APPS FLUVIAIS URBANAS E SISTEMAS DE ESPAÇOS LIVRES

uma análise da influência do Código Florestal na forma das cidades brasileiras

Conrado Blanco de Souza

APPs fluviais urbanas e sistemas de espaços livres:
uma análise da influência do Código Florestal na forma da cidade brasileira

São Paulo
2015

Conrado Blanco de Souza

APPs fluviais urbanas e sistemas de espaços livres: uma análise da influência do Código Florestal na forma das cidades brasileiras

Dissertação apresentada à Banca Examinadora da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo como exigência parcial para a obtenção do título de Mestre em Arquitetura e Urbanismo.

Área de Concentração: Paisagem e Ambiente

Orientador: Prof. Dr. Silvio Soares Macedo

EXEMPLAR REVISADO E ALTERADO EM RELAÇÃO À VERSÃO ORIGINAL, SOB RESPONSABILIDADE DO AUTOR E ANUÊNCIA DO ORIENTADOR. O original se encontra disponível na sede do programa

São Paulo 30 de junho de 2015

São Paulo
2015

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

E-MAIL DO AUTOR: conradobsouza@gmail.com

Souza, Conrado Blanco de
S729a APPs fluviais urbanas e sistemas de espaços livres: uma análise da influência do código florestal na forma das cidades brasileiras / Conrado Blanco de Souza. - São Paulo, 2015.
165 p. : il.

Dissertação (Mestrado - Área de Concentração: Paisagem e Ambiente) – FAUUSP.

Orientador: Silvio Soares Macedo

1.Desenho urbano 2.Paisagem 3.Espaços livres 4.Parques
5.Drenagem I.Título

CDU 711.6

Nome: Conrado Blanco de Souza

Título: APPs fluviais urbanas e sistemas de espaços livres: uma análise da influência do Código Florestal na forma das cidades brasileiras

Dissertação apresentada à Banca Examinadora da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo como exigência parcial para a obtenção do título de Mestre em Arquitetura e Urbanismo.

Aprovado em ____ de _____ de ____.

Banca Examinadora

Orientador: Professor Titular Dr. Silvio Soares Macedo
Instituição:

Professor Doutor:
Instituição:

Professor Doutor:
Instituição:

A Elisa, minha esposa, e nosso filho João.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Silvio Macedo, meu orientador, por me abrir as portas da vida acadêmica e me apoiar em mais este trabalho.

Aos professores Eugênio Queiroga e Jonathas Magalhães, pelos comentários preciosos na banca de qualificação.

Aos colegas da NK&F Arquitetura da Paisagem, Fábio Namiki, Francine Sakata, Fábio Robba, Denis Cossia, Mayra Mello, Thalita Salles e Alexander Villalón, pela convivência e aprendizado, especialmente, no início deste trabalho.

Aos colegas da CPTM, Ronaldo Marques, Arthur Messina, Helena Ueno e Danilo Amorim, pelo apoio e pelos conselhos.

Ao Hugo Maciel, pela revisão de texto e apoio ao desenvolvimento do trabalho.

Aos meus amigos de Piraju, que experimentaram comigo a vida em uma cidade à beira d'água.

Aos meus familiares pelo apoio e torcida nesses anos de trabalho.

Aos meus pais, Affonso e Sheila, pelo apoio incondicional e inestimável.

RESUMO

SOUZA, Conrado Blanco de. **APPs fluviais urbanas e sistemas de espaços livres**: uma análise da influência do Código Florestal na forma das cidades brasileiras. 165f. Dissertação (Mestrado em Paisagem e Ambiente) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

Este trabalho analisa as Áreas de Preservação Permanente (APPs) contíguas aos corpos d'água urbanos como um recurso para a configuração do sistema de espaços livres das cidades brasileiras. Muito embora sua função específica — conforme estabelecido pelo Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651/2012) — seja proteger recursos hídricos e ecossistemas associados, as APP se consolida, neste início de século XXI, como um importante parâmetro para o planejamento e gestão de orlas fluviais situadas em áreas urbanas, sendo incorporada as políticas de ordenamento do solo e provisão de espaços livres públicos, e estruturando uma série de ações urbanísticas e paisagísticas contemporâneas que se multiplicam pelo país e criam novas formas de aproximação entre as cidades e os seus rios. A despeito dos avanços proporcionados pela lei na proteção dos recursos ambientais existentes nas cidades, a problemática socioambiental e urbanística vinculada a essas áreas exige abordagens menos conservacionistas e mais abrangentes no sentido de considerar as múltiplas funções desempenhadas por essas áreas na complexa e diversa realidade urbana. Entre os diversos caminhos possíveis para esta discussão, o presente trabalho propõe uma abordagem morfológica para avaliar as relações entre as orlas fluviais e as áreas urbanas, e identificar as impressões que a lei produz sobre os espaços livres e suas formas de uso e apropriação. A primeira parte do trabalho se dedica a conceituar a orla fluvial como parte de um sistema urbano e a traçar um panorama sobre os conceitos de planejamento e projetos adotados para o tratamento dessas áreas, destacando um conjunto de ações contemporâneas realizadas no Brasil e no mundo. Na segunda parte, o trabalho avalia a influência da lei sobre a conformação do sistema de espaços livres em diferentes cidades brasileiras, por meio da análise de padrões morfológicos que permitem identificar limitações, conflitos e pontos de aderência da lei ao contexto urbano. Na conclusão, são apresentadas as considerações finais e um panorama sobre os padrões analisados no trabalho, os quais podem servir de referencial metodológico para a formulação de políticas públicas e ações urbanísticas adequadas para uma melhor integração das orlas fluviais às cidades.

Palavras-chave: Orlas fluviais urbanas. APPs urbanas. Código Florestal. Parques lineares. Sistema de espaços livres.

ABSTRACT

SOUZA, Conrado Blanco de. **Urban fluvial Permanent Preservation Areas and open space systems: an analysis on the influence of the Brazilian Forest Code in the conformation of Brazilian cities.** 165 f. Dissertation (Master) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

This work analyses the Permanent Preservation Areas (APP) adjacent to urban water bodies as a resort to the conformation of Brazilian cities open spaces system. Although its specific function – as established by the Brazilian Forest Code (Law n. 12.651/2012) – is to protect water resources and associated ecosystems, the APP consolidates itself, in this beginning of the XXI century, as an important parameter to the planning and management of river shores located in urban areas, being incorporated to land management and provision of public open spaces policies, structuring a series of urban and landscape contemporary actions that multiplies throughout the country and create new forms of interface between the cities and its rivers. Despite the advances brought by the law to the protection of cities existing environmental resources, the socio-environmental and urban problems associated to these areas demand less conservationist and more broadening approaches in a way that considers the multiple functions played by these areas in the complex and diverse urban reality. Among the numerous possible ways to this discussion, the present work puts forward a morphological approach to evaluate the relations between river shores and urban areas and identify the fingerprints that the law produces onto the open spaces systems and its forms of use and appropriation. The first part of this work is dedicated to conceptualizing the fluvial shores as a part of an urban system and outlining an overview on the concepts of planning and design adopted in the treatment of these areas, highlighting a set of contemporary actions undertaken in Brazil and in the world. In its second part, the work evaluates the influence of the law in the conformation of open spaces system in different Brazilian cities through the analysis of morphological patterns that enables the identification of limitations, conflicts and points of agreement between the law and the urban context. At the conclusion, the final considerations are presented along with a summary table of the analysis criteria adopted in the work, which can serve as methodological benchmarks to the formulation of adequate urban policies and urban actions to a better integration of river shores to the cities.

Key words: Urban fluvial shores. Urban Permanent Preservation Areas. Brazilian Forest Code, Linear parks. Open space systems.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	17
PARTE 1.....	21
1 AS ORLAS FLUVIAIS E O SEL URBANO	23
1.1 Paisagem, forma urbana e sua relação com as águas	28
1.2 As orlas fluviais urbanas.....	32
1.2.1 Aspectos ambientais.....	33
1.2.2 Aspectos urbanos	35
1.2.3 As orlas como espaço do cotidiano urbano.....	38
1.3 As orlas fluviais como espaços livres urbanos	42
1.3.1 Conceito de SEL urbano	42
1.3.2 O SEL urbano e as águas	43
1.3.3 A valorização dos corpos d'água no SEL urbano.....	48
1.4 Referências de planejamento e projetos em orlas fluviais urbanas.....	55
1.4.1 Ecologia da paisagem.....	55
1.4.2 Infraestrutura verde e drenagem urbana.....	58
1.4.3 Tipos de abordagens.....	66
1.5 Considerações sobre o SEL urbano associado às águas no Brasil	77
PARTE 2.....	79
2 AS APPS FLUVIAIS E O SEL URBANO	81
2.1 O Código Florestal	82
2.1.1 Antecedentes.....	83
2.1.2 Parâmetros do Código Florestal (Lei n. 12.651/2012)	86
2.1.3 O Código Florestal e a geração de estoques de espaços livres	90
2.1.4 Parâmetros para intervenção em APP.....	93
2.2 As APPs fluviais como parâmetro para o SEL urbano	97
2.2.1 Critérios para a análise das APPs fluviais.....	98
2.2.2 Escalas de análise.....	103
2.2.3 Padrões de configuração espacial	106
2.2.4 Padrões de inserção urbana.....	125
2.2.5 Demandas de contato entre a cidade e as águas	141
CONCLUSÕES	151
3 CONCLUSÕES	153
3.2 Padrões de inserção urbana	155
3.3 Padrões de contato entre a cidade e os corpos d'água.....	156
REFERÊNCIAS.....	158

INTRODUÇÃO

A partir da década de 1990, a política ambiental brasileira se consolida como parâmetro para o ordenamento do solo nas cidades, criando novos padrões de produção de seus espaços livres, nos quais as funções ambientais ganham crescente atenção. Parques lineares, parques ecológicos, reservas florestais, unidades de conservação públicas e privadas multiplicam-se pelas cidades brasileiras, imprimindo novos arranjos em seu tecido e criando novas perspectivas para sua relação com a base física natural que lhe dá suporte.

Evidentemente, não há uma ruptura das formas tradicionais de produção do espaço urbano. Sob a égide do discurso do “desenvolvimento sustentável”, muitas das velhas práticas da urbanização capitalista continuam a reproduzir modelos de cidade cujos efeitos perversos sobre o suporte biofísico, na prática, prevalecem sobre o paradigma ambiental.

Ainda que novos processos socioeconômicos próprios deste início de século XXI se reflitam sobre a configuração do espaço urbano brasileiro — a dispersão urbana, o deslocamento de vetores de alta renda em direção às periferias das cidades, entre outros fatores —, a urbanização permanece pautada pelo uso intensivo e especulativo do solo, pela expansão ilimitada das cidades sobre as áreas naturais, perpetuando os contrastes sociais característicos do país, que conduzem as populações mais pobres para fora da cidade formal, frequentemente em direção a áreas ambientalmente frágeis.

Não é à toa que grande parte do debate acadêmico em torno da questão ambiental urbana tem se dedicado à análise das tensões existentes entre a pobreza urbana e as áreas de interesse ambiental. Milhares de assentamentos informais surgem junto às margens dos rios,

nas encostas íngremes, sobre os manguezais, entre outras áreas frágeis, materializando os conflitos entre a necessária conservação dos recursos naturais e o direito das populações mais pobres de terem acesso à cidade.

De toda forma, o paradigma ambiental impõe novas condicionantes à urbanização e estabelece novos padrões de aproximação entre a cidade e os espaços naturais, fato que se reflete sobre a forma urbana e sobre a relação desses espaços com os habitantes das cidades.

No cerne desse processo, as Áreas de Preservação Permanente (APPs) contíguas aos corpos d'água urbanos — aqui chamadas de APPs fluviais urbanas — se consolidam como um parâmetro para o tratamento das orlas fluviais na cidade contemporânea. Previstas no Código Florestal (Lei n. 12.654/2012) com a função exclusiva de coibir o uso do solo junto às margens dos rios, as APPs passam, nesse início de século XXI, a balizar as ações do Poder Público na provisão dos espaços livres urbanos, sendo incorporadas de maneira crescente às políticas urbanas e ambientais vigentes — planos diretores, planos setoriais, zoneamentos, etc. — bem como às intervenções paisagísticas e urbanísticas vinculadas às orlas fluviais urbanas.

Tendo em vista que todo aglomerado urbano está de alguma forma associado a uma rede hidrográfica e que esta lei se aplica, indistintamente, a todo corpo d'água rural ou urbano, é de fundamental importância investigar como esse recurso legal se reflete sobre a forma das cidades brasileiras, especialmente, considerando a enorme diversidade de paisagens fluviais urbanas existentes no país.

Parte-se do pressuposto de que a lei carrega uma visão conservacionista do meio ambiente urbano, importada sem adaptações do meio rural, inclinada a tratar *cidade* e *natureza* como entidades antagônicas e dissociadas. Tal concepção empobrece as relações entre sociedade e natureza, reduzindo a coexistência entre a cidade e seus rios a fatores de ordem técnica, limitados a considerar apenas os impactos que a urbanização provoca sobre as águas e colocando em segundo plano o papel das orlas fluviais enquanto espaço do cotidiano urbano.

Sob a perspectiva aqui apresentada, a conservação ambiental dos ecossistemas fluviais prescinde do isolamento total do homem. Considera-se que é possível atenuar as tensões existentes entre o urbano e o ambiental por meio de uma abordagem abrangente e sistêmica das bacias hidrográficas, que não implique uma ruptura das relações entre as cidades e seus rios, e sim tome partido dessas relações de forma a incorporá-las num ideal de qualidade ambiental e urbana.

Para tanto, é preciso que as visões preestabelecidas da natureza nas cidades sejam superadas e que a diversidade de paisagens e contextos sobre os quais a lei se aplica seja reconhecida e incorporada às políticas urbanas voltadas às orlas fluviais.

Dessa forma, o presente trabalho tem por objetivo realizar uma análise morfológica das orlas fluviais urbanas, em diferentes tipos de cidades, e promover uma discussão do Código Florestal enquanto parâmetro para a produção do sistema de espaços livres associados a essas áreas, identificando os conflitos e as oportunidades que a lei traz ao aproveitamento das margens dos rios como espaço urbano, quer seja como espaço de lazer, de deslocamentos, de manifestações públicas, de realização de atividades econômicas e práticas sociais diversas e

outros usos próprios da vida nas cidades.

Cumprir destacar que legislar sobre o espaço livre urbano não é o escopo do Código Florestal. Seus reflexos sobre a forma urbana são desdobramentos de sua aplicação nas cidades, e não algo objetivo ou intencional. A função dessa lei é fundamentalmente estabelecer normas gerais sobre a proteção de vegetação nativa e demais recursos florestais, enquanto que a APP fluvial consiste em um parâmetro restritivo de uso do solo, sobre o qual não pesa nem a responsabilidade, nem tampouco a capacidade, de engendrar transformações objetivas sobre o território, cabendo, portanto, a outros instrumentos normativos legislar sobre as relações das orlas fluviais com a cidade, qualificar esses espaços e atribuir eventuais usos a estes, desde que submetidos aos parâmetros estabelecidos por essa lei.

Dessa forma, interessa-nos compreender como a lei condiciona as relações morfológicas entre diferentes tipos de cidades e suas orlas.

Para tanto, recorre-se a uma amostra significativa de tipos de cidades que expressam, por meio de padrões morfológicos, a problemática da lei em relação aos espaços livres. Esse painel somente é possível devido à relação deste trabalho com a rede de pesquisa QUAPA-SEL, vinculada ao laboratório QUAPÁ – QUADRO DO PAISAGISMO NO BRASIL da FAUUSP, que tem se dedicado desde 2006 a discutir a produção do espaço livre urbano nas principais cidades do país, contando com uma rede de pesquisadores locais que trazem suas contribuições para a formação de um quadro sobre as ações urbanísticas, normativas, comportamentos do mercado, as formas de uso e apropriação, entre outros fatores que definem e qualificam a paisagem urbana brasileira.

Sem deixar de reconhecer a diversidade urbana existente no país e o importante papel que as especificidades locais desempenham na conformação da paisagem urbana, o QUAPA-SEL realiza uma leitura estrutural do sistema de espaços livres urbanos por meio da detecção de lógicas de produção, padrões e tipos específicos de tecido urbano, de sistemas de espaços livres, padrões de parcelamento, entre outros elementos capazes de fornecer informações qualitativas e substanciais da realidade da paisagem urbana nacional.

Com base no método adotado pelo Laboratório QUAPA para analisar o sistema de espaços livres urbanos do país — e, sobretudo, tendo como referência o importante acervo produzido por esse laboratório ao longo de quase 20 anos de pesquisa — o trabalho realiza um estudo morfológico cujas relações entre as cidades e as águas são interpretadas por meio de padrões morfológicos relacionados em três categorias:

- **Padrões de configuração espacial:** consideram-se os diferentes tipos de orlas fluviais em relação a aspectos como conectividade de fragmentação das áreas de interesse ambiental, porte das áreas e sua distribuição sobre os diferentes trechos que compõem uma bacia hidrográfica, apontando aspectos do desempenho urbano e ambiental das APPs em função dessas características.
- **Padrões de Inserção urbana:** abordam-se as formas como as orlas fluviais estão inseridas na cidade e como se relacionam com o seu entorno, relacionando-as com tipos de tecidos e apontando suas relações com diferentes setores urbanos, considerando a influência que essas condicionantes exercem sobre o desempenho ambiental e urbano

da APP.

- **Padrões de contato entre a cidade e os corpos d'água:** são discutidos os tipos de interferências que as APPs sofrem no espaço urbano em função dos tipos de canais e de sua relação com a mancha urbana, considerando-se esses aspectos como condicionantes das demandas de uso, acesso e transposição dos corpos d'água.

Tais padrões são abordados através de duas escalas complementares: a escala intraurbana, que objetiva discutir o sistema em sua totalidade, destacando as relações entre a rede hídrica e a cidade; e a escala local, que permite a discussão das relações entre as orlas fluviais e seu entorno imediato.

Entende-se que através dessas amostras é possível identificar conflitos, contribuições e inadequações da lei, e, assim, subsidiar o debate em torno de sua aplicação no contexto urbano, visando adequações da lei ou novos mecanismos voltados ao planejamento e gestão dessas áreas. Acredita-se que o trabalho também pode contribuir para o referencial teórico relativo às ações urbanísticas e paisagísticas associadas às orlas fluviais, fornecendo critérios de análise que podem ser incorporados ao planejamento e projetos de sistemas estruturados por essas áreas.

O trabalho é dividido em duas partes. A primeira se dedica a discutir as orlas fluviais urbanas como referência ao sistema de espaços livres. São apresentados os conceitos que norteiam o trabalho e as referências de abordagens, planos e projetos vinculados às orlas fluviais urbanas, destacando-se conceitos como “ecologia da paisagem”, “infraestrutura verde” e princípios de drenagem urbana, apresentando-se casos de aplicação no Brasil e no mundo.

Na segunda parte, avalia-se o Código Florestal como parâmetro para a conformação do sistema de espaços livres urbanos. É feita uma análise da lei com base em padrões morfológicos que expressam as relações entre as cidades e as águas no Brasil, identificando-se as condicionantes e possibilidades de tratamento dessas áreas, tanto na escala intraurbana quanto na escala local.

Na conclusão, são apresentadas as considerações finais sobre o trabalho realizado e um panorama sobre os padrões analisados, os quais podem servir de referencial metodológico para a formulação de políticas públicas e ações urbanísticas adequadas para uma melhor integração das orlas fluviais às cidades.

PARTE 1

1 AS ORLAS FLUVIAIS E O SEL URBANO

A diversidade de paisagens fluviais urbanas no Brasil é algo notável. Trata-se de um patrimônio hidrológico dos mais significativos do mundo, que se estende por um país de proporções continentais e que atravessa os mais variados territórios e contextos. Tal patrimônio está compreendido em seis grandes domínios paisagísticos, bem como em suas respectivas áreas de transição, compondo um “mostruário bastante completo das principais paisagens e ecologias do mundo tropical” (AB’SÁBER, 2008, p. 10).

