, por meio da observação empírica, visa a confirmar essa relação de dependência, sendo o passo final para o teste da hipótese de trabalho.