Acrescenta-se a essa imensa diversidade hidromorfológica uma infinidade de conjunturas sociais, culturais e econômicas, que se desenvolvem sobre os atuais 5.570 municípios do país (IBGE, 2013) configurando as mais variadas formas de aglomeração urbana, incluindo desde pequenas cidades, vilas e povoados, até regiões metropolitanas que figuram entre as mais populosas do mundo. Todas essas áreas urbanas, invariavelmente, estão de alguma forma associadas a uma rede hídrica.

Evidentemente, em uma única aglomeração, as relações entre os rios e o espaço urbano podem ser bastante diversificadas. Ao menos nas grandes cidades, a mancha urbana é quase sempre banhada por várias sub-bacias, cujos canais de portes diversos interagem continuamente com tecidos urbanos também diversos. Sobre as margens desses canais, uma infinidade de usos e processos se desenvolve, criando um mosaico de paisagens fluviais que incorpora desde espaços intensamente modelados pela urbanização — infraestruturas urbanas, instalações industriais, habitações formais e favelas, calçadões e orlas urbanizadas — até áreas em que as intervenções humanas são pouco evidentes — áreas baldias, remanescentes de florestas preservados intencionalmente ou não, áreas agrícolas e pastagens, entre outras formas de uso do solo.

Esse complexo mosaico de paisagens e contextos constitui o “universo” de aplicação das APPs fluviais urbanas, previstas no Código Florestal (Lei n. 12.651/2012) com o intuito específico de preservar as margens dos corpos d’água dos processos de ocupação do território. Delimitando o “lugar da natureza” na cidade através de faixas de proteção ambiental genericamente dimensionadas e projetadas sobre as mais variadas paisagens, as APPs estabelecem parâmetros para a configuração das interfaces do espaço urbano com as águas e condicionam as formas de uso e apropriação de suas orlas fluviais.

O Rio Capibaribe, em Recife (acima, a esquerda), o Rio Guaíba, em Porto Alegre (acima, a direita), o Ribeirão Anhumas, em Campinas (embaixo, a esquerda) e o Rio Guamá, em Belém. (fonte: acervo QUAPA, 2008/2014)

É fato que toda forma de urbanização promove impactos — por vezes, significativos — sobre a dinâmica natural das bacias hidrográficas. Na formação do espaço urbano brasileiro, sempre prevaleceu uma visão utilitarista dos recursos hídricos, em função da qual os corpos d’água historicamente foram desprezados no desenho das cidades, servindo de vias de escoamento dos esgotos e drenagem, sendo submetidos a canalizações e enterramentos, e relegados aos fundos de lotes e às sobras da urbanização, enquanto que suas margens serviram de suporte a avenidas de fundo de vale.

Não por acaso, inundações repentinas, estiagens severas, poluição hídrica, crises de abastecimento público, entre outras calamidades, são fenômenos vivenciados pelas populações urbanas com frequência cada vez maior neste início de século XXI, testemunhando o tratamento perverso dado aos elementos naturais no intenso processo de urbanização que se consolidou no país ao longo do século XX.

No entanto, a despeito de todos os conflitos que permeiam a relação entre as cidades e seus rios, não é raro os corpos d'água urbanos estarem associados a espaços simbólicos, repletos de valores sociais e culturais que, justamente, se valem das relações físicas e visuais com as águas. Frequentemente, as paisagens fluviais conferem identidade às cidades, compondo o cenário da vida pública,¹ tanto nas práticas sociais cotidianas e banais — num jogo de futebol num campo de várzea, numa caminhada ou num bate-papo entre vizinhos à beira de um córrego poluído na periferia de São Paulo — quanto nas grandes manifestações populares — tal como no Carnaval de Recife, à beira do Capibaribe, ou em um festival de música às margens do Guaíba, em Porto Alegre.

O calçadão da Gameleira, em Rio Branco. (fonte: acervo QUAPA, 2009)

Dessa forma, este trabalho tem como ponto de partida a coexistência entre as águas e a cidade no espaço livre urbano, a qual deve possibilitar a conservação ambiental dos ecossistemas fluviais e, ao mesmo tempo, conferir aos rios um papel protagonista na paisagem urbana, permitindo sua adequada integração ao espaço urbano e tornando suas margens qualificadas para comportar de diferentes maneiras a vida cotidiana das cidades.

Incorporado às áreas urbanas no final da década de 1980,² o Código Florestal assume um importante papel na proteção das águas no espaço urbano, estabelecendo restrições à ocupação das áreas ribeirinhas — que prestam serviços essenciais ao controle das cheias no meio urbano — e impedindo a supressão de matas ciliares — que são fundamentais para a manutenção dos ecossistemas fluviais e também contribuem de forma determinante para o equilíbrio hidrológico das bacias. Além disso, a lei serve de referência para a delimitação de áreas de riscos, especificamente aquelas suscetíveis a inundações periódicas.

¹ Toma-se de Queiroga (2013, p. 215) o conceito de “lugar público”, que, segundo o autor, é o lócus da “esfera pública”, envolvendo o espaço da vida pública — onde e quando ela ocorre. Não se trata de uma delimitação de propriedade, de domínio jurídico sobre o espaço, e sim do espaço vivenciado de forma pública.

² O Código Florestal (Lei n. 4.771/1965, substituída pela Lei n. 12.651/2012) passa a ser aplicado no meio urbano a partir da Lei n. 7.803/1989.

Sua aplicação tardia no espaço urbano se dá, frequentemente, em situações de urbanização consolidada, nas quais as alterações verificadas nas bacias são de tal ordem que, muitas vezes, a aplicação da lei simplesmente não encontra respaldo na realidade. Sobretudo nas regiões urbanizadas até o final da década de 1980, a ocupação generalizada de várzeas e fundos de vale é uma realidade cuja reversão demanda altos investimentos em desapropriações, remoções de populações e de atividades produtivas e mesmo a própria revisão do modelo de mobilidade e deslocamento urbano, pautado no automóvel, que encontra nas margens dos rios muitas de suas vias de circulação mais importantes.

Não obstante, a aplicação da lei também conflita com situações em que estão estabelecidas diversas formas de apropriação pública das margens dos rios, sobretudo nos espaços produzidos espontaneamente. Pontos improvisados de banho e pesca, locais de oferendas e ritos religiosos, o campo de futebol e a travessia precária que conecta um bairro a outro encontram-se em permanente conflito com as diretrizes de preservação ambiental incidentes sobre essas áreas, tendo na lei uma resistência à sua regularização como atividades sociais, totalmente factíveis em termos culturais, mas que paradoxalmente são marginalizadas por uma norma de caráter conservacionista, em especial quando esta é aplicada de forma radical.

De fato, nem sempre a legislação ambiental e urbanística produz os efeitos desejados, considerando que o Brasil é um país fortemente marcado por processos informais de produção do espaço urbano. Na maior parte das grandes cidades brasileiras, em maior ou menor grau, grandes extensões de terras urbanizadas são originadas de processos informais de ocupação do solo, que, na melhor das hipóteses, são incorporados na cidade legal na medida em que se consolidam, recebendo infraestruturas e melhorias urbanas de forma tardia.

Sobretudo nas periferias pobres das grandes cidades brasileiras, verifica-se um tecido urbano predominantemente precário e espontâneo, sobre o qual as regras de uso do solo não são minimamente respeitadas, enquanto que as taxas de crescimento urbano são acentuadas e convergem, com frequência, para áreas de relevância ambiental.

Região dos mananciais de São Paulo, densamente ocupada por assentamentos precários (fonte: arquivo QUAPA, 2004)

Como em outras situações em que a legislação ambiental impõe restrições ao uso do solo, as orlas fluviais absorvem grande parte do contingente populacional que não encontra acesso à cidade formal, o que, evidentemente, só é possível devido às deficiências crônicas que o Poder Público, em geral, apresenta em conter a informalidade na produção do espaço urbano.

Contudo, a lei se consolida neste início de século XXI como um importante parâmetro de ordenamento do solo frequentemente associado à provisão de espaços livres públicos destinados ao lazer e a conservação ambiental. Verifica-se a crescente adoção da lei como referência para a delimitação de espaços públicos provenientes do parcelamento do solo urbano, enquanto que a proteção e recuperação ambiental das orlas fluviais tornam-se ações protagonistas de vários planos urbanísticos/paisagísticos que se multiplicam pelo país afora, consolidando a figura do parque linear como medida de tratamento dessas áreas no meio urbano.

A lei, portanto, tem sido fundamental para criar possibilidades de reaproximação entre os rios e a sociedade. No entanto, isso não ocorre sem que haja conflitos entre os parâmetros adotados pela lei e o papel dos espaços livres como elementos estruturadores da vida social nas cidades. A lei carrega um caráter preservacionista sobre o meio ambiente urbano, inclinando-se a tratar *cidade* e *natureza* como estruturas antagônicas, restringindo as possibilidades de uso e apropriação das orlas fluviais em favor da preservação ambiental.

A despeito das adequações sofridas pela lei ao longo do tempo no sentido de reconhecer certas demandas de uso próprias do meio urbano — especificamente aquelas trazidas pela Resolução Conama n. 369/2006 —, ainda há muito a se debater sobre o papel dessas áreas na cidade, sobretudo em relação à sua utilização como parâmetro para o planejamento dos espaços livres urbanos, considerando as interfaces entre o urbano e o ambiental intrínsecas a elas.

Observa-se que o planejamento de sistema de espaços livres na cidade brasileira é inexistente ou incipiente (QUAPA-SEL, 2011, p. 17), de modo que a legislação ambiental acaba servindo de parâmetro para o incremento desse sistema, muitas vezes em função das restrições impostas ao uso do solo, e não em virtude de uma intenção projetual de incorporar os elementos naturais no desenho das cidades.

De qualquer forma, considerando-se o papel assumido pelo Código Florestal na provisão de espaços livres urbanos na cidade contemporânea, evidencia-se a necessidade de um debate em torno dos parâmetros de conservação ambiental adotados, especificamente, em relação às possibilidades de intervenção nessas áreas, no sentido de se permitir sua adequação para comportar a vida cotidiana das cidades.

Entende-se que o tratamento das questões ambientais em uma realidade complexa, diversa e dinâmica como o espaço urbano brasileiro demanda abordagens menos genéricas e padronizadas — sobretudo considerando todas as pressões de uso do solo e carências de mecanismos eficientes que garantam a efetiva preservação das áreas de relevância ambiental — e requer uma visão propositiva sobre o uso dessas áreas e sua incorporação no espaço urbano, capaz de tirar partido das múltiplas formas através das quais a sociedade se relaciona com as águas na cidade, ao invés de simplesmente negá-las.

1.1 Paisagem, forma urbana e sua relação com as águas

A história da humanidade é marcada por uma constante adaptação da base física pré-existente às suas necessidades de reprodução social. Milton Santos observa que, no início da história do homem, a configuração territorial era apenas um conjunto de complexos naturais. À medida que o homem expande seus domínios, a configuração territorial tende a uma “negação da natureza natural, substituindo-a por uma natureza inteiramente humanizada” (M. SANTOS, 2004, p. 62).

Para Milton Santos (2004, p. 103), a paisagem é um “conjunto de formas que, num dado momento, exprimem as heranças que representam as sucessivas relações entre homem e natureza”. O autor considera a paisagem uma porção dinâmica do espaço,³ na medida em que esta representa os diferentes estágios de desenvolvimento de uma sociedade sobre o suporte geográfico.

A paisagem urbana, portanto, pode ser entendida como aquela que representa um estágio avançado de processamento da base física natural, na qual a sobreposição das infraestruturas humanas em relação à paisagem original é de tal ordem que chega a suscitar na sociedade uma visão equivocada de que natureza e cidade não fazem parte de uma mesma totalidade.

Nesse sentido, a natureza pode ser entendida como um *continuum* (SPIRN 1995)⁴ que apresenta estágios diferentes de conservação e antropização. Nesse *continuum*, a floresta e a cidade são duas extremidades (MENEGETTI, 2007, p. 19), mas são partes indissociáveis de um dado território no qual os processos ecológicos e hidrológicos ocorrem por toda parte, independentemente das alterações impostas à paisagem original.

A paisagem, então, pode ser entendida como um produto das constantes interações entre o homem e a natureza. Também pode ser entendida como um sistema, na medida em que toda ação sobre ela implica alterações parciais ou totais em sua configuração morfológica (MACEDO, 1999, p. 11) e também funcional. Tais transformações, no entanto, não podem ser compreendidas apenas pelos processos que ocorrem na porção visível do território,⁵ pois são indissociáveis da totalidade em que a paisagem está inserida.

Magnoli (2006, p. 178) observa que a relação entre natureza e sociedade alcança a totalidade do mundo contemporâneo, no qual o homem deixa as suas marcas na paisagem — incluindo-se as mais remotas, que apresentam predominância de características físicas naturais. Mesmo as paisagens preservadas são também paisagens antropizadas que atendem a uma demanda social de se conservarem os recursos ambientais existentes.

³ “O espaço é formado por um conjunto indissociável, solidário também contraditório, de sistemas de objetos e sistemas de ações, não considerados isoladamente, mas como um quadro único no qual a história se dá” (M. SANTOS, 2002, p. 63).

⁴ SPIRN, Anne Whiston. **The Granite Garden: Urban Nature and Human Design**. New Haven: Yale University Press, 1984, 1995, apud MENEGETTI, 2007.

⁵ Milton Santos estabelece que, “a rigor, a paisagem é apenas a porção da configuração territorial que é possível abarcar com visão” (M. SANTOS, 2008, p. 103).

Não há, portanto, porção do espaço intraurbano ou periurbano que possa ser totalmente desvinculada do domínio humano. Rios, bosques, fundos de vale, fragmentos florestais ou mesmo as reservas naturais existentes nas bordas de áreas urbanizadas são — da mesma forma que os grandes parques urbanos, jardins tradicionais ou qualquer outro simulacro da “natureza” contido na cidade — elementos que possuem uma estreita relação com o urbano, independentemente dos níveis de conservação ambiental ou da intensidade com que são apropriados e vivenciados pelos cidadãos.

Toda paisagem pode ser compreendida pela sua materialidade. Milton Santos interpreta a paisagem como um sistema material, atribuindo-lhe uma dimensão morfológica expressa pela configuração territorial que, por sua vez, é resultado da organização do sistema de objetos. Ainda que se possa ampliar a noção de Milton Santos no sentido de se considerar os diversos estados possíveis de uma mesma paisagem (QUEIROGA; BENFATTI, 2007, p. 84),⁶ e que se possa considerar a experiência perceptiva do observador,⁷ a dimensão morfológica da paisagem é um aspecto essencial em sua compreensão.

Para Magnoli (2006, p. 178), a morfologia da paisagem resulta da interação dos processos do suporte com os processos sociais e culturais, que se apresentam por meio de expressões físicas. A forma não é autônoma (QUAPA-SEL II, s.d., p. 7), é um produto social em permanente processo de transformação. Muito embora tais processos não sejam o objeto específico de uma análise morfológica, convergem para a forma, pois explicam sua origem e seu processo de mutação.⁸

A forma urbana é, portanto, a expressão morfológica dos processos sociais e culturais que se materializam no espaço urbano⁹ e o constituem, moldando as mais diversas paisagens que podem ser percebidas e vivenciadas no cotidiano da cidade. A forma de uma cidade se constitui por meio de elementos construídos e espaços livres, que se organizam de formas diversas.

Os elementos morfológicos que compõem a forma urbana — edificações, ruas, praças — são, por vezes, semelhantes, reproduzidos em quase todo tipo de urbanização. Mesmo os elementos estruturantes do suporte geográfico (rios, montanhas, mar) podem guardar similaridades, ao menos em cidades pertencentes a uma mesma região. Do ponto de vista morfológico, o que diferencia uma cidade da outra é, sobretudo, a forma como esses elementos

⁶ Queiroga e Benfatti (2007) propõem uma ampliação da visão santosiana, por entenderem ser limitada enquanto uma análise paisagística. Segundo os autores, ao compreender a paisagem como mera configuração espacial, Santos não reconhece que “para um mesmo sistema de objetos podemos ter diferentes estados da paisagem exatamente quando nele se realizam diferentes sistemas de ações” (QUEIROGA; BENFATTI, 2007, p. 84).

⁷ Queiroga destaca a dimensão perceptiva da paisagem, que envolve “tanto os aspectos objetivos exteriores e interiores de quem observa a paisagem quanto os aspectos subjetivos — culturais e simbólicos — de quem a produz e de quem a vivencia” (QUEIROGA, 2012, p. 211). A paisagem, portanto, não pode se resumir a um sistema de objetos, mas se constitui como sistema de ações. (QUEIROGA, 2012).

⁸ Conforme observa Lamas (2011, p. 38), “a morfologia urbana supõe a convergência e a utilização de dados habitualmente recolhidos por disciplinas diferentes — economia, sociologia, história, geografia, arquitetura, etc. — a fim de explicar um fato concreto: a cidade como fenômeno físico e construído”.

⁹ Segundo Lamas, a forma urbana pode ser entendida como um “aspecto da realidade, ou modo como se organizam os elementos morfológicos que constituem e definem o espaço urbano, relativamente à materialização dos aspectos de organização funcional e quantitativa e dos aspectos qualitativos e figurativos” (LAMAS, 2011, p. 44).

se organizam no espaço urbano, tornando cada cidade única.¹⁰

Áreas centrais de São Paulo e Belo Horizonte (fonte: Arquivo QUAPA, 2014)

Áreas Periféricas de Curitiba e Manaus (fonte: Arquivo QUAPA, 2008/2009)

Expansão urbana junto a corpos d'água em Fortaleza e Suzano (fonte: Arquivo QUAPA, 2009)

Ao mesmo tempo em que a forma urbana é “contenedora da vida social”, também é “interlocutora direta com as dinâmicas ecológicas pré-existentes e com o sítio de cada localidade” (QUAPA-SEL II, s.d., p. 8). Como observa Lamas (2011, p. 63), “o sítio contém já em muitos casos a gênese e o potencial gerador das formas construídas, pelo apontar de um traçado, pela expressão de um lugar”.

É impossível desvincular a forma da cidade de seu **suporte** geográfico, uma vez que a forma urbana é produto de um “jogo de forças” entre a paisagem original e as técnicas que o homem impõe sobre ela.

É intrínseco à urbanização promover intensas modelagens sobre a base natural da paisagem. Contudo, isso não ocorre sem que esta última imponha resistências (PERES; POLIDORI, 2013, p. 78). Na medida em que as cidades se expandem, encontram obstáculos naturais que, em diferentes níveis, resistem ao seu crescimento. Dessa maneira, ao mesmo tempo em que a urbanização imprime transformações na paisagem primária, também acaba por ter que se adaptar a ela, absorvendo em sua forma as fragilidades e as resistências da

¹⁰ Conforme observa Lamas (2011, p. 48), “as diferenças [entre as paisagens urbanas] resultam do modo como esses elementos se posicionam, se organizam e se articulam entre si para construir o espaço urbano”.

paisagem pré-existente.

É de particular interesse para este trabalho observar o papel das redes hidrográficas nesse processo. Os rios correspondem a elementos estruturantes da paisagem que, em maior ou em menor grau, constituem-se como barreiras para o crescimento urbano. Tais barreiras são superadas quando as técnicas de engenharia assim permitem e na medida em que prevalecem as pressões socioeconômicas propulsoras da expansão das cidades.

Expansão urbana sobre a rede hídrica de São Paulo. Acima, ocupação das várzeas do Rio Tietê, na região da Água Branca. Abaixo, ocupação das várzeas do Rio Aricanduva, na Zona Leste da capital paulista. Imagens de 1958 e 2008, respectivamente. (fonte: www.geoportal.com.br/memoriapaulista, acesso em fevereiro de 2015)

Desse confronto — em que a urbanização imprime transformações na rede hídrica e esta estrutura a forma urbana — resultam as orlas fluviais enquanto elemento estruturante da paisagem à beira d'água.

Nesse sentido, investiga-se como se constituem esses elementos da paisagem fluvial: quais são seus atributos morfológicos e funcionais, seus usos consolidados e potenciais, e como, através desses espaços, a sociedade interage com os rios.

1.2 As orlas fluviais urbanas

As orlas fluviais podem ser entendidas como a porção do território imediatamente associada aos canais superficiais de uma bacia hidrográfica. São territórios lineares, contíguos aos corpos d'água, cuja delimitação precisa em relação à sua largura pode variar conforme os parâmetros que se mostrarem mais adequados à sua análise, planejamento e gestão. Pode-se, por exemplo, considerar as características morfológicas específicas de cada bacia — adotando-se como referência uma faixa qualquer a partir da cota de inundação sazonal de um determinado rio, por exemplo — ou, então, considerar fatores locais em função do tipo de uso do solo — zonas ou setores rurais e urbanos específicos — ou ainda qualquer outro critério arbitrariamente definido para sua gestão ou planejamento.

Orla do Rio Negro, em Manaus. Setores definidos pelo Plano Diretor Urbano e Ambiental de Manaus, 2014 (fonte: www.cmm.am.gov.br, acesso em fevereiro de 2015)

Não se pode confundir a orla fluvial com as faixas marginais definidas pelo Código Florestal — as APPs fluviais, que analisaremos mais adiante —, uma vez que estas correspondem a uma figura jurídica voltada, especificamente, à proteção ambiental. Para efeito de análise, a orla fluvial aqui é entendida como uma unidade territorial diretamente relacionada com as águas, suporte para uma série de usos e processos ambientais e sociais cuja dimensão precisa é desprezível e pode sofrer variações de um contexto para o outro, conforme a finalidade e a escala de análise.

Referência de limites de uma orla fluvial urbana. Projeto Orla do Rio Piracicaba, em Piracicaba, no interior paulista. (fonte: anexos do Concurso Nacional Parque do Mirante, www.iabsp.org.br/parquedomirante, acesso

Referência de limites de uma orla fluvial urbana. Projeto de Revitalização da Orla do Rio Guaíba, em Porto Alegre. (fonte: www.portoalegre.rs.gov.br, acesso em fevereiro de 2015)

1.2.1 Aspectos ambientais

Nas orlas fluviais, as funções ecológicas não são exclusivas, nem tampouco estão circunscritas uma faixa contínua genericamente dimensionada, muito embora sejam de extrema relevância ao equilíbrio hidrológico e ecológico das bacias.

As orlas fluviais constituem porções frágeis do suporte físico, suscetíveis a inundações periódicas que podem ser mais ou menos severas conforme a intensidade dos períodos de chuvas,¹¹ e estão associadas a um processo natural dos rios que pode ser agravado em função do tipo de ocupação do solo nas bacias. A área de projeção das inundações pode variar conforme o trecho do curso d'água, tendendo a se alargar de forma significativa da nascente até sua foz.¹²

Seja como for, qualquer tipo de ocupação dessas áreas implica sempre algum risco à atividade ou infraestrutura ali implantada, da mesma forma que implica algum impacto no sistema hídrico, por mais desprezíveis que tais riscos ou impactos possam parecer.

A cobertura vegetal existente nas orlas fluviais desempenha um papel fundamental na proteção do sistema hídrico. As matas ciliares atuam na estabilização dos solos, reduzindo significativamente os processos erosivos nas margens dos canais e seu consequente assoreamento. Além disso, a vegetação não só intercepta cerca de 30% da água das chuvas

¹¹ Nos estudos hidrológicos que subsidiam o planejamento de sistemas de drenagem, o dimensionamento de vazões de projeto é baseado, entre outras variáveis, em séries históricas de precipitações que indicam o tempo de retorno de eventos críticos. Segundo Tucci (2003, p. 54), a frequência das inundações nas áreas ribeirinhas é um fator determinante na consolidação de espaços urbanos à beira d'água, uma vez que, quando as cheias ocorrem com intervalos longos, a população (e o Poder Público) tende a desprezar o risco e as inundações podem ser catastróficas.

¹² Tucci (2003, p. 55), observa que as várzeas de inundação tendem a crescer significativamente ao longo dos seus cursos médio e baixo, onde a declividade se reduz e aumenta a incidência de áreas planas.

antes que chegue ao solo mas também suas raízes e materiais em decomposição — folhas, galhos, etc. — atuam como uma esponja, ampliando assim, a capacidade de armazenamento de água e liberando-a gradualmente tanto para a atmosfera quanto para os canais. Nas áreas de cabeceiras, a cobertura vegetal atua como um regulador do escoamento superficial, reduzindo o fluxo das correntes e as inundações potenciais, e sustentando o fluxo em períodos mais secos (HOUGH, 1998, p. 34).

Seu papel no equilíbrio biológico dos ecossistemas fluviais também é relevante. A cobertura vegetal filtra as impurezas da atmosfera e dos resíduos carregados pelo escoamento superficial, mantendo a qualidade ambiental das águas no canal fluvial. A vegetação também é responsável por manter em equilíbrio a temperatura da água e fornecer nutrientes para a fauna subaquática, bem como por permitir o desenvolvimento da biodiversidade nas margens dos rios, formando corredores para a fauna terrestre.

Evidentemente, essas funções ambientais não se dão de forma isolada ao longo de uma bacia. Quanto mais fragmentadas as áreas vegetadas estiverem, menor relevância terão na manutenção dos processos hidrológicos e ecológicos do sistema hídrico.

Componentes físicas de um córrego (fonte: Gorski, 2008, p.37, com base em Riley, 1998)

Mudanças Biológicas: Meio Ambiente Terrestre – Impactos da canalização sobre funções naturais do Rio (fonte: Gorski, 2008, p.52, com base em Riley, 1998)

1.2.2 Aspectos urbanos

Já no meio urbano, as funções ambientais associadas a essas áreas dividem espaço com outras tantas relativas à sociedade e suas demandas de contato com os rios. Sobre as orlas fluviais, o homem implanta suas infraestruturas necessárias à navegação, à circulação e à transposição dos corpos d'água, a diversas atividades produtivas, bem como aquelas associadas ao lazer e a manifestações diversas da vida pública, que se valem dos atributos cenográficos intrínsecos a essas áreas.

Ao longo dessas faixas contidas no meio urbano, intercalam-se volumes construídos e espaços livres de edificação, vegetados ou não, dispostos sobre os elementos morfológicos que compõem a base física natural da paisagem. A multiplicidade de usos e formas de organização desses elementos compõe um mosaico paisagístico fluvial no qual a estreita relação entre cidade e águas é, quase sempre, permeada de conflitos.

De fato, a humanidade constrói seu habitat submetendo a paisagem original a uma intensa remodelação, suprimindo a vegetação existente, aterrando e ocupando as várzeas e linhas de drenagem naturais, realizando grandes movimentações de terra e impermeabilizando o solo, práticas essas reproduzidas em quase todas as formas de urbanização, das mais precárias às mais sofisticadas.¹³

¹³ “Toda nova ocupação de veraneio modifica a morfologia existente para adequá-la ao ideário urbano do bairro-

No Brasil, a ocupação das orlas fluviais, muitas vezes está associada à implantação de avenidas em fundo de vale. A canalização e o enterramento de cursos d'água e linhas de drenagem — práticas correntes, ainda em 2015, em muitas cidades brasileiras — foram ações que garantiram a abertura de novas frentes para a expansão urbana,¹⁴ quase sempre relacionadas a obras de saneamento e drenagem. Importante observar que coleta e tratamento de esgotos nunca foram ações prioritárias, dada a sua pouca visibilidade política, ao contrário das obras rodoviaristas, que sempre concentraram vultosos recursos advindos do Poder Público.¹⁵ Com a contaminação generalizada das águas urbanas, a supressão dos rios do espaço urbano — por meio de canalizações e enterramentos — sempre foi ação vista como benfeitoria urbana.

Arroio Dilúvio, em Porto Alegre. (fonte: Arquivo QUAPA, 2009).

Os contrastes sociais característicos do país também se expressam nessas áreas. Sujeitas a inundações periódicas e submetidas a restrições ambientais que inibem seu uso, tais áreas, frequentemente, são ocupadas irregularmente por habitações de famílias de baixa renda,

jardim. [...] Mesmo nos loteamentos de alto padrão, os graus de processamento são muitos grandes, pois para a construção dos arruamentos dos generosos equipamentos coletivos, dos lagos e jardins de efeito cênico e a abertura dos lotes transforma-se drasticamente o ambiente [...].” (MACEDO, 1993, p. 56)

¹⁴ “O binômio saneamento e sistema viário também opera profundas transformações nos leitos dos rios e suas várzeas. Desde a década de 1930, a retificação dos rios foi adotada no combate a inundações, visando à prevenção de epidemias como medida de saúde pública.” (GORSKI, 2008, p. 51)

¹⁵ Tal fato nos remete à famosa frase de Washington Luis, utilizada em campanha para o Governo de São Paulo, em 1920: “Governar é abrir estradas”.

que não encontram seu espaço na “cidade formal” (MARICATO, 1996) e encontram nessas áreas seu lugar na cidade.

Palafitas às margens do Rio Capibaribe, em Recife. (fonte: Arquivo QUAPA, 2008).

Por outro lado, o potencial cenográfico intrínseco às margens dos rios também é fator de atratividade para empreendimentos turísticos e habitações de alto padrão, que também se instalam irregularmente nessas áreas, o que reforça a noção de que a irregularidade na ocupação do solo urbano não é uma exclusividade das classes menos abastadas.¹⁶

Habitações alta renda às margens do Lago Paranoá, em Brasília. (fonte: Arquivo QUAPA, 2009).

¹⁶ Vide, por exemplo, da Asa Sul de Brasília, além de tantos outros loteamentos de alto padrão no litoral brasileiro e nas estâncias turísticas Brasil adentro.

1.2.3 As orlas como espaço do cotidiano urbano

Muito embora a relação entre as cidades e as águas no Brasil seja permeada de conflitos — frutos de um descaso com que os rios foram tratados pelos padrões predominantes de urbanização do século XX —, vários são os exemplos em que as orlas fluviais são protagonistas da paisagem urbana, como se verifica nos casos a seguir:

a) Orlas fluviais ligadas a cidades portuárias

Geralmente vinculadas a grandes rios navegáveis, como o Rio Negro, em Manaus, ou o Rio Guamá, em Belém, e tantos outros canais localizados em grandes cidades litorâneas, como o Rio Capibaribe, em Recife. Aí se instalaram tanto áreas portuárias de acesso restrito quanto portos populares, abertos ao público, os quais concentram um grande fluxo de pessoas e mercadorias, congregando mercados de peixe, as feiras populares e demais atividades e infraestruturas que fazem parte do cotidiano e que se desenvolvem em estreita relação física com as águas.

Entorno do Mercado Ver-o-Peso, em Belém (foto: Leonardo Coelho, 2014)

Neste início de século XXI, com base na tendência mundial de requalificação de áreas portuárias desativadas no mundo, estas áreas estão sendo revertidas em complexos urbanos de grande visibilidade nos quais se instalam empreendimentos turísticos, imobiliários e comerciais

sofisticados. Exemplos ocorrem em Belém do Pará, no conjunto de espaços referências junto ao Rio Guamá¹⁷, e em projetos em curso no Rio de Janeiro e em Santos.

b) Orlas como balneários públicos

O uso recreativo das orlas fluviais no Brasil é bastante tradicional, com se verifica nos antigos balneários e clubes situados ao longo do Rio Tietê que até meados do século XX constituíam em grande atrativo para o lazer dos paulistanos. Tal uso ainda pode ser visto em cidades pequenas do interior do interior paulista, como em Piraju, ou em Barra do Garça, na divisa de Mato Grosso com Goiás, bem como em Palmas, nas margens do Rio Tocantins.

Geralmente, este tipo de uso está vinculado a grandes corpos d'água e, muitas vezes, ocorre por uma iniciativa espontânea da população ou por investimentos privados do setor turístico e do mercado imobiliário. Somente a partir da década de 1980, é que surge a maioria das ações do Poder Público de tratar orlas fluviais como no caso da Ponta Negra em Manaus, ou a Rua do Porto em Piracicaba, interior paulista.

Praia da Ponta Negra, Manaus (foto: Silvio Macedo, 2009)

¹⁷ Belém do Pará comporta expressivos exemplares de espaços urbanos vinculados à paisagem portuária. A Estação das Docas é originária da revitalização do complexo portuário da cidade, enquanto o Mercado Ver-o-peso é um cais popular que se tornou uma das atrações turísticas mais importantes de Belém.

c) Lagoas naturais e reservatórios artificiais

O aproveitamento dos grandes espelhos d'água para uso recreacional ou cenográfico pode ser visto em várias situações no território urbano brasileiro. Lagoas naturais e artificiais sempre despertaram o interesse paisagístico da sociedade, constituindo-se, em muitos casos, os cartões postais das cidades em que estão inseridas.

O complexo lagunar de Jacarepaguá é um exemplo clássico do potencial de atratividade desses grandes corpos d'água naturais que, desde a década de 1980, tem servido como “pano de fundo” para o desenvolvimento de um conjunto de bairros em crescente valorização (Barra da Tijuca, Recreio dos Bandeirantes, etc.), sobretudo, após se tornar o cenário dos Jogos Olímpicos de 2016. A lagoa Rodrigo de Freitas, também no Rio de Janeiro, é outro exemplo de espaço emblemático da cidade, concentrando os bairros mais valorizados da capital fluminense. Em Florianópolis, a Lagoa da Conceição passa por um processo similar, atraindo bairros de elites que tiram partido de sua beleza cenográfica. Em Fortaleza, um conjunto de lagoas naturais, como a Lagoa Parangaba e a Lagoa do Porangabussu, também são incorporadas no cenário urbano, bem como a Lagoa do Araçá, em Recife.

Por outro lado, o represamento de rios e córregos permitiu a criação de uma série de espaços urbanos vinculados à água. A lagoa da Pampulha, em Belo Horizonte, e o Lago Paranoá, em Brasília, são exemplares desse tipo de intervenção na paisagem, servindo como indutores de uma ocupação urbana sofisticada na qual estão intercalados os bairros de alta renda, complexos culturais, hoteleiros e de lazer, referências paisagísticas destas cidades, como também é o caso de Londrina, no Paraná, São José do Rio Preto e Indaiatuba, no interior paulista, que concentram seus bairros mais valorizados junto a represas implantadas na porção central da macha urbana.

Lagoa da Pampulha, Belo Horizonte (fonte: arquivo QUAPA, 2008)

d) Orlas vinculadas a obras de drenagem

A realidade da maioria dos cursos d'água urbanos brasileiros é bem diferente daquela em que as águas são protagonistas da paisagem urbana.

São vários os exemplos no Brasil em que as obras de drenagem urbana vinculam-se à criação de espaços de lazer e convívio público, ainda que sejam situações pontuais. Os parques Tingui e Barigui, em Curitiba, bem como o Parque Campolim, em Sorocaba, são alguns dos inúmeros exemplos de parques urbanos que surgiram ao redor de reservatórios de controle de enchentes e se tornaram espaços referenciais na cidade, tal como o Parque Cidade de Toronto, em São Paulo, e o Parque Santa Lúcia, em Belo Horizonte.

Mesmo as canalizações de cursos d'água podem ser incorporadas a espaços de lazer, como é o caso do Parque da Maternidade, em Rio Branco, no Acre. Essas situações são raras, mas crescentes no país, como será visto posteriormente neste trabalho.

Parque da Maternidade, Rio Branco (fonte: arquivo QUAPA, 2009)

A aproximação entre o urbano e as águas num país em que a valorização desses elementos na paisagem é uma exceção, muitas vezes, faz com que as orlas fluviais, ao serem incorporadas ao cenário urbano, tornem-se uma mercadoria, uma exclusividade voltada aos segmentos da população com maior poder aquisitivo que, de fato, tem acesso a essas porções das cidades. É preciso, então, ponderar quanto aos reais interesses que estão em jogo quando se trata da valorização desses espaços na cidade. Muitas vezes, o ganho ambiental e a possibilidade do uso público são apenas justificativas para legitimar ações voltadas aos interesses do mercado imobiliário.

1.3 As orlas fluviais como espaços livres urbanos

1.3.1 Conceito de SEL urbano

Neste trabalho, parte-se do pressuposto de que toda orla fluvial urbana, desde que não seja ocupada por um volume edificado, é parte de um sistema de espaços livres urbanos, independentemente de seu uso, função, grau de conservação ambiental ou apropriação pública.

O espaço livre urbano pode ser entendido como “todo espaço nas áreas urbanas e em seu entorno, não coberto por edificações” (MAGNOLI, 2006, p. 202), incluindo as ruas, as avenidas e demais vias de circulação urbana, as praças, os parques, as florestas, os rios, as praias, os jardins, os quintais e, ainda, os vazios urbanos em geral, considerando-se tanto o espaço intraurbano quanto aqueles que se encontram nas bordas da urbanização.

O conjunto de espaços livres de uma dada cidade pode ser entendido como um sistema — sistema de espaços livres urbanos, ou SEL urbano — ao qual estão sobrepostos outros sistemas urbanos que desempenham múltiplas funções, tais como circulação, drenagem, lazer, conservação dos recursos ambientais, entre outras ações que se dão no espaço não edificado. Trata-se de um sistema complexo, fundamental para a vida cotidiana nas cidades, seja em seus aspectos funcionais, culturais ou qualitativos.

As diferentes escalas de espaços livres urbanos: da intra-urbana à regional (MACEDO, no prelo, p. 13)

Como elemento fundamental na configuração da forma urbana, o SEL urbano estrutura o conjunto de todos os espaços livres de determinado recorte urbano (MACEDO, no prelo, p. 13); por vezes, é o elemento que lhe confere identidade.

Como infraestrutura básica para o desempenho da vida cotidiana urbana, o SEL urbano deve sempre oferecer condições de habitabilidade de acordo com as necessidades de cada lugar. Para tanto, deve comportar, em maior ou menor grau, uma série de atributos qualitativos e necessários que, simultaneamente ou não, sejam capazes de garantir sua plena fruição.

O esquema a seguir apresenta os atributos necessários e qualitativos do SEL urbano:

Fonte: Elaborado por Macedo, 2014

1.3.2 O SEL urbano e as águas

A coexistência com elementos naturais conservados não é um atributo essencial para a qualificação de todo tipo de espaço livre urbano. Muitos espaços adequados existem independentemente da presença desses elementos — tais como calçadas, largos, praças e outros tipos de espaços desvinculados de fatores ambientais —, sendo capazes de comportar de forma plena uma série de atividades próprias da vida em público, a despeito das áreas ambientalmente protegidas, cuja apropriação pública, por vezes, é restrita.

O contato com elementos naturais, contudo, em muitas circunstâncias, é definidor da qualidade espacial de muitos lugares. Parques naturais, reservas ecológicas, bosques públicos, orlas fluviais e marítimas são exemplos de espaços livres que se estruturam e se qualificam tendo como pano de fundo os atributos cenográficos da paisagem natural.

Considerando se tratar de um sistema que compreende as dinâmicas ambientais nas cidades, é absolutamente desejável que o SEL urbano seja capaz de absorver e interagir plenamente com os processos naturais pré-existent. A presença de áreas densamente vegetadas e bem-distribuídas no espaço urbano, tal como a existência de espaços qualificados capazes de promover a proteção e o equilíbrio dos sistemas hídricos, são atributos essenciais à qualidade ambiental das cidades.

Não menos importantes são os múltiplos usos urbanos que o espaço livre urbano deve comportar de forma a atender às diversas práticas sociais que se dão ao ar livre no cotidiano da cidade. Para tanto, é essencial que o SEL urbano seja diversificado o suficiente para comportar de forma adequada tanto as demandas sociais quanto as funções ambientais que, em diferentes níveis, ocorrem nesses espaços.

No quadro a seguir, são apresentados os tipos e categorias de espaços livres urbanos:

Diagrama de formas de apropriação e potenciais de usos de espaços livres urbanos (MACEDO, no prelo, p. 13)

A distribuição adequada dos diversos tipos de espaços livres sobre a mancha urbana é primordial à qualidade urbana e ambiental de uma cidade. Um sistema de espaços livres qualificado pode, através de uma série de critérios e condicionantes locais, ser dotado de uma boa distribuição de equipamentos e infraestruturas de uso público para atender às mais variadas demandas de lazer, circulação e convívio, entre outras atividades que se dão ao ar livre. Áreas vegetadas e permeáveis também podem ser previstas e dimensionadas de forma a promover uma melhor qualidade estética e ambiental ao espaço urbano.

No caso das orlas fluviais, como outros elementos naturais pré-existent na paisagem, sua distribuição no território é um dado geográfico. É evidente que não se pode planejar a sua localização. Ao contrário, a cidade deveria ser planejada levando-se em conta a presença desses elementos no suporte sobre o qual se desenvolve, considerando a necessidade de sua conservação e aproveitamento como recurso estético e ambiental de qualificação do espaço urbano.

De uma forma ou de outra, as orlas fluviais são elementos estruturantes do sistema de espaços livres de qualquer cidade, seja de forma intencional ou não. Sua presença na paisagem é, quase sempre, uma referência espacial na cidade e sua apropriação não é, necessariamente, condicionada por infraestruturas ou ações urbanísticas dedicadas a fomentar o convívio social.

São inúmeros os exemplos de áreas portuárias de acesso público, mercados populares e outras estruturas construídas para comportar atividades específicas, que congregam pessoas e práticas sociais de grande vitalidade. O banho de rio, a pesca e o futebol no campinho de várzea ocorrem sem que haja uma organização do espaço ou estruturas adequadas ao ideário de equipamento urbano voltado ao lazer e às práticas sociais.

Sobretudo, em um país marcado por processos informais de configuração urbana, subverter os usos estabelecidos do território é parte do cotidiano das cidades, como é criar usos para áreas subutilizadas. Contudo, seu aproveitamento como equipamento urbano ou recurso paisagístico na cidade depende de ações propositivas que favoreçam sua integração física e visual ao ambiente urbano, bem como sua apropriação como espaço de realização das práticas sociais cotidianas.

Ainda que seja possível e desejável haver aproximações — em diferentes níveis — entre os elementos naturais e o espaço urbano, e que a multiplicidade de funções desempenhadas pelos diferentes tipos de espaços livres seja igualmente um atributo desejável, é fato que determinados espaços apresentam uma vocação maior para a conservação ambiental, e, por isso, deveriam ser objeto de formas de uso e ocupação do solo menos intervenientes, que favoreçam a manutenção das características naturais do suporte.

É o caso dos espaços livres associados às águas, cuja estrutura morfológica dos canais, bem como a dinâmica hidrológica das bacias, demandam, muitas vezes, intensas modelagens da base física — aterros, canalizações, contenções, etc. — para viabilizar a implantação de equipamentos e infraestruturas necessárias a determinados usos. Nesse caso, tais intervenções sempre promovem algum tipo de impacto sobre a dinâmica hidrológica e ecológica das bacias.

Sendo assim, a ocupação das orlas fluviais por tipos de espaços livres menos construídos e mais adequados à conservação ambiental pode ser vista como uma diretriz adequada num planejamento em larga escala.

Contudo, nem todo contexto urbano é compatível com essa postura. Em regiões de grande densidade populacional e com notável escassez de espaços livres e de equipamentos urbanos adequados — como na maioria das periferias pobres do Brasil —, existem demandas de uso que suscitam ações mais intervenientes — envolvendo a remodelação do terreno e dos canais, o manejo da vegetação, etc. — não só para adequar tais áreas à multiplicidade de usos urbanos, mas, inclusive, para compensar processos de degradação ambiental e desequilíbrio hidrológico que ocorrem em outros trechos da bacia e convergem para elas.

É preciso considerar que, enquanto espaços de mediação entre as águas e a cidade, as orlas fluviais necessitam atender, além das funções ambientais a elas atribuídas, certas funções elementares que só podem se realizar por meio dessas áreas, como a possibilidade de acesso à água e sua transposição. Não obstante, suas características topográficas, muitas vezes, favorecem determinados usos, sobretudo, aqueles que demandam áreas mais planas e que encontram nas planícies aluviais as condições mais adequadas para se realizar.

Em maior ou menor grau, os espaços livres associados às águas devem minimamente atender às seguintes funções:

a) Circulação: desde os primórdios da humanidade, tais áreas são assim apropriadas em função de suas condicionantes topográficas favoráveis. A primazia do automóvel como modelo de mobilidade urbana induziu a implantação de inúmeras vias de tráfego ao longo de canais fluviais e linhas de drenagem, mas essas áreas também são favoráveis a outros tipos de deslocamentos, como por bicicletas ou a pé.

Exemplo: caminho de pedestre às margens do Rio Belém, nas imediações do Centro Cívico, em Curitiba. (fonte: foto do autor, 2014)

b) Transposição: toda rede hídrica é um obstáculo natural para os deslocamentos sobre o território, criando interstícios na mancha urbana e segregando setores das cidades situados em margens opostas. É fundamental que haja condições adequadas para a conexão dessas áreas de forma a garantir o dinamismo dos fluxos intraurbanos, condição essencial para o uso pleno das cidades.

Exemplo: Passarela Joaquim Macedo, em Rio Branco. (fonte: arquivo QUAPA, 2007)

c) Conexão física ou visual: muito embora haja inúmeros espaços construídos sobrepostos à rede hídrica e suas margens, o espaço livre é por excelência o meio pelo qual a cidade e os cidadãos se conectam fisicamente com as águas. Considerando as fragilidades ambientais próprias das margens dos rios, é essencial que o espaço livre à beira d'água permita, em diferentes níveis, o contato físico e visual com os rios, de forma a atender demandas sociais e culturais de contato com os elementos hídricos.

Exemplo: orla do Rio Paranapanema, em Piraju (SP) (foto do autor, 2012)

d) Permanência: é fundamental que os espaços à beira d'água sejam concebidos de forma a permitir a fruição da vida pública e da paisagem, em diferentes níveis de apropriação, seja nas práticas sociais do cotidiano, seja nas grandes manifestações da vida em público.

Exemplo: Estação das Docas, em Belém (foto: Leonardo Coelho, 2014)

e) Lazer: diversas atividades de lazer encontram nesses espaços condições favoráveis para se realizarem. Se o banho e a pesca são atividades essencialmente relacionadas às águas, as áreas planas situadas às margens dos rios também dão suporte a uma série de outras atividades, tais como o jogo de futebol, a caminhada matinal, entre outras práticas que também se valem da proximidade com as águas e com a vegetação ciliar, que devem ser permitidas em diferentes níveis, sempre que necessário.

Exemplo: banho de rio no Rio das Almas, em Pirenópolis (GO). (foto do autor, 2010)

f) Conservação ambiental: é fundamental que tais áreas desempenhem, em alguma medida, suas funções ambientais, sejam elas viabilizadas por meio da preservação das características hidromorfológicas pré-existentes, sejam por meio de remodelações e adequação do suporte, muitas vezes essenciais para compensar as alterações que a urbanização promove sobre a rede hídrica como um todo.

Exemplo: Rio Mindu no Parque Natural do Mindu, em Manaus. (fonte: arquivo QUAPA, 2009)

As múltiplas funções associadas às orlas fluviais, sejam elas associadas ao seu desempenho ambiental ou ao seu desempenho como espaço do cotidiano urbano, não devem se anular. Ao contrário, como já foi dito, a coexistência entre diferentes usos e funções é um atributo essencial ao espaço livre urbano, sobretudo em áreas de grande densidade populacional, em que a disponibilidade de espaços livres qualificados é incompatível com as demandas locais, ao mesmo tempo em que os quadros de degradação ambiental são acentuados e demandam ações de melhoria, tanto no que diz respeito ao controle de vazões — visando minimizar enchentes urbanas — quanto em relação à própria qualidade ambiental dos ecossistemas fluviais ou associados aos rios.

1.3.3 A valorização dos corpos d'água no SEL urbano

Associar a criação de espaços livres urbanos à conservação de dinâmicas ambientais não é uma iniciativa recente, isto é, da virada do século XXI. Já em meados do século XIX, Frederick Law Olmsted construía seu legado como paisagista¹⁸ planejando sistemas de parques destinados a cumprir funções ambientais como a regulação das cheias e o saneamento das bacias hidrográficas contidas no meio urbano.

Sua concepção de espaço livre urbano estava à frente de seu tempo e seu trabalho visionário dava outra dimensão aos jardins românticos da Belle Époque — simulacros da natureza nas cidades, que serviam de inspiração, à época, para a produção de parques urbanos na *cidade industrial*. Sua notável sensibilidade em conjugar os processos naturais e sociais operantes no espaço urbano era sustentada por uma visão antrópica da natureza (LIMA, Paisagem e Ambiente n. 18, 2004, p. 49 da revista, p. 7 do artigo), no sentido de moldá-la aos desígnios da cidade sem deixar de criar espaços ambientalmente adequados.

Seu plano para o Back Bay Fens e Riverway, em Boston (1891), consiste em um marco na história do planejamento da paisagem nos Estados Unidos e resultou no primeiro sistema metropolitano de parques, o Emerald Necklace, concebido para cumprir funções hidrológicas e ecológicas na área urbana (MENEGETTI, 2007, p. 24).

Como relata Gorski (2008, p. 61, com base em SPIRN, 1995)¹⁹, o Back Bay Fens era uma área pantanosa, contaminada por esgotos e sujeita a inundações frequentes, que foi convertida em um conjunto de áreas destinadas ao lazer associadas a um sistema de lagoas de controle de enchentes.²⁰ Segundo Spirn,²¹ a população em geral desconhecia o fato de que a área havia sido

¹⁸ Frederick Law Olmsted (1822-1903) é considerado o mentor da arquitetura e planejamento da paisagem nos Estados Unidos (GORSKI, 2008, p. 61). Criou institucionalmente a profissão de arquiteto paisagista (LIMA, 2004, p. 43). Foi responsável pela criação de vários parques emblemáticos nos Estados Unidos, tais como o Central Park de Nova York (1857), o Prospect Park, Brooklyn (1866), o Riverside Estate, Chicago (1869), entre outros.

¹⁹ SPIRN, A. W., *O Jardim de Granito*. São Paulo: EDUSP; 1995. (apud, Gorski, 2008, p.1995)

²⁰ Travassos (2010, p. 31) avalia que, muito embora os projetos de Olmsted pudessem ser considerados ambientalmente adequados, “os princípios e parâmetros de projeto naquele momento eram basicamente de higienização dos ambientes, de promoção de salubridade e não de uma interação entre os ambientes naturais e as áreas ocupadas por assentamentos humanos” (TRAVASSOS, 2010, p. 31).

transformada, especificamente, para atuar no controle de inundações e que a possibilidade de lazer era “benefício incidental” (LIMA, 2004, p. 49).

Projeto do Emerald Necklaces, o sistema de parques metropolitano planejado por Olmsted no final do século XIX (fonte: obtido em <http://www.muddyrivermmoc.org/restoraton-overview> , acesso em fevereiro de 2015)

Imagens do BackBay Fens (esquerda) e do Arnold Arboretum (direita), espaços que compõe o sistema de parques de Boston (fonte: obtido em <http://www.emeraldnecklace.org> , acesso em fevereiro de 2015)

No Brasil, na primeira metade do século XX, Saturnino de Brito incorporava conceitos similares²² em seus projetos realizados em diversas cidades do Brasil. Orientado por princípios sanitaristas, Brito associava seus sistemas de controle de enchentes, de drenagem das águas pluviais e de controle e destinação de esgotos a ações de embelezamento urbano, marcando profundamente as paisagens das cidades que foram contempladas por seus trabalhos, como no caso de Santos, Recife e João Pessoa.

²¹ apud LIMA, p. 49.

²² Gorski (2008, p. 62), relata que as influências de Saturnino de Brito nos planos de Santos, Recife, João Pessoa e São Paulo foram os urbanistas franceses, particularmente Pirre L’Enfant, autor do plano urbanístico para Washington. “Impressionava-o a componente estética vinculada à percepção do sítio demonstrada por L’Enfant ao definir o plano urbanístico da nova capital dos Estados Unidos” (GORSKI, 2008, p. 62).

Segundo Gorski (2008, p. 63), Brito dedicava especial atenção às condicionantes do suporte natural, preocupando-se com a morfologia dos canais fluviais, propondo a preservação das matas ciliares e a proteção das cabeceiras dos rios, bem como apontando os efeitos negativos decorrentes das retificações dos rios.²³

Em seu projeto para as várzeas do Rio Tietê, em São Paulo — desenvolvido entre 1923 e 1926 —, Brito enfatizava a importância das várzeas como reservatórios naturais das cheias (GORSKI, 2008, p. 63) e destacava o potencial desses espaços como alternativa para comportar equipamentos de lazer urbano. Seu projeto para o Tietê previa a execução de dois grandes lagos na altura da Ponte Grande para controle das vazões, em função das retificações executadas no leito meândrico do rio, e sugeria o aproveitamento de suas margens para comportar um extenso parque entre as águas e as vias de circulação dos automóveis (MONTEIRO JUNIOR, 2011, p. 25).²⁴

Projeto de Saturnino de Brito, de 1923, para a Várzea do Rio Tietê, em São Paulo (fonte: MONTEIRO Jr., 2011, p. 26)

Entretanto, as ações efetivas de conservação ambiental que se desenvolveram no Brasil ao longo da maior parte do século XX sempre estiveram relacionadas às áreas não urbanizadas, inicialmente com o objetivo de proteger recursos hídricos para garantia de abastecimento e também de preservar ecossistemas e paisagens notáveis (R. SANTOS, p. 21), e sempre de forma

²³ Uma das marcas do trabalho de Saturnino de Brito são os canais de drenagem a céu aberto, que marcam as paisagens urbanas por ele concebidas, conforme nos revela Andrade (1997), “[...] Já tendo se definido pela adoção do sistema separador absoluto, Brito o empregará nos trabalhos para essas cidades. A partir desta escolha técnica, que possibilitou a definição do canal de drenagem a céu aberto, Brito introduz um forte elemento de composição em seus projetos urbanísticos, o qual passará a caracterizar suas obras, bem como as cidades que as construiu.”

²⁴ Conforme relata Monteiro Jr. (2011, p. 28), o projeto de Saturnino de Brito acabou sendo revisado pelo Eng. João Florence Ulhôa Cintra, que coordenou na década de 1930 os trabalhos de retificação do Rio Tietê no contexto do Plano de Avenidas de Prestes Maia, reduzindo significativamente a área de inundação do rio em favor do acréscimo de áreas destinadas ao sistema viário.

isolada do contexto urbano, a despeito do intenso processo de urbanização verificado no país — e que se acentua, sobretudo na segunda metade do século XX — e de todos os impactos que o modelo de urbanização vigente ocasionava aos ecossistemas pré-existentes.

Marginal Tietê, em São Paulo. Paradigma do tratamento dado pelo modelo rodoviarista aos corpos d'água urbanos (fonte: arquivo QUAPA, 2010)

De modo geral, o ideário desenvolvimentista que balizou a política mundial ao longo do século XX colocou o meio ambiente em segundo plano em nome da industrialização e do crescimento econômico, e a preocupação com os recursos ambientais nas cidades foi subjugada à lógica do urbanismo racionalista que se tornou hegemônica no mundo ocidental nesse período.

A partir da década de 1960, a crescente crítica ao urbanismo moderno — e seus preceitos funcionalistas — é impulsionada por visões humanistas da cidade, que convergem, entre outras coisas, para uma crescente valorização dos aspectos da paisagem natural, tanto sobre uma perspectiva paisagística quanto ambiental.

Nesse contexto, Sandra Mello (2008, p. 134) aponta dois tipos de abordagem dos rios urbanos. A primeira consiste numa visão “estritamente urbanística”, focada na estruturação do espaço urbano a partir das águas e por meio da artificialização da paisagem. A segunda consiste na visão integrada que reúne tanto os aspectos urbanísticos quanto ecológicos.

As ações orientadas em uma visão estritamente urbanística incluem os planos de requalificação urbana junto às margens dos rios, destacando-se os frontais aquáticos — ou *waterfronts* —, geralmente associados aos *retrofits*²⁵ de zonas portuárias e industriais

²⁵ Termo de origem inglesa popularmente empregado aos projetos de recuperação de edifícios e áreas urbanas antigas, visando sua adaptação a novos usos.

abandonadas ou subutilizadas, as quais já não comportam, por inúmeros motivos,²⁶ as atividades para as quais foram concebidas e tornam-se — sobretudo a partir da década de 1970 — alvo de sofisticados projetos de revitalização urbana, recebendo generosos tratamentos paisagísticos e dando lugar a centros financeiros, complexos culturais, gastronômicos e hoteleiros, entre outros usos. Ações pioneiras no mundo são as Docklands londrinas (Inglaterra), o Inner Harbor de Baltimore e a Battery Park, em Nova York (EUA), seguidas por exemplos latino-americanos como Puerto Madero, em Buenos Aires (Argentina), e a Estação das Docas, em Belém (PA).

À esquerda, a Docklands de Londres (fonte: arquivo QUAPA, 2007). À direita, Puerto Madero, em Buenos Aires (foto do autor, 2007)

Nessa mesma linha, algumas intervenções associadas a readequações de orlas fluviais ocupadas por vias expressas podem ser vistas na Europa e nos EUA. Mello (2008, p. 137) destaca planos de enterramento de vias marginais em cidades como Boston, Portland e Oregon (EUA) e Dusseldorf (Alemanha) visando à abertura de espaços livres e pontos de contato com as águas.

Na Espanha, o Madrid-Rio tornou-se uma referência desse tipo de ação ao enterrar cerca de seis quilômetros de vias expressas — correspondentes à porção oeste do anel viário de Madri, parte da rodovia M30 — e implantar um parque linear às margens do Rio Manzanares, dotando-a de uma extensa área de lazer com ciclovias, quadras esportivas, pistas de skate, além de um sofisticado projeto paisagístico. As ações na porção oeste da capital espanhola fazem parte de um plano maior que envolve de recuperação da calha do Rio Manzanares — cuja extensão total é de 69 quilômetros — e permitiram a integração do rio com seu entorno e a conexão entre bairros, criando um dos espaços de lazer mais significativos da cidade.

²⁶ Um exemplo referencial desse tipo de plano urbanístico é a reconversão das Docklands de Londres, na década de 1970. A antiga infraestrutura portuária das docas londrinas, datada do século XVIII, já não atendia mais o porte das embarcações comerciais, que eram cada vez maiores. Dessa forma, outras infraestruturas foram criadas e a região acabou sendo abandonada. Em 1970, a região foi alvo de um grande plano de requalificação urbana, tornando-se um dos centros financeiros mais importantes do mundo, neste início do século XXI.

Desenhos do projeto Madrid-Rio (fonte: www.urban-e.ag.upm.es, acesso em fevereiro de 2015)

Parque linear Madrid-Rio, às margens do Rio Manzanares (foto do autor, setembro de 2014)

Já as ações integradas apontadas por Mello (2008, p. 137) correspondem aos planos cuja preocupação com os aspectos ambientais se alia a soluções urbanísticas associadas à provisão de espaços de convívio social e lazer público. Nesse contexto, os trabalhos de Olmsted, na virada do século XX, são o ponto de partida de vários planejadores, arquitetos e paisagistas — tais como Ian McHarg, Ann Spirn, Michel Hough, entre outros — que, a partir dos anos 1960, passam a difundir metodologias de planejamento e projeto dedicadas a conservar e recuperar as dinâmicas ambientais no meio urbano, convergindo, frequentemente, para ações em bacias hidrográficas urbanizadas.

No Brasil, ações dessa natureza possuem precedentes na década de 1970, período em que foram implantados o Parque Ecológico do Tietê, em São Paulo, e o Parque Natural do Iguaçu, em Curitiba, que podem ser considerados os precursores dos parques lineares do país.

Acima, planta ilustrativa do projeto do Parque Várzeas do Tietê. O projeto original data da década de 1970, cujo núcleo Engenheiro Goulart (imagem acima) foi o único implantado. O projeto foi retomado na década de 2000. (fonte: www.ruyoytake.com.br, acesso em fev/2012)

Após o longo período de estagnação econômica ocorrido nas décadas de 1980 e 1990, a retomada do crescimento econômico vivenciado pelo país na década de 2000 permitiu um incremento significativo de investimentos em infraestruturas urbanas,²⁷ que, associado à emergência do “paradigma ambiental” como referência de qualidade de vida no espaço urbano e o fortalecimento dos mecanismos da legislação ambiental, favoreceram a consolidação do parque linear como medida de tratamento das orlas fluviais.

²⁷ Importante destacar o papel das agências multilaterais de fomento (BID, BIRD, JBIC, entre outras) nesse processo, destinando empréstimos financeiros para investimentos em planos de saneamento e recuperação ambiental, incluindo recursos para remoção de populações pobres em situações de risco, bem como condicionando a disponibilização de recursos para outros tipos de empreendimentos ao cumprimento de programas sociais e ambientais.

Cidades como Rio Branco (AC), Manaus (AM), Campo Grande (MS), Goiânia (GO), entre tantas outras, têm adotado esse tipo de ação como referência para a estruturação de seus sistemas de espaços livres, associando a preservação das bacias urbanas à provisão de áreas públicas destinadas ao lazer.

No entanto, na maior parte dos casos, as ações são pontuais, circunstanciais e restritas a pequenos trechos de bacias. A ausência de mecanismos de planejamento que promovam a articulação entre os diferentes setores relacionados de forma direta ou indireta à gestão dos recursos hídricos no Brasil tem representado um impasse para a realização de tais projetos, especialmente, no que se refere à ausência de políticas habitacionais eficientes e investimentos em coleta e tratamento de esgotos que se aproximem das demandas necessárias.

Nas grandes cidades brasileiras, dado o grau de ocupação das bacias nas porções centrais da mancha urbana, as ações ficam restritas às áreas periféricas e de urbanização dispersa, em que há estoques de áreas potenciais para esse tipo de uso. Sem políticas de aquisição de áreas em larga escala — seja por meio de reassentamentos ou de desapropriações — e sem políticas consistentes de saneamento, torna-se inviável implantar um sistema de parques adequado em escala e em qualidade ambiental, capaz de promover benefícios significativos às bacias urbanas.

1.4 Referências de planejamento e projetos em orlas fluviais urbanas

O planejamento e projeto de sistemas de espaços livres associados às orlas fluviais urbanas é apoiado em um amplo referencial teórico, técnico e metodológico. Em geral, esse tipo de ação demanda abordagens multidisciplinares, envolvendo conceitos de hidrologia, geologia, ecologia, planejamento urbano e paisagismo, entre outros tantos campos do conhecimento complementares a esse tipo de ação, essenciais para sua eficiência.

Nas páginas seguintes, serão analisadas algumas referências em planejamento urbano e ambiental que se dedicaram a pensar a relação entre cidades e rios.

1.4.1 Ecologia da paisagem

O movimento ambientalista emerge nos países do hemisfério norte na década de 1960 trazendo duras críticas ao urbanismo moderno e impondo novas referências de planejamento urbano e regional, em que se destaca a necessidade de compatibilizar os modelos de desenvolvimento urbano e as fragilidades do meio natural.

Nesse período, Ian McHarg, paisagista e professor da Universidade da Pennsylvania (EUA) — inspirado pelos trabalhos de Eugene Odum²⁸ e Lewis Mumford²⁹ — incorpora os

²⁸ Eugene Odum foi um dos mais respeitáveis ecologistas do século XX, da Escola de Ecologia da Universidade da

princípios da ecologia ao planejamento da paisagem, criando uma metodologia baseada na sobreposição de mapas temáticos (*overlays*) que permitiam o cruzamento de dados da geologia e geomorfologia, hidrologia, vegetação, entre outros aspectos do suporte natural e dos processos ecológicos existentes, com informações sobre o uso do solo e o desenvolvimento urbano e regional, como forma de subsidiar a tomada de decisões em planejamento urbano e regional. Essa metodologia — consagrada no livro “Design With Nature”, de 1969 — trouxe contribuições essenciais ao desenvolvimento da chamada “Landscape Ecology” na América do Norte. Os conceitos de McHarg influenciariam uma geração inteira de planejadores e repercutem até esta década de 2010.³⁰

O componente espacial é a chave da Ecologia da Paisagem. Sua abordagem se baseia no entendimento dos padrões de distribuição e configuração espacial de áreas heterogêneas e sua inter-relação com os processos ecológicos existentes. Metzger (2001, p. 5) esclarece que o ponto central dessa abordagem é o “reconhecimento de uma dependência espacial entre as unidades de paisagem” — entendidas como porções homogêneas do território —, configurando-se uma combinação “de uma análise espacial da geografia com uma análise funcional da ecologia”.

Estes padrões espaciais podem ser interpretados por meio de um mosaico formado a partir da identificação de áreas homogêneas cujos elementos gráficos podem ser definidos como matrizes, manchas — ou fragmentos — e corredores, conforme proposto por Forman (1995³¹): tais elementos, normalmente, são delimitados por unidades de paisagem — considerando aspectos da cobertura vegetal, morfologia do relevo, tipo de uso do solo, e podendo apresentar tanto feições naturais quanto antrópicas —, áreas agrícolas, áreas urbanas, etc. Por sua dimensão e funcionalidade, esses elementos podem ser definidos da seguinte forma:

- **Matrizes:** são as áreas que configuram uma unidade de paisagem principal. Destacam-se das demais unidades da paisagem, pelo seu porte e por sua capacidade de concentrar os processos mais significativos da área de estudo. Pode ser o núcleo urbano principal de uma região — correspondente à porção compacta de uma mancha urbana — ou uma grande área florestada que se distingue na paisagem em relação a áreas urbanizadas ou agrícolas. Sua dimensão pode variar conforme a escala do estudo.
- **Manchas ou fragmentos:** são unidades de paisagem subsidiárias da matriz, relativamente isoladas, destacadas do seu entorno. Podem ser distritos urbanos

Geórgia (EUA), e contribuiu imensamente para o campo da ecologia dos sistemas no fim dos anos 1940 a 1970 (MENEGUETTI, 2007, p. 28).

²⁹ Lewis Mumford foi um importante pensador do planejamento urbano no século XX. Filósofo, historiador social e crítico cultural, Mumford explorou em muitos dos seus livros as inter-relações dos processos humanos e naturais na cidade e seu entorno (MENEGUETTI, 2007, p. 29).

³⁰ “Essa metodologia vem sendo largamente utilizada em trabalhos de planejamento da paisagem, de escalas urbana e regional, tendo como objetivo integrar estruturas antrópicas e estruturas ecossistêmicas. Anne Spirn e Michel Hough estão entre seus discípulos e seguidores, e vêm reforçando ainda mais o vínculo dessa metodologia de análise do sítio com o projeto.” (GORSKI, 2008, p. 67)

³¹ FORMAN, Richard T. T. **Land Mosaics: The Ecology of Landscape and Regions**. Cambridge-UK: Cambridge University Press, 1997, apud MENEGHETTI, 2007, p. 48.

dispersos em uma região — subúrbios, bairros isolados, etc. — ou fragmentos de matas remanescentes em uma área urbanizada.

- **Corredores:** são manchas que se distinguem por sua configuração linear. Permitem a conexão entre diferentes fragmentos e/ou entre estes e sua matriz. Podem ser corredores urbanos, estruturados por eixos viários, ou corredores vegetados, eventualmente associados a uma rede hídrica.

Os conceitos da Ecologia da Paisagem podem ser aplicados em diversas áreas do conhecimento. Por exemplo, numa abordagem ecológica, pode-se interpretar as influências dos arranjos espaciais de um território sobre os processos ecológicos, considerando aspectos como o tamanho das manchas, sua conectividade ou isolamento, que podem ser determinantes no comportamento das populações e ecossistemas.³² Numa abordagem geográfica, a ecologia da paisagem é um recurso para o entendimento de modificações estruturais que o homem provoca sobre as dinâmicas ecológicas em sua totalidade, tratando das interações espaciais entre aspectos naturais e culturais. (METZGER, 2001, p. 7).

Os princípios de ecologia da paisagem têm sido aplicados em diversas partes do mundo e em diferentes escalas de planejamento.³³ Nos EUA, o modelo de urbanização baseado no espraiamento da mancha urbana serviu de laboratório para a aplicação desses conceitos, o que contribuiu para que este país se consolidasse como uma referência no planejamento ecológico no mundo. Outros exemplos importantes podem ser vistos no Canadá e na Europa, entre outros lugares do mundo.

É frequente a aplicação dos conceitos de Ecologia da Paisagem no planejamento de bacias hidrográficas. Um dos casos emblemáticos de que se tem registro é o Plano de Recuperação do Rio Don, em Toronto, Canadá. Este plano, iniciado na década de 1990, tinha como objetivo a recuperação ambiental da bacia hidrográfica tributária do Lago Ontário — de cerca de 38 km de extensão e cuja população residente à época era estimada em 800 mil habitantes —, fortemente impactada pela urbanização.

Segundo Gorski (2008, p. 98), o objetivo principal era recuperar o delta do Rio Don, junto ao Lago Ontário, onde se situa a área portuária de Toronto. A proposta era “recuperar o contato da população com o rio, com a criação de um sistema de trilhas, pistas de caminhada e parques lineares que conectam os bairros e proporcionam um acesso seguro ao rio Don”. (GORSKI, 2008, p. 98).

³² “Os processos ecológicos estudados podem ser tanto foco de estudos da ecologia de populações (natalidade, mortalidade, imigração, por exemplo) ou da interação entre populações (e.g., polinização, dispersão), quanto da ecologia de comunidades (processos de estruturação da comunidade, como a predação ou a competição) ou da ecologia de ecossistemas (produtividade, ciclagem e dispersão de um nutriente), ou mesmo da genética (variabilidade gênica, por exemplo).” (METZGER, 2001, p. 5)

³³ Julia Leite (2010, p. 36) apresenta algumas experiências de corredores ecológicos em diferentes escalas. Na América central, o Corredor Biológico Mesoamericano conecta uma série de parques nacionais espalhados por oito países (México, Belize, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicarágua e Panamá), formando um corredor subcontinental. Na Costa Rica, a autora destaca o corredor regional que liga a Estação Ecológica La Selva e o Parque Nacional Braulio Carrillo, percorrendo cerca de dezoito quilômetros. Na escala local, destaca o Corredor Australiano de Queensland, com 1,2 quilômetros.

Imagem e mapa de um trecho da bacia do Rio Don, em Toronto, Canadá (fonte: www.toronto.ca , acesso em janeiro de 2015)

No Brasil, os conceitos de Ecologia da Paisagem têm sido aplicados ao planejamento ambiental e regional, dando suporte para estudos relacionados à implantação de rodovias e outras infraestruturas, para o desenvolvimento de Zoneamentos Ecológicos Econômicos, bem como subsidiando análises e diagnósticos ambientais para fins de licenciamento. No planejamento urbano, sua utilização é incipiente pelo próprio fato de o país não ter tradição em planejar efetivamente as relações entre o urbano e o ambiental — de uma forma propositiva, e não em cumprimento a legislação ambiental, no que se refere às restrições de uso do solo —, sendo que as técnicas são, muitas vezes, utilizadas de forma pontual.

1.4.2 Infraestrutura verde e drenagem urbana

Infraestrutura verde — ou *Green infrastructure* — é um termo aplicado com grande frequência às redes de espaços livres naturais e estruturas de engenharia projetadas para ser ambientalmente eficientes.³⁴ Esses sistemas congregam princípios de planejamento urbano e ambiental, drenagem urbana e ecologia, envolvendo tanto a conservação de áreas naturais quanto intervenções em áreas construídas que visam o melhor desempenho das dinâmicas ambientais nos espaços habitados pelo homem.

O conceito de infraestrutura verde é amplamente relacionado a corredores ecológicos³⁵

³⁴ “Na definição de Benedict e McMahon (2006), trata-se de uma rede interconectada de áreas naturais e outros espaços abertos que conserva valores e funções do ecossistema natural, sustenta ar e água limpos e provê uma grande gama de benefícios para as pessoas e a vida silvestre.” (MENEGUETTI, 2007, p. 56)

³⁵ “Os corredores verdes urbanos têm suas funções ecológicas definidas pelos princípios da ecologia da paisagem. [...] Contudo, é necessário estabelecer outras relações a esses elementos lineares, ampliando a sua importância socioeconômica e tornando-os mais compatíveis com os usos urbanos.” (FRISCHENBRUDER; PELLEGRINO, 2006). “As redes de corredores verdes são também conhecidas como infraestruturas verdes que corresponde a uma rede interconectada de espaços verdes que conservam as funções e valores naturais dos ecossistemas e fornecem uma

— os *greenways* —, cujas funções são baseadas nos princípios da ecologia da paisagem. No entanto, a abordagem da “infraestrutura verde” amplia a visão sobre as funções dessas áreas nas cidades, no sentido de considerar seu papel como infraestrutura urbana, capaz de comportar, além das funções ambientais, equipamentos de lazer, recreação, entre outros usos próprios dos espaços livres urbanos.

Sua aplicação em sistemas de drenagem urbana tem sido frequente nos países desenvolvidos,³⁶ muito embora setores mais tradicionais da engenharia ainda apresentem resistência em incorporar estes princípios ao sistema de drenagem como um todo. No Brasil, tais iniciativas são incipientes, mas ganham crescente espaço no meio acadêmico, na medida em que os princípios tradicionais de drenagem urbana são revistos, convergindo para soluções compatíveis com os preceitos da infraestrutura verde.

Nas áreas mais adensadas, as soluções para a drenagem urbana demandam um conjunto de medidas estruturais e não estruturais.³⁷ As soluções tradicionais de drenagem urbana adotadas no Brasil sempre se dedicaram a remover as águas excedentes o mais rápido possível das áreas urbanizadas³⁸ — por meio da retificação e canalização dos rios e córregos e seu enterramento em galerias de concreto —, transferindo as vazões de pico para a jusante das áreas afetadas pelas enchentes. Esse critério acentua as alterações morfológicas das bacias, aumentando as vazões de pico e a frequência de inundações nas partes mais baixas da cidade.

A drenagem urbana contemporânea — que se consolida como modelo na virada do século XXI — adota um critério oposto ao dos modelos tradicionais. Está baseada no controle do uso do solo e no conceito de reservação,³⁹ o qual privilegia o retardamento do fluxo de escoamento e o armazenamento dos deflúvios por meio de sistemas de retenção e infiltração, reduzindo as vazões de pico nos canais fluviais.⁴⁰ Com esses critérios, os impactos da urbanização sobre os sistemas hídricos são amenizados com redução da carga de resíduos carregados pelas chuvas, pela redução dos processos erosivos, e a permeabilidade do solo permite a alimentação constante do lençol freático e dos aquíferos, garantindo o fluxo constante de escoamento nos canais fluviais.

São, justamente, esses conceitos que aproximam a infraestrutura verde da drenagem

série de benefícios às populações humanas.” (HELLMUND, 1993, 2006, apud LEITE, 2012, p. 39)

³⁶ MENEGUETTI (2007, p. 56) destaca ações ocorridas nos EUA e na Europa a partir da década de 1990.

³⁷ Tucci (2003, p. 63) descreve as medidas estruturais como aquelas em que há uma alteração no sistema fluvial de modo a evitar prejuízos provocados pelas enchentes, enquanto que as medidas não estruturais são aquelas em que os prejuízos são reduzidos pela melhor convivência da população com as enchentes.

³⁸ Para Sheaffer e Wright (SHEAFFER, J. R.; WRIGHT, K. R. **Urban Storm Drained Management**. New York: Marcel Dekker, 1982, apud CANHOLI, 2005, p. 15), a drenagem urbana é fundamentalmente uma questão de “alocação de espaços”. As águas que ocupam as planícies de inundação nos períodos de cheias correrão a jusante quando não houver área disponível para transbordar, enquanto que as águas da chuva, não conseguindo infiltrar no solo, correrão mais rapidamente para os canais fluviais provocando a aceleração do escoamento em direção às partes mais baixas das bacias. No meio urbano, a água, de uma forma ou de outra, também encontrará seu espaço para escoar ou armazenar-se, como o faz em um sistema hídrico natural.

³⁹ Walesh (WALESH, S. G. **Urban Surface Water Management**. New York, 1989, apud CANHOLI, 2005, p. 31) classifica os tipos de abordagem em drenagem urbana em “conceito de canalização e conceito de reservação”.

⁴⁰ No Brasil, algumas iniciativas estão sendo tomadas a partir desses princípios desde a década 1990. Um exemplo é o caso do Plano de Macrodrenagem da Região Metropolitana de São Paulo, baseado em um sistema de reservatórios de retenção, também chamados de “piscinões”. Para aprofundamento, ver CANHOLI, 2005, p. 273.

urbana, no sentido de vincular o manejo das águas pluviais e a manutenção do equilíbrio hidrológico das bacias aos princípios ecológicos incorporados ao projeto e ao planejamento da paisagem.

O conceito de reservação pode ser incorporado de diversas formas aos espaços livres urbanos em regiões intensamente urbanizadas, cuja disponibilidade de áreas permeáveis é um problema. Urbonas e Stahre (1990⁴¹) classificam os dispositivos de retenção de escoamento de forma sistêmica, conforme sua localização na rede de drenagem.

A “retenção a jusante” corresponde aos dispositivos de reservação de maior porte, que recebem as precipitações ocorridas em grandes áreas a montante da bacia de contribuição, e devem controlar as vazões a jusante, evitando inundações nessas áreas. São os reservatórios e bacias de amortecimento, que frequentemente estão associados ao paisagismo urbano, formando lagos e espelhos d’água frequentemente vinculados a parques e a áreas de lazer.

Existem tipos diferentes de reservatórios que podem tanto ser específicos para o controle de enchentes quanto conciliar outros usos, como o abastecimento, a geração de energia elétrica, etc. Abaixo, são listados os tipos de bacias de acordo com sua concepção e funcionalidade:

- **Bacias de retenção:** são reservatórios projetados para reter as águas durante intensas precipitações, mas mantêm um nível frequente de água permanente, podendo ser incorporados a parques urbanos e espaços paisagisticamente tratados, também podendo servir como reservatório de abastecimento.
- **Bacias de retenção:** são reservatórios específicos para reter águas das chuvas, permanecendo secos durante a estiagem. Em São Paulo, alguns desses reservatórios, também chamados de “piscinões”, têm incorporado equipamentos de lazer, como quadras esportivas, que inundam em períodos de cheias. Este tipo de solução pode acumular excessiva carga de resíduos provenientes do sistema de drenagem e, por isso, enfrentam resistências da população que ocupa o entorno da área de projeto.
- **Bacias de sedimentação:** este tipo de reservatório é projetado para reter resíduos sólidos em suspensão que são carregados pelas águas das chuvas e se sedimentam com o represamento da água, reduzindo a carga de poluentes a jusante da bacia. São sistemas que acumulam lixo e poluentes e são pouco atrativos para comportar espaços livres ao seu redor. Contudo, há exemplos de tratamento paisagístico associado a esse tipo de solução — os chamados *wetlands*, ou alagados construídos —, que podem, inclusive, contar com espécies de vegetação brejeira que auxilia a filtragem dos poluentes e torna essas áreas mais agradáveis.

Os reservatórios podem ser do tipo *on-line*, quando estão situados no curso d’água, ou

⁴¹ URBONAS B.; STAHR, P. **Stormwater Detention for Drainage, Water Quality and CSO Management**. New Jersey: Prentice-Hall, 1990, apud Canholi, 2009, p. 35.

off-line, quando são formados por desvios da rede de drenagem. No primeiro caso, o reservatório atua continuamente no controle das vazões no curso d'água, enquanto que o segundo funciona absorvendo as vazões de cheias por desvio, devolvendo-as por bombeamento para a rede hídrica natural após o pico de cheia. Esses dois tipos podem estar associados em um sistema de múltiplo uso, no qual o reservatório *off-line* retém as águas iniciais do deflúvio.

Esquema gráfico de uma bacia de retenção. (Canholi, p.56).

Esquema de posicionamento dos reservatórios em uma bacia. (Canholi, p.56).

A integração de bacias de controle de cheias a espaços livres voltados ao lazer é uma prática recorrente no mundo ao longo do século XX. No Brasil, a cidade de Curitiba — que é tida como um modelo de planejamento urbano no país — sustentava o *status* de capital ecológica na década de 1990⁴² devido, sobretudo, ao seu sistema de parques associados ao controle das enchentes,⁴³ implantado a partir da década de 1970, no qual se destaca o conjunto de

⁴² CASTELNOU, 2006, p. 54.

⁴³ Oliveira (1996, p. 47) observa que “[...] os parques foram simplesmente obras de saneamento e drenagem”. A paisagem que os envolve, ou seja, o fato de as obras de saneamento e drenagem terem sido emolduradas por obras

reservatórios no Rio Barigui, cujo tratamento paisagístico e as infraestruturas de lazer implantadas em suas margens deram forma a alguns dos principais parques da cidade — o Parque Barigui, o Tingui e Tanguá.

Outros vários exemplos podem ser vistos no Brasil, como o Parque Campolim, em Sorocaba (SP), o Parque Vaca Brava, em Goiânia (GO), e o Parque Cidade de Toronto, na capital paulista. Contudo, raras são as ações desse tipo no Brasil concebidas por uma visão sistêmica das bacias hidrográficas e sua associação potencial com o sistema de espaços livres.

Parque Cidade de Toronto, implantado junto a um reservatório de controle de cheias de um tributário do Rio Tietê, em São Paulo (foto do autor, 2014).

A “retenção na fonte” é outro modelo de controle de vazões nas bacias e se constitui por dispositivos geralmente de pequeno porte, localizados próximo das áreas em que o escoamento é gerado, ou seja, não está relacionado aos canais fluviais e sim às demais áreas de contribuição da bacia. São dispositivos de controle local que visam retardar o escoamento superficial e favorecem a infiltração das águas pluviais no solo, compensando, em parte, a impermeabilização verificada nos espaços urbanos convencionais.

Os mecanismos de infiltração e retenção de águas “na fonte” se aliam ao paisagismo urbano aplicados em pequenos jardins, calçadas, estacionamentos ou mesmo em parques urbanos, como sistema de microdrenagem. Exemplos desses sistemas são os jardins de chuva, as biovaletas, tetos verdes, e outros mecanismos que retêm parte das águas das chuvas, absorvendo os resíduos provenientes da “lavagem” das ruas, que são carregados no início da

paisagísticas e de lazer, foi apenas a solução natural encontrada para preservar os lagos contra os perigos dos loteamentos e das ocupações irregulares. (OLIVEIRA, 1996).

precipitação, e favorecendo a infiltração das águas no solo.⁴⁴

Exemplos de jardins de chuva aplicados em vias públicas em Portland, nos EUA. (Revista Paisagem e Ambiente nº 25, Paulo Pellegrino e Nathaniel Comier, p.129).

São poucos os exemplos de aplicação desses conceitos no país, em espaços livres públicos. A Praça das Corujas, na Zona Oeste de São Paulo, muito embora tenha sido implantada parcialmente,⁴⁵ recebeu incrementos em seu sistema de captação de águas pluviais com mecanismos de reservação associados ao paisagismo — incluindo biovaletas e jardins de chuva —, que retardam a velocidade de escoamento superficial em direção ao córrego das Cojuras, reduzindo os riscos de transbordamento do canal e filtrando as impurezas carreadas pela chuva.

A adoção de medidas menos intervenientes na estrutura hidromorfológica original dos canais fluviais tem sido defendida, de forma crescente, como uma medida de controle de enchentes no meio urbano, e não apenas por uma perspectiva ecológica. Desde a década de 1970, os países desenvolvidos têm adotado esse conceito contemporâneo de drenagem urbana, no qual as medidas não estruturais têm sido priorizadas.⁴⁶

No Brasil, entretanto, a ocupação sistemática das várzeas e dos fundos de vale e orlas fluviais nas áreas mais adensadas do país reduziu enormemente as possibilidades de controle

⁴⁴ Segundo Canholi (2005, p. 37), uma das vantagens desse tipo de sistema é seu baixo custo de implantação e alocação. Como ocupam áreas pequenas, podem ser inseridos em diversos pontos do espaço urbano, sem que haja grandes desapropriações, ao mesmo tempo em que os impactos na paisagem são menores. Por outro lado, a dispersão desses dispositivos pode dificultar a sua gestão e manutenção, dificultando também a avaliação do desempenho global do sistema de drenagem.

⁴⁵ Em depoimento à revista LabVerde da FAUUSP (2012, p. 267), o Prof. Paulo Pellegrino, um dos autores do projeto, lamenta as modificações que a proposta original sofreu durante a execução das obras. “Eu calculo que nem 50% do nosso projeto foi executado, nem mesmo o projeto de plantio que foi detalhado, sendo executado um plantio fora do nosso controle. O meu consolo é que, mesmo com todos esses problemas, a praça ficou como uma indicação do que poderia ter sido feito, fora do padrão convencional.” (PELLEGRINO, 2012)

⁴⁶ Tucci (2003, p. 64) relata que, desde 1966, o governo norte-americano tem dado ênfase à regulamentação do uso da terra e das áreas de inundação em sua Política Nacional de Controle de Enchentes, fomentando a adoção de medidas não estruturais nos planos de drenagem e recursos hídricos do país, incluindo a utilização de várzeas para usos recreacionais e outras finalidades de interesse público.

das bacias por meio de medidas não estruturais, especialmente aquelas relacionadas ao controle do uso do solo. A retomada das áreas de várzeas e a desocupação de áreas ribeirinhas significa, em muitos casos, a reinvenção do sistema de mobilidade urbana baseado no automóvel e nas vias implantadas em fundos de vale, além de envolver altos custos sociais e financeiros com as desapropriações.

Nos países do hemisfério norte, a restauração de rios como medida para recuperar o equilíbrio ambiental das bacias hidrográficas tem sido uma prática adotada de maneira crescente — ao menos, a partir da segunda metade do século XX, sobretudo na Europa e EUA.⁴⁷ A restauração ecológica de rios visa reestabelecer o ecossistema original por meio de ações que possibilitam “recuperar a estrutura, a função, a diversidade [...] por meio da indução e manutenção de processos regenerativos”. (TRAVASSOS, 2010, p. 70). Desde a década de 1980, vários autores têm se dedicado à análise da viabilidade de se adotar medidas de restauração ecológica em rios urbanos. (entre outros: RILEY, 1998; EDEN; TUSNALL, 2006; TRAVASSOS, 2010).

Nesse sentido, Travassos (2010, p. 70) destaca a dificuldade de se implantar soluções capazes de resgatar de forma plena as características originais dos rios no contexto urbano. Segundo Travassos (2010, p. 70), várias ações de recuperação ambientais em bacias urbanas não chegam a se constituir como medidas de restauração ecológica — muito embora se valham dessa classificação —, mas conjugam, em maior ou menor grau, técnicas de engenharia e paisagismo a medidas de conservação ambiental, de forma a resgatar o equilíbrio hidrológico e ecológico das bacias, mitigando ou compensando impactos ocasionados pela urbanização.⁴⁸

No Brasil, são raros os exemplos desse tipo de abordagem em rio urbanos. Em geral, as ações de recuperação ambiental de bacias são pontuais e intercalam obras de engenharia tradicionais — canalizações e contenções de taludes por gabiões e aduelas de concreto armado — e ações de plantio de vegetação nativa, que, muitas vezes, ocorrem sem critérios técnicos de projeto, visando tão somente ao cumprimento de termos de compromisso de compensação ambiental.

De fato, nem sempre é possível resgatar de forma efetiva as dinâmicas ambientais de uma rede hidrográfica em uma área urbana. Sobretudo em orlas fluviais já impactadas e descaracterizadas por canalizações e contenções de talude por infraestruturas de concreto, algumas iniciativas promovem a remodelação dos canais fluviais, implantando sistemas artificiais de retardamento das vazões por meio de patamares, soleiras e canalizações com revestimentos rugosos, ou a adequação do leito de inundações, por meio de alargamentos. Essas medidas podem ser complementares à manutenção, sempre que possível, do traçado do curso d’água natural, de modo a compensar eventuais perdas de desempenho ocasionadas por alterações provocadas ao longo do curso d’água.

⁴⁷ Segundo Travassos (2010, p. 70), as práticas de restauro de rios nos EUA têm suas raízes já na década de 1930. Na Inglaterra, essas práticas ganham força na década de 1990.

⁴⁸ “É possível identificar outros termos que podem ser considerados mais adequados do que a restauração ecológica, quando no meio urbano: reabilitação, recuperação de áreas degradadas, melhoria ambiental, entre outros” (TRAVASSOS, 2010, p. 70).

A modelagem de canais pode ser acompanhada de uma intenção estética e paisagística, através da qual é possível, por exemplo, simular corredeiras pitorescas que remetem a um cenário natural, ou então criar desenhos sofisticados e integrados a outros usos das margens dos canais.

Orla do Rio Rhone, em Lion (FRA), com caminhos e áreas de estar ao longo do curso d'água capazes de comportar as cheias do rio. (Fonte: Fabio Robba, 2011).

Em uma bacia hidrográfica urbanizada, as condicionantes de projeto são as mais diversas. Em geral, todas elas apresentam, em maior ou menor grau, os mesmos problemas: alto grau de contaminação das águas e impermeabilização do solo; pontos de inundação e de assoreamento dos canais; trechos retificados, canalizados a céu aberto ou em galerias enterradas; trechos com feições da paisagem original — alto grau de conservação das matas ciliares e da estrutura morfológica dos canais — e outros cujo grau de degradação e artificialização são parciais ou totais.

Contudo, a distribuição desses problemas sobre a rede hídrica, o impacto que provocam sobre ela e, sobretudo, a possibilidade de serem revertidos, são fatores que podem se apresentar das formas mais variadas. Normalmente, essa multiplicidade de situações e condicionantes — que, evidentemente, não estão apenas associadas aos aspectos diretamente vinculados aos canais fluviais, mas também à sua inserção no espaço urbano — demanda um conjunto de ações de diversas naturezas.

Sob a perspectiva da drenagem urbana, Canholi (2009, p. 24) observa que o planejamento de sistema de drenagem deve ser entendido como parte do planejamento urbano e, portanto, deve ser concebido de forma integrada aos planos de saneamento, uso do solo e transporte. Tal abordagem exige uma visão sistêmica das bacias, que deve conciliar medidas estruturais e não estruturais visando a um eficiente controle de inundações urbanas.

A ausência de uma abordagem sistêmica de macrodrenagem é uma constante no desenvolvimento das cidades brasileiras. Sempre tratada de forma acessória no parcelamento do solo urbano, a drenagem urbana baseou-se, historicamente, em obras pontuais voltadas a

resolver problemas localizados (CANHOLI, p. 15), enquanto que a redução sistemática dos espaços naturais para fins de urbanização era tratada como uma questão a ser superada pela técnica, e não pelo planejamento.⁴⁹

As soluções técnicas ambientais, hidrológicas e urbanísticas para cada contexto são as mais diversas, mas não farão efeito significativo se tratadas de forma isolada sobre o sistema hídrico.

1.4.3 Tipos de abordagens

As intervenções urbanísticas e paisagísticas nas orlas fluviais urbanas podem ser realizadas de acordo com alguns modelos de ação, os quais podem partir tanto de uma abordagem mais sistêmica quanto de uma abordagem mais fragmentada da bacia hidrográfica. A visão sistêmica pode resultar em políticas abrangentes e de longo prazo, em programas de grande porte que visem solucionar os problemas de uma dada bacia de forma global. Já uma visão fragmentada pode resultar em projetos incrementais que, ao longo do tempo, vão constituindo um sistema cujo desempenho urbano e ambiental pode ser bastante variado.

1.4.3.1 Políticas públicas e planos de longo prazo

Municípios como Curitiba (PR) e Campo Grande (MS) estabeleceram, ainda na década de 1970, um conjunto de leis — planos diretores e demais instrumentos de ordenamento territorial — que deram base para a criação de um sistema de parques e “áreas verdes” estruturados pelos fundos de vale municipais, o qual vem sendo constituído ao longo dos anos por meio de ações incrementais.

Curitiba foi uma das cidades pioneiras nessa prática ao estabelecer em seu Plano Diretor, de 1972,⁵⁰ diretrizes para a conservação dos fundos de vale como medida de saneamento e mitigação de enchentes no meio urbano, sendo essas áreas associadas a equipamentos de lazer. A partir de então, várias ações efetivas foram realizadas ao longo dos anos, iniciando-se com a criação dos Parques Barigui, Iguaçu e São Lourenço — pioneiros desse tipo de ação no município — passando por vários novos parques implantados na década de 1980 e 1990, ora contíguos aos corpos d’água naturais, ora vinculados a reservatórios artificiais de controle de enchentes.

⁴⁹ Segundo Tucci (2008, p. 72), o Brasil ainda não superou a fase higienista. A lógica da urbanização permanece concentrada em coletar águas para o abastecimento público a montante das bacias e despejar o esgoto a jusante, ocupando-se, portanto, mais em reduzir a exposição da população a doenças transmitidas pelas águas do que em planejar de forma global a ocupação do solo e a preservação da qualidade ambiental das bacias.

⁵⁰ “Em 1972, por meio da Lei n. 4.199, aconteceu a terceira revisão do Plano Diretor, que procurou adequar mais uma vez a expansão urbana às diretrizes do modelo linear de crescimento. Os eixos estruturais que deveriam ser adensados, são equipados com toda a infraestrutura urbana necessária e dotados de um sistema de transporte de massa capaz de atender à demanda da época e futura. Uma rede de áreas verdes que aliavam proteção de fundos de vale saneamento e lazer, foi definida.” (BOSCARDIN, 2008, p. 125)

Parque Barigui, em Curitiba. (Foto do autor, 2014).

Na segunda metade da década de 1970, o escritório do arquiteto e político Jaime Lerner — uma das figuras centrais do planejamento urbano de Curitiba⁵¹ — foi contratado para elaborar o Plano de Complementação Urbana de Campo Grande (MS),⁵² trazendo para a capital sul-mato-grossense alguns preceitos utilizados no Paraná quanto ao tratamento dos fundos de vale na cidade, como áreas de conservação ambiental associadas a espaços de lazer. As ações nas bacias do Prosa, do Anhanduizinho e do Bandeira, entre outras, decorrem desse plano e vão sendo implantadas por medidas incrementais ao longo dos anos, criando um sistema expressivo de áreas de lazer vinculadas aos corpos d'água urbanos, incluindo algumas lagoas de controle de cheias, como no caso do Parque das Nações Indígenas,⁵³ principal cartão postal da cidade.

⁵¹ Jaime Lerner foi um dos protagonistas do planejamento urbano de Curitiba a partir da década de 1960, período em que a cidade se consolida como uma referência de planejamento urbano no país. Exerceu um papel de liderança na formação do Instituto de Pesquisa e Planejamento de Curitiba (IPPUC), em 1965, e foi prefeito da capital paranaense por três vezes (1971-1975, 1979-1984 e 1989-1992) e governador do Paraná por duas vezes (1995-1999 e 1999-2003).

⁵² “Na segunda metade dessa década, com o advento da criação do estado de Mato Grosso do Sul, a cidade passou a ter um crescimento populacional de 8% ao ano. Campo Grande, como capital do Estado, expandiu seu território, sua população, foi objeto de investimentos federais, por meio dos quais foram realizadas várias intervenções urbanísticas. Nesse intento, o governo municipal contratou o escritório de Jaime Lerner para elaborar o Plano de Complementação Urbana de Campo Grande (instituído pela Lei n. 1.747, de 29 de maio de 1978), abarcando em suas diretrizes a formulação da nova Lei do Uso do Solo (incluindo um novo zoneamento), do novo Código de Obras (Lei n. 1.866, de 26 de dezembro de 1979), a reestruturação do sistema viário, do transporte urbano, da infraestrutura e do sistema de áreas de lazer públicas”. (WEINGARTNER, 2008, p. 87).

⁵³ “Um aspecto importante a ser observado sobre o Parque das Nações Indígenas é que no traçado do parque foram criados dois represamentos dos córregos Prosa e Revelliau. Além do aspecto de composição da paisagem e do aspecto lúdico da água, essas construções têm por finalidade principal melhorar o sistema de drenagem urbana, retendo uma parcela do volume de água que escoar em períodos de chuvas.” (WEINGARTNER, 2008, p. 172)

Etapas de implantação das áreas do Sistema de Espaços Livres Públicos destinados ao lazer em Campo Grande segundo o Plano Urbanístico de Jaime Lerner - 1979. (fonte: WEINGARTNER, p. 90)

Nesse início de século XXI, muitos municípios têm incorporado em seus planos diretores a preservação das várzeas e fundos de vale, que passam, assim, a constituir um sistema de áreas livres públicas vinculadas às orlas fluviais urbanas. Campinas, Sorocaba, Manaus, entre outros tantos municípios espalhados pelo país — impulsionados pelo próprio fortalecimento da legislação ambiental, no que se refere à preservação das APPs fluviais —, destinam essas áreas à geração de estoques de áreas públicas, as quais, aos poucos, vão recebendo benfeitorias, formando, assim, um sistema de parques públicos vinculados à proteção de seus rios.

A partir de 2002, o Município de São Paulo (SP)⁵⁴ também passa a incorporar diretrizes para o aproveitamento dos poucos fundos de vale remanescentes no espaço urbano como espaços para lazer e recreação. Em atendimento a esta diretriz, a prefeitura de São Paulo vem

⁵⁴ O Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo (Lei municipal n. 13.430/2002) determinava a ampliação de espaços de lazer, criando progressivamente parques lineares ao longo dos cursos d'água e fundos de vale não urbanizados. Na versão atual (Lei municipal n. 16.050/2014), essa diretriz é mantida no art. 26, que define a Rede de Estruturação Local: “§ 2º Os objetivos da Rede de Estruturação Local são: [...] II - requalificar os sistemas ambientais da cidade, considerando as infraestruturas de saneamento e drenagem, a partir da constituição e articulação de espaços livres que contribua para a ampliação e requalificação dos espaços públicos, da moradia, da rede de equipamentos urbanos e sociais e de parques lineares, existentes ou planejados”. (SÃO PAULO, 2014)

implantando, desde 2005, um conjunto de parques lineares, através de ações pontuais — em parte realizadas no âmbito do programa “100 parques para São Paulo”, entre 2008 e 2012. Muito embora a eficácia dessas ações esteja comprometida, sobretudo pela fragmentação espacial das áreas objeto de intervenção — dado o alto grau de ocupação das várzeas e fundos de vale municipais, sobretudo nas porções centrais da cidade —, tais iniciativas criam um conjunto de áreas de lazer que se expande sobre a rede hídrica municipal, ainda que de forma modesta, atendendo regiões periféricas densamente povoadas e com graves problemas socioambientais.

A construção de um sistema a longo prazo, baseado em leis municipais ou em planos específicos que são executados por meio de ações incrementais em um extenso horizonte temporal, demanda uma conjuntura política minimamente favorável, que permita sua continuidade.

No caso de Curitiba, a estrutura institucional de planejamento urbano, que tem como principal alicerce o Instituto de Pesquisa e Planejamento (IPPUC), permitiu a continuidade de uma série de políticas setoriais, que se desenvolveram por décadas em diferentes gestões. A implantação de parques em fundo de vale tornou-se um consenso na cidade, e foi sendo incorporada por diferentes administrações que sempre trabalhavam para ampliar este sistema. (SAKATA, 2011, p. 249)

No caso de Campo Grande, sua ocupação urbana foi predominantemente orientada por planos urbanísticos, que, de certa forma, resistiram às mudanças na administração pública, ainda que a descontinuidade política tenha comprometido parte das ações.⁵⁵ A expansão urbana da capital sul-mato-grossense — que se deu, sobretudo a partir da década de 1980⁵⁶ — sempre esteve orientada por uma legislação urbanística que permitiu a geração de grandes reservas de áreas públicas, frequentemente relacionadas à rede hídrica local.

A continuidade de políticas de longo prazo não é uma constante na história do Brasil. É corrente na administração pública programas dessa natureza serem interrompidos por gestões de partidos diferentes, quando não relativas a um mesmo partido, bem como a lentidão com que as obras de infraestrutura urbana são executadas, frequentemente, culminam no engavetamento de projetos relevantes, pela sua própria desatualização. No entanto, os casos de Curitiba e de Campo Grande revelam que ações bem sucedidas e recebidas de forma positiva pela população podem resistir a esses percalços da gestão pública, ainda os projetos que sejam repaginados para marcar um novo governo.

⁵⁵ Um aspecto característico de Campo Grande é que a ocupação urbana na maior parte de sua história foi orientada por planos urbanísticos. Os planos de maior importância para a formação do Sistema de Espaços Livres Públicos de Recreação e de Conservação foram o Plano de Complementação Urbana (1979) e o Plano Diretor (1995), sendo que, a partir deste último, se efetivou de modo objetivo a estruturação do sistema. Antes do Plano Diretor, a descontinuidade e o personalismo administrativos prejudicaram a implantação do sistema. Não que esses tipos de problemas tenham acabado, mas a criação de outros instrumentos, como a guia de diretrizes urbanísticas, permitiu mitigar os efeitos danosos dessa forma de ação, assegurando a manutenção das diretrizes determinadas para a evolução da cidade (WEINGARTNER, 2008, p. 189).

⁵⁶ “A década de 1980 marcou a consolidação de Campo Grande como capital do estado de Mato Grosso do Sul, assim como, foi caracterizada como um período de grande fluxo migratório, de expansão econômica e, conseqüentemente, de intenso processo de urbanização”. (WEINGARTNER, 2008, p. 111)

1.4.3.2 Projetos de grande abrangência

Programas de grande escala sobre as bacias hidrográficas, abrangentes e multissetoriais, não são práticas frequentes no Brasil. Contudo, algumas iniciativas reúnem um complexo conjunto de ações em seu escopo, no sentido de sanear a bacia, atuar frente a problemas socioambientais e, ao mesmo tempo, conformar um sistema de espaços livres de porte que pode reordenar o espaço urbano em uma dada região.

Tomando como exemplo novamente a cidade de Curitiba, o Rio Barigui tem sido objeto de um plano abrangente de revitalização que se inicia 2007 com o nome de “Programa Viva Barigui”. Este programa — que a partir de 2012 atende pelo nome de “Rio Parque”⁵⁷ — consiste num conjunto de ações que visam à implantação de um parque linear de 45 km de extensão que se estende por 25 bairros da cidade, integrando parques públicos tradicionais — o Barigui, o Tingui e o Tanguá — a novos núcleos de lazer e conservação ambiental, através da recuperação de áreas degradadas e ocupadas informalmente.

Programa Viva Barigui. (fonte: www.biocidade.curitiba.gov.br, acesso em ago/2014)

Coordenado pela Secretaria de Meio Ambiente (SMMA) de Curitiba, o plano envolve um conjunto complexo de ações setoriais, incluindo a remoção e reassentamento de famílias de

⁵⁷ A partir de 2012, as ações no Rio Barigui passam por reformulações e são introduzidos novos conceitos ao projeto, incluindo a gestão de áreas de risco e a criação de uma extensa área de “refúgio de vida silvestre”, ao sul da bacia, em parceria com a administração de Araucária, município conurbado com Curitiba. (BOSCARDIN, 2014)

baixa renda residentes nas margens do rio, medidas de saneamento da bacia e desassoreamento do canal, a recuperação da vegetação nativa e estabilização das margens dos rios, além da implantação de infraestruturas de lazer ao longo da orla do Barigui.

Muito embora o projeto tenha sido desenvolvido de forma global, a sua implantação ocorre de forma fracionada, por trechos ou núcleos — como o Parque Cambuí, inaugurado em 2008, e o Parque Guairacá, de 2014 —, enquanto que as ações complementares que dão suporte ao plano — infraestrutura de saneamento, política habitacional, etc. — não estão diretamente vinculadas ao programa,⁵⁸ e sim, a políticas setoriais que convergem para a área de forma a viabilizar a implantação dos novos núcleos e, a longo prazo, a consolidação do grande parque linear.

Parque Guairacá, um dos núcleos previstos no Programa Viva Barigui. (foto do autor, 2014)

Mapa do Parque Guairacá, (fonte: www.curitiba.gov.br, acesso em ago/2014)

⁵⁸ Desde 2008, Programa de Despoluição Hídrica (PDH) é executado pela SMMA e atende às diversas bacias do município, priorizando, sempre que possível, ações na Bacia do Barigui, em função do plano de revitalização do rio. No caso das ações de remoção e reassentamento, estas são conduzidas junto ao programa Minha Casa, Minha Vida, que também atende a outras demandas municipais. (BOSCARDIN, 2014)

O Programa de Recuperação Ambiental e Social dos Igarapés de Manaus – Prosamim também tem esse perfil. Em curso desde 2006, consiste em um programa abrangente de recuperação ambiental dos igarapés contidos nas áreas centrais da capital amazonense, especificamente, nas bacias do Educandos e do São Raimundo. Trata-se de um programa de reurbanização de porte, que promove uma grande intervenção na paisagem urbana de Manaus, na qual o espaço livre à beira d’água ganha um papel de protagonista.

Mapa do programa PROSAMIM, na bacia do Educandos. (Fonte: UGPI, PROSAMIM, 2012, fornecidos para o autor em 2014)

O programa envolve um conjunto complexo de ações, que contempla infraestruturas de saneamento e drenagem, canalizações e desassoreamento dos canais, implantação de obras viárias e um conjunto expressivo de espaços livres à beira d’água, além de remoções e reassentamentos de um grande número de famílias que tradicionalmente ocupam a região em palafitas.⁵⁹

Diferentemente do “Programa Viva Barigui”, todas essas ações fazem parte de um único empreendimento, com recursos específicos⁶⁰ e cuja gestão está concentrada em um núcleo que atua de forma independente sobre os setores da administração pública,⁶¹ coordenando as ações correspondentes às frentes temáticas envolvidas no projeto — engenharia, meio

⁵⁹ A estimativa do programa é atender cerca de 21 mil famílias ribeirinhas com ações prioritárias na Bacia do Educandos, a que concentra os mais graves problemas socioambientais da cidade. (UGPI, PROSAMIM, 2014, fornecidos para o autor em 2012)

⁶⁰ Os valores oficiais apontam para um montante total de R\$ 936,45 milhões, sendo R\$ 650 milhões advindos do Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID e R\$ 280,45 milhões do Governo do Estado do Amazonas. (UGPI, PROSAMIM, 2012, fornecidos para o autor em 2014)

⁶¹ A Unidade de Gerenciamento de Projeto do PROSAMIM – UGPI é uma unidade gerenciadora vinculada ao gabinete do Governador do Estado, e gerencia as ações das diversas entidades públicas envolvidas — secretarias de governo e municipais —, além das empresas de diversas especialidades executora dos projetos. (UGPI, PROSAMIM, 2014, fornecidos para o autor em 2012).

ambiente e programas sociais.

Projeto em trecho da Bacia do Educandos, no Largo do Mestre Chico. (Fonte: www.prosamim.am.gov.br, acesso em ago/2014)

O programa é executado em fases e tem como referências as sub-bacias da região. Os problemas da bacia são enfrentados em sua totalidade por meio de um conjunto de ações articuladas em cada sub-bacia. O sistema de parques se consolida ao mesmo tempo em que a rede hídrica é saneada e a população é removida e reassentada — em parte, no próprio local.

Parque Jeferson Peres, na Bacia do Educandos, no Largo do Mestre Chico. (Foto do autor, 2014)

Em Goiânia, o Programa Urbano Ambiental Macambira Anicuns segue uma configuração similar, constituindo-se um programa específico de grande escala que concentra um conjunto de ações dedicadas a recuperar a bacia do Ribeirão Anicuns, curso d'água mais poluído da cidade, e seu afluente Macambira, que juntos drenam cerca de 70% da área urbanizada da capital goiana.

Trata-se de um dos maiores parques lineares em construção no país, cujo projeto se inicia em 2003. O parque proposto percorrerá 24 quilômetros de extensão, abrangendo ao todo 131 bairros de diferentes perfis socioeconômicos e contemplando ações de proteção e recuperação de APPs, remoção e reassentamento de populações que ocupam as margens dos rios e um conjunto de equipamentos urbanos. Com isso, o parque irá configurar um eixo estrutural do sistema de espaços livres na porção oeste cidade.

Plano do Parque Macambira Anicuns, em Goiânia. (obtido em www.goiania.go.gov.br, acesso em maio de 2013)

A exemplo do Prosamim de Manaus, o Macambira Anicuns incorpora várias frentes temáticas — obras, reassentamento e regularização urbana, meio ambiente, comunicação social e educação ambiental, etc. — gerenciadas por um núcleo central que coordena as ações setoriais e os trabalhos técnicos das empresas envolvidas.⁶²

⁶² A Unidade Executora do Programa Urbano-Ambiental Macambira Anicuns – UEP foi criada em fevereiro de 2008

Em 2015, o programa encontra-se em fase de implantação e não há um conjunto expressivo de ações concretizadas.⁶³ Contudo, a exemplo do Prosamim, a expectativa é que se consolide um sistema estrutural de grandes proporções por meio de um único programa, ainda que este possa se realizar por fases.

Trecho do Parque Macambira Anicuns, Goiânia. (obtido em www.goiania.go.gov.br)

1.4.3.3 Projetos pontuais

O sistema de espaços livres urbanos associados às águas pode resultar de ações desconexas e pontuais que se realizam conforme a oportunidade em trechos específicos de uma mesma bacia ou não. Tais ações, normalmente, não surtem efeitos significativos a curto prazo, mas ao longo do tempo podem criar condições para a formação de um sistema que, de fato, possa contribuir para a qualidade urbana e ambiental.

Na década de 1990, o Município de Sorocaba (SP) iniciou a construção de um sistema de parques associados à rede hídrica, a partir da construção do Parque Campolim, que se

por meio do Decreto n. 389/2008 com vistas a executar e gerenciar o cumprimento do contrato firmado com o Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID.

⁶³ “Quem passa pela região sudoeste de Goiânia já começa a ter uma noção dos benefícios que serão propiciados pelas intervenções previstas nesta primeira etapa de obras do Programa Urbano Ambiental Macambira Anicuns (Puama). Atualmente estão em andamento várias frentes de serviço que vão desde a execução de redes de drenagem; proteção de margens no Córrego Macambira, à construção de travessias para melhoria do tráfego na região e abertura das pistas de caminhada e ciclovias que irão circundar o Parque. Os trabalhos estão em ritmo acelerado e já anima moradores e usuários que passam pelo local.” (GOIÂNIA, 2015)

constitui de uma lagoa de controle de cheias implantada em um pequeno córrego situado em um bairro nobre na porção sul do município. Com um projeto modesto e dedicado a resolver um problema pontual de drenagem urbana, o parque se tornou uma referência de espaço livre urbano da cidade, sendo amplamente frequentado pela população local.

Parque Campolim, em Sorocaba (Fonte: arquivo QUAPA, 2008).

Ações como esta se reproduzem nas mais variadas cidades do país, mas o que se destaca no caso de Sorocaba é que, a partir dessa ação, os fundos de vale municipais passaram a concentrar gradativamente a produção de parques municipais realizada nos anos subsequentes, por meio de ações igualmente isoladas que conformaram um sistema expressivo de espaços livres estruturados pela abundante rede hídrica municipal.

Parque das Águas, em Sorocaba (Fonte: arquivo QUAPA, 2008).

Ações pontuais e desconexas entre si são amplamente reproduzidas no espaço urbano brasileiro, sobretudo no que se refere à implantação de parques e de jardins públicos ao redor de espelhos d'água decorrentes do represamento de pequenos corpos d'água urbanos — prática esta que tem suas raízes nos jardins da Belle Époque europeus, pouco dedicados a funções propriamente ambientais.

Com o fortalecimento da legislação ambiental sobre o ordenamento do espaço urbano e a reprodução significativa de parques lineares pelo país afora, muitos municípios passaram a incorporar em suas agendas políticas a criação de parques associados às redes hídricas locais, fomentando o uso dessas áreas como elemento estruturador de seus sistemas de espaços livres, sem, contudo, vencer a visão fragmentada que caracteriza o planejamento desse tipo de infraestrutura urbana no Brasil.

1.5 Considerações sobre o SEL urbano associado às águas no Brasil

Nesse início de século XXI, verifica-se o crescimento significativo da demanda por espaços livres voltados ao lazer nas cidades brasileiras, refletido tanto nas ações do setor público como nas do setor privado.⁶⁴ Nesse processo, o aproveitamento de recursos ambientais pré-existentes na estruturação destes espaços torna-se uma prática corrente, ao passo que a legislação ambiental se consolida como agente produtora do espaço urbano.

Nesse processo, as orlas fluviais urbanas têm protagonizado diversas ações urbanísticas e paisagísticas nas principais cidades do país. Planos de diversas naturezas e de portes mais variados ocorrem junto às margens dos rios, criando novas formas de contato entre o espaço urbano e as águas, das mais sofisticadas às mais simplórias.

Cidades situadas às margens de grandes rios, complexos lagunares, represas ou canais estuarinos têm dedicado projetos de grande visibilidade às suas orlas aquáticas, implantando calçadões e espaços gastronômicos sofisticados, equipamentos de lazer público e generosos espaços de convivência que se estruturam a partir dos atributos cenográficos da paisagem fluvial.

Contíguos aos canais de menor porte, há uma notável multiplicação de parques lineares de portes diversos em várias cidades brasileiras, cujas soluções de projeto são bastante variadas, incluindo desde aquelas tradicionais — vinculadas a canalizações e plantios modestos ou a simples implantação de equipamentos de lazer ao redor de remanescentes florestais preservados — até iniciativas inovadoras que conjugam técnicas de engenharia e paisagismo de forma a induzir a recuperação de áreas degradadas e promover melhorias no sistema de drenagem urbana.

⁶⁴ Vide os condomínios clube que se multiplicam nos grandes aglomerados urbanos do país, com suas generosas áreas de lazer coletivo de uso restrito aos moradores.

Entretanto, a maior parte das ações urbanísticas e paisagísticas vinculadas às orlas fluviais urbanas ocorre de forma pontual, por meio de projetos específicos, e não através de planejamento ou de políticas públicas voltadas a sua totalidade. O planejamento de sistemas de espaços livres urbanos não é uma tradição do país, nem tampouco sua produção é tida como uma prioridade,⁶⁵ face a outras tantas infraestruturas urbanas, como as obras rodoviaristas, de drenagem ou mesmo de mobilidade urbana.⁶⁶

A falta de articulação entre os setores ligados à drenagem urbana, ao saneamento e ao meio ambiente ainda é uma constante, e tem culminado numa série de ações fragmentadas, custosas e pouco eficientes. A implantação de parques lineares ocorre conforme a disponibilidade de áreas residuais da urbanização, muitas vezes junto a córregos que não são saneados, inviabilizando a apropriação do espaço livre urbano pelo mau cheiro. Enquanto isso, sistemas de controle de enchentes, como os “piscinões”, acabam se tornando um grande depósito de lixo, atraindo ratos, baratas e demais inconvenientes e, por isso mesmo, enfrentam uma forte resistência junto às comunidades nas quais são implantados.

Considerando a diversidade de paisagens fluviais urbanas existentes, o Brasil tem grande potencial para se tornar um laboratório de boas práticas de planejamento e gestão de orlas fluviais urbanas. Para tanto, é preciso superar a falta de articulação entre os diversos setores da burocracia administrativa e as visões pré-concebidas do meio ambiente na cidade — sejam visões idealizadas da natureza, sejam visões técnicas e racionalistas — para, assim, viabilizar ações abrangentes, multifuncionais e multissetoriais que efetivamente atuem em conformidade às necessidades locais.

⁶⁵ “O espaço livre não faz parte formalmente do status de infraestrutura urbana, exceção é o sistema viário, porém este continua privilegiando o automóvel, relegando para o segundo plano o transporte público e para o terceiro plano o pedestre e o ciclista”. (QUAPA-SEL, 2011, p. 17)

⁶⁶ O transporte público no Brasil nunca foi uma prioridade, até o início da década de 2010, momento em que é crescente na sociedade a noção de que o modelo baseado no transporte individual tem levado as grandes cidades do país à iminência de um colapso dos sistemas de deslocamentos urbanos. Com os protestos de junho de 2013, verifica-se um movimento do Poder Público em geral em promover investimentos em mobilidade urbana, ainda que as ações efetivas permaneçam modestas diante da demanda.

PARTE 2

2 AS APPS FLUVIAIS E O SEL URBANO

O aproveitamento das orlas fluviais urbanas como espaços livres públicos é uma prática que tem sido adotada de maneira crescente por muitos municípios do país neste início de século XXI, na medida em que o paradigma da sustentabilidade se consolida na sociedade contemporânea e passa a orientar as agendas políticas e alimentar o ideário de qualidade de vida nas cidades.

Contudo, as ações que convergem para essas áreas nem sempre são articuladas e resultantes de um planejamento que considere sua totalidade. Ao contrário, a maior parte das ações urbanísticas e paisagísticas sobre as orlas fluviais ocorre de forma isolada, sendo que os resultados são os mais variados possíveis, tanto no que se refere às melhorias ambientais quanto à qualificação do espaço urbano.

De fato, não há um planejamento efetivo e abrangente para o tratamento das orlas fluviais na maioria dos municípios brasileiros. No entanto, com o fortalecimento da legislação ambiental como instrumento de ordenamento do solo e como parâmetro para as ações do Poder Público sobre o espaço livre urbano, abrem-se novas perspectivas à produção desse tipo de espaço nas cidades. Ainda que o propósito original desse arcabouço legal seja simplesmente proteger o meio ambiente, a aplicação de medidas restritivas de ocupação do solo urbano acaba por produzir reservas de espaços livres, ao passo que fomenta a convergência de ações urbanísticas e paisagísticas sobre essas áreas.

No entanto, é preciso questionar se a legislação ambiental é, de fato, capaz de responder à problemática ambiental nas cidades e dar soluções para o seu sistema de espaços livres, uma vez que seu escopo se restringe aos aspectos ambientais, e não urbanísticos.

2.1 O Código Florestal

No Brasil, a ocupação do solo junto às orlas fluviais urbanas é regulamentada fundamentalmente pelas disposições do Código Florestal (Lei n. 12.651/2012), que estabelece faixas mínimas de proteção ambiental contíguas aos corpos d'água em área rural ou urbana.

O Código Florestal define essas faixas de proteção como Áreas de Preservação Permanente (APP),⁶⁷ cuja descrição consta no art. 3º da lei:

Art. 3º, II – Área de Preservação Permanente – APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

De acordo com a lei, as orlas fluviais devem desempenhar o papel específico de proteger os corpos d'água e garantir o equilíbrio hidrológico e ecológico das bacias hidrográficas.⁶⁸ Tais funções estariam condicionadas, *a priori*, pela exclusão do homem e suas infraestruturas dessas áreas protegidas.

A intervenção em APP somente é permitida em casos excepcionais de utilidade pública, interesse social e baixo impacto ambiental,⁶⁹ conforme previsto pela Resolução Conama n. 369/2006, que as regulamenta.⁷⁰ A resolução possibilita, entre outros, a conversão dessas áreas em espaços livres públicos, tais como parques lineares e outras tipologias caracterizadas pela estreita relação com os elementos naturais, definindo parâmetros para esse tipo de intervenção, funções ambientais mínimas e tipos de infraestruturas e usos compatíveis.

⁶⁷ Além das áreas contíguas aos corpos d'água, o Código Florestal (Lei n. 12.651/2012) define como APP as encostas com declividade superior a 45 graus, os topos de morro e montanhas, as florestas acima de 1.800 metros de altitude, os mangues e restingas, as veredas, as bordas de tabuleiros e chapadas, os locais de refúgio de aves migratórias e outros territórios de interesse ambiental que não estão associados ao objeto de análise deste trabalho.

⁶⁸ Em conformidade com o art. 225 da Constituição Federal brasileira, que estabelece que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (Constituição Federal, art. 225).

⁶⁹ Conforme definições do art. 2º do Código Florestal (Lei n. 12.651/2012).

⁷⁰ Com a revisão do Código Florestal, em 2012, surgem divergências quanto à validade da Resolução Conama n. 369/2006. Em parecer (Orientação Jurídica Normativa n. 48/2013/PFE/IBAMA), a Advocacia Geral da União esclarece que “não há revogação tácita automática das normas regulamentares (atos de natureza secundária) pelo só fato de a norma regulamentada (ato de natureza primária) ter sido derogada do ordenamento jurídico. Diante de situações como essa, há de ser investigado se existe lei superveniente e se ela trata, sem inovações relevantes, da mesma matéria do diploma legal revogado, caso em que estarão preservados os atos regulamentares.” (AGU, p. 13). Assim, havendo sobreposições entre esta resolução e as disposições do Código Florestal, este último deve prevalecer. No caso, o Código Florestal é omissivo quanto aos parâmetros para intervenção em APP, motivo pelo qual entende-se que os parâmetros definidos na Resolução Conama n. 369/06 devem ser observados.

Através desses instrumentos, a legislação ambiental assume, nesse início de século XXI, um papel de relevo na provisão de espaços livres na cidade contemporânea. De um lado, o Código Florestal atua como instrumento de criação de estoques de áreas públicas — tendo em vista que, devido às restrições ambientais impostas, essas áreas acabam sendo transferidas aos municípios no processo de parcelamento do solo.⁷¹ De outro lado, a Resolução Conama n. 369/2006 favorece a apropriação dessas áreas como espaço livre público, enquanto que as restrições a uma infinidade de outros usos são mantidas.

Não obstante, com o incremento de investimentos públicos em planos urbanísticos e paisagísticos associados às orlas fluviais urbanas, a lei é adotada obrigatoriamente como uma referência espacial na execução desses planos, enquanto que a Resolução Conama n. 369/2006 estabelece as condicionantes para o uso e os parâmetros para intervenções, visando sua adequação como espaço de uso público.

Contudo, a despeito da contribuição desses instrumentos jurídicos para a formação do sistema de espaços livres da cidade contemporânea, a legislação, em muitos casos, conflita com diversos usos urbanos associados às margens dos rios, restringindo a presença humana nessas áreas em favor da preservação ambiental.

2.1.1 Antecedentes

A preservação das matas ciliares é regulamentada no Brasil, no contexto agrário dos anos 1930, com a promulgação da primeira versão do Código Florestal (Decreto n. 23.793/1934),⁷² cujo propósito, naquela época, era estabelecer limites para o desmatamento nas áreas de expansão agrícola, visando proteger os recursos hídricos, para garantia de abastecimento de água, e evitar processos erosivos e o empobrecimento do solo. Reformulado em 1965, o Código Florestal adotava o princípio da “intocabilidade” baseado nos ideais ambientalistas norte-americanos que, na época, condicionavam a preservação dos espaços naturais à “exclusão da presença humana” (ALBUQUERQUE, 2012, p. 66).⁷³

A lei regulamentava a ocupação de terras ainda pouco exploradas, e criava condições para a preservação de corredores ecológicos junto aos corpos d’água num território

⁷¹ A partir da Lei n. 6.766/1979, em todo novo loteamento urbano deve ser prevista a transferência de um determinado percentual da terra parcelada para o poder público, incluindo áreas para sistema viário, equipamentos públicos e áreas livres. Com a Constituição Federal de 1988, tais percentuais passam a ser definidos pelos municípios.

⁷² a política ambiental brasileira tem sua origem nos anos 1930, com a constituição do código florestal, do código de águas e da lei de proteção à fauna. até então, os documentos de caráter ambiental desenvolvidos ao longo do século XIX, eram formulados por naturalistas discípulos da escola francesa trazidos pelo império brasileiro, cujos objetivos eram a proteção de recursos hídricos para garantia de abastecimento e também a preservação de ecossistemas e paisagens notáveis, mas sempre vistos de forma pontual e específica sobre determinadas localidades. não havia, portanto, uma proposta mais abrangente de planejamento ambiental (r. santos, 2004, p. 21).

⁷³ “[...] a orientação para a gestão das APPs se embasou no princípio das ‘áreas intocadas’, advinda da ideologia preservacionista estadunidense de preservação dos espaços naturais vazios excluindo a presença humana.” (Albuquerque, 2012, p. 66).

predominantemente rural, no qual a urbanização era incipiente e pouco ameaçava os recursos ambientais existentes.

O objetivo, no entanto, não era proteger as florestas como um bem ambiental, mas sim como um atributo natural capaz de garantir a qualidade das águas para fins agropecuários, ou seja, uma demanda agrária que convergia para o pensamento ambientalista⁷⁴ que emergia na época e se consolidaria na política ambiental brasileira na década de 1980.⁷⁵

As revisões subsequentes do Código Florestal se deram no sentido de reforçar seu caráter protetivo do meio ambiente (COELHO JÚNIOR, p. 6). Em 1986, com a Lei n. 7.511/1986, a faixa de APP ao longo dos corpos d'água com até dez metros é ampliada, passando de cinco para trinta metros.⁷⁶ Além da intenção de se ampliar a faixa de proteção ambiental, havia uma preocupação com o próprio risco de ocupação dessas áreas, frequentemente impactadas por inundações, motivo pelo qual a lei buscou fixar dimensões mais seguras.⁷⁷

A esquerda, imagem das inundações em Blumenau, em setembro de 2013 (Fonte: Portal G1 – O Globo, 23/09/2013). A direita, imagem da região central de São Luís do Paraitinga durante a enchente de 2010 (Fonte: O Estado de São Paulo, 03/01/2010) .

O Código Florestal torna-se aplicável ao meio urbano a partir da Lei n. 7.803/1989,

⁷⁴ “[...] não era incompatível com o pensamento ambientalista contemporâneo, motivo pelo qual o diploma foi plenamente recepcionado pela ordem constitucional de 1988, uma vez que se adéqua aos ditames estabelecidos no art. 225 da constituição.” (coelho júnior, 2010, p. 5).

⁷⁵ em referência à política nacional de meio ambiente (lei n. 6.938/1981).

⁷⁶ Neste momento, surge um aparente conflito legal entre o Código Florestal e a Lei de Parcelamento do Solo (Lei n. 6.766/1979), que estabelece faixa *non aedificandi* de 15 metros. Guilherme Purvin “esclarece que não há conflito jurídico dado os objetivos diferentes que as respectivas leis visam cumprir”. Enquanto a Lei n. 6.766/1979 estabelece faixas não edificáveis destinadas a proteção e a segurança das populações humanas, não apenas nas margens dos rios, mas também ao longo de rodovias e ferrovias, o Código Florestal se presta a cumprir funções relativas à proteção ambiental (COELHO JÚNIOR, p. 11). Com isso, o Código Florestal, baseado no disposto do art. 225 da Constituição Federal de 1988, prevalece sobre a Lei n. 6.766/1979, muito embora interpretações equivocadas da lei tenham permitido seu descumprimento em várias situações.

⁷⁷ Albuquerque destaca que há uma relação entre a ampliação das faixas de APP e as áreas de risco. O deputado Artenir Werner, natural do Vale do Itajaí (SC), apresentou proposta ao Congresso Nacional após avaliações feitas sobre as causas e os prejuízos deixados pelas enchentes que atingiram esta região em 1983 e 1984. “Naquela época, levantamentos realizados na região mostraram que as pessoas e infraestruturas mais atingidas pelas cheias e deslizamentos de terra forma aquelas que ocupavam as áreas muito próximas aos rios, riachos e encostas com grande declividade. Cálculos da época apontaram, que os prejuízos econômicos e perda de vidas humanas teriam sido significativamente menores se as faixas de APPs fossem maiores.” (MMA, 2011, apud ALBUQUERQUE, 2012).

sendo importado sem adaptações ao contexto das cidades. Sua aplicação tardia sobre áreas urbanas consolidadas e em formação cria uma infinidade de conflitos jurídicos que se refletem sobre infraestruturas urbanas, atividades produtivas, espaços de lazer público e uma infinidade de outros usos pré-estabelecidos, incluindo práticas formais e informais de uso das áreas ribeirinhas no meio urbano, que se tornam marginalizadas diante da lei. A difícil aplicação do Código Florestal num ambiente tão complexo e distinto do meio rural tornou essa lei uma das mais divergentes entre os planejadores na virada do século XXI.

Fator que tem concentrado grande parte do debate em torno da lei ao longo de sua existência, sobretudo no que se refere à sua aplicação nas grandes aglomerações urbanas do país, é a imensa concentração de assentamentos informais sobre essas áreas. Desprezadas pelo mercado — em função das restrições ambientais impostas — e abandonadas pelo Poder Público — devido a sua deficiência crônica em gerir o espaço urbano —, essas áreas se tornaram o destino de muitas famílias de baixa renda,⁷⁸ de modo que se consolidou nas áreas ribeirinhas um modelo de ocupação cujos padrões mínimos de adequação ambiental não estão contemplados, tampouco a salubridade e segurança de seus ocupantes.

Não obstante, as restrições legais criaram entraves jurídicos tanto para a regularização fundiária quanto para a própria implantação de obras de infraestrutura nesses assentamentos precários, impedindo, assim, que se realizassem ações de saneamento e drenagem, essenciais à mitigação dos impactos ambientais e à redução dos riscos sociais gerados por esse tipo de ocupação.

Córrego do Bispo, na Zona Norte de São Paulo (Fonte: DEPAVE, 2008).

Por outro lado, a visão conservacionista da lei, em certa medida, convergiu para o desprezo com que as orlas fluviais urbanas foram predominantemente tratadas na urbanização

⁷⁸ Não se quer dizer aqui que a informalidade que impera na ocupação de tais áreas seja uma exclusividade das famílias de baixa renda. São inúmeros os exemplos no Brasil de ocupações irregulares ocasionadas por empreendimentos de alto padrão, tanto do setor imobiliário quanto turístico, entre outras ocupações de interesse privado que, geralmente, tiram partido de atributos paisagísticos intrínsecos a essas áreas.

do país ao longo do século XX. Se canalizar, aterrar e ocupar indiscriminadamente essas áreas com avenidas em fundo de vale já não era mais possível de acordo com as disposições do Código Florestal, a aplicação radical da lei também inviabilizava diversos outros usos, a princípio mais adequados do ponto de vista ambiental — incluindo a dotação de equipamentos e infraestruturas relacionadas a parques públicos e áreas verdes, por exemplo.

Nesse sentido, entende-se que a lei reforça o distanciamento criado entre a sociedade e os rios, como se fosse possível dissociar o suporte do território consolidado sobre o mesmo. À luz do Código Florestal, a preservação desses recursos ambientais na cidade se daria por meio da criação de um *continuum* de vazios urbanos, áreas que deveriam permanecer intocadas, nas quais somente as funções ambientais deveriam ser contempladas, excluindo-se outros usos e infraestruturas.

Córrego Itanguá, na periferia de Sorocaba (Foto do autor, 2011).

2.1.2 Parâmetros do Código Florestal (Lei n. 12.651/2012)

Para a delimitação das faixas mínimas de proteção, o Código Florestal se baseia em parâmetros genéricos e preservacionistas, e não estabelece distinções entre biomas⁷⁹ e outras condicionantes ambientais, entre contextos sociais e econômicos, nem ao menos entre o contexto rural e o urbano.

De acordo com o art. 4º da lei em questão, as dimensões mínimas das faixas marginais de proteção podem variar conforme o porte dos rios, sendo:

⁷⁹ A Reserva Legal, outra figura jurídica estabelecida no Código Florestal e aplicada especificamente em propriedades rurais, estabelece coeficientes diferentes para preservação em função do bioma em que a propriedade está inserida (80% na Amazônia Legal, 35% no cerrado e 20% nas demais regiões do país).

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de: (Incluído pela Lei n. 12.727, de 2012).

a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;

b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;

d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;

e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;

b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas

A dimensão dessas faixas é arbitrária⁸⁰ e se aplica sobre um país de dimensões continentais, cujas variações hidromorfológicas são imensas. Vieira, Gonçalves e Boeing (2014, p. 44), analisam o tratamento dado às Áreas de Preservação Permanente nos Estados Unidos, em Portugal e na Espanha e concluem que a lei brasileira não encontra paralelos nesses países. Segundo os autores:

Isso não significa que os países não regulam suas as áreas de preservação. O que ocorre, é que, diferentemente da forma fixada no Brasil, os países que adotam limites à utilização de determinadas áreas protegidas não o fazem de forma genérica, pois as legislações locais normalmente utilizam indicadores que definem claramente o que, quanto e como esses espaços precisam ser efetivamente protegidos. (VIEIRA; GONÇALVES; BOEING, 2014, p. 44)

⁸⁰ Vieira, Gonçalves e Boeing (2014, p. 44) analisam o tratamento dado às Áreas de Preservação Permanente nos Estados Unidos, em Portugal e na Espanha, destacando que a lei brasileira não encontra paralelos nesses países. “Isso não significa que os países não regulam suas as áreas de preservação. O que ocorre, é que, diferentemente da forma fixada no Brasil, os países que adotam limites à utilização de determinadas áreas protegidas não o fazem de forma genérica, pois as legislações locais normalmente utilizam indicadores que definem claramente o que, quanto e como esses espaços precisam ser efetivamente protegidos.”

De fato, a definição precisa das cotas de inundação demanda estudos hidrológicos específicos para cada bacia, e, dessa forma, os parâmetros adotados pelo Código Florestal podem tanto corresponder a um superdimensionamento em determinados contextos — em que a dinâmica hidrológica é estável e a projeção do leito maior do rio é pequena — quanto a um subdimensionamento — quando a faixa prevista por lei é insuficiente para comportar as inundações sazonais.⁸¹

De acordo com o art. 24 da Constituição Federal (CF, 1988), “compete à União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar concorrentemente sobre” o Direito Urbanístico e o Direito Ambiental.⁸² Nos termos do § 1º do art. 24, a legislação federal relativa a esses temas deve se limitar a “estabelecer normas gerais”, cabendo aos estados e municípios legislar de forma suplementar sobre os mesmos temas (§ 2º), incluindo o estabelecimento de dimensões mais adequadas e realistas às suas faixas de proteção, conforme o contexto e desde que a norma local não esteja em conflito com a norma geral federal, a qual deve prevalecer, obedecidos os parâmetros do art. 24 da Constituição.

Ou seja, o poder público local pode legislar sobre suas faixas de proteção desde que respeitados os parâmetros mínimos estabelecidos pelo Código Florestal. Nesse sentido, vale frisar que o agente público local ampliar as faixas de proteção a áreas adjacentes, visando proteger integralmente as áreas suscetíveis a inundações, independentemente da dimensão mínima estabelecida pelo Código Florestal em seu art. 6º.

Entretanto, são visíveis os contrastes regionais em termos de recursos financeiros e quadros técnicos necessários para viabilizar tais estudos em larga escala, de forma que o Código Florestal acaba sendo adotado indiscriminadamente pelos órgãos locais, permitindo-se, eventualmente, situações de regularidade em áreas potencialmente de risco, sujeitas a inundações periódicas.

⁸¹ Sobre o assunto, vale destacar a revisão do Código Florestal realizada em 2012, que alterou a demarcação da faixa marginal de proteção. O art. 3º, inc. I, da Resolução Conama n. 303/2002 — revogado pelo novo Código — adotava como referência “o nível mais alto do curso d’água, em projeção horizontal [...]”, enquanto que o revisado Código Florestal adota como referência “a borda da calha do leito regular” (Lei n. 12.651/2012, art. 4º, inciso I). Ou seja, enquanto no primeiro caso a referência é a cota de inundação do corpo d’água, no segundo caso a referência passa a ser o seu leito regular, desconsiderando-se o regime de cheias e a projeção do leito maior. Nesse sentido, observa-se que houve um retrocesso da lei na revisão realizada em 2012, em favor das pressões para o uso da terra, tanto em atendimento à bancada ruralista quanto aos interesses dos municípios em ampliar a área permitida para uso pleno da terra.

⁸² De acordo com o art. 24 da Constituição Federal: “Art. 24. Compete à União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar concorrentemente sobre: I - direito tributário, financeiro, penitenciário, econômico e urbanístico; [...] VI - florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição; VII - proteção ao patrimônio histórico, cultural, artístico, turístico e paisagístico; VIII - responsabilidade por dano ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico; [...] § 1º - No âmbito da legislação concorrente, a competência da União limitar-se-á a estabelecer normas gerais. § 2º - A competência da União para legislar sobre normas gerais não exclui a competência suplementar dos Estados. § 3º - Inexistindo lei federal sobre normas gerais, os Estados exercerão a competência legislativa plena, para atender a suas peculiaridades. § 4º - A superveniência de lei federal sobre normas gerais suspende a eficácia da lei estadual, no que lhe for contrário.” A hierarquia legal presente neste artigo é denominada “Princípio da hierarquia vertical das leis”. De acordo com este princípio, a legislação federal limita-se a “estabelecer normas gerais” (§ 1º). Por sua vez, os estados são competentes para especificar a legislação geral federal. Na ausência de parâmetros locais mais restritivos, a lei federal deve prevalecer. O problema jurídico surge quando houver parâmetros federais mais restritivos do que os da legislação estadual.

Sobre o assunto, vale destacar a revisão do Código Florestal realizada em 2012, que, entre outros aspectos, alterou a demarcação da faixa marginal de proteção. O art. 3º da Resolução Conama n. 303/2002⁸³ adotava como referência “o nível mais alto do curso d’água em projeção horizontal [...]” (art. 3º, inc. I), enquanto que o revisado Código Florestal adota como referência “a borda da calha do leito regular” (Lei n. 12.651/2012, art. 4º, inc. I). Ou seja, enquanto no primeiro caso a referência é a cota de inundação do corpo d’água, no segundo caso a referência passa a ser o seu leito regular, desconsiderando-se o regime de cheias e a projeção do leito maior.

Nesse sentido, observa-se que a lei retrocedeu em favor das pressões para o uso da terra, em atendimento tanto à bancada ruralista quanto aos interesses dos municípios e dos setores vinculados ao mercado imobiliário em ampliar a área permitida para uso pleno do solo.

De qualquer forma, a questão central que se coloca em uma perspectiva urbanística não é a dimensão da faixa em si, e sim os tipos de usos que se pode atribuir a ela (ARAÚJO, 2002⁸⁴).

Nos igarapés de Manaus, as cotas de inundação sazonal, normalmente, superam as faixas estabelecidas pelo Código Florestal. Igarapé na Bacia do Educandos, em Manaus. (Foto do autor, 2014).

⁸³ Até 2012, os parâmetros e limites de Áreas de Preservação Permanente previstas no Código Florestal (Lei n. 4.771/1965) eram regulamentados pela Resolução Conama n. 303/2002. Esta resolução foi revogada em 2012 com a revisão do Código Florestal (Lei n. 12.651/2012), que passou a incorporar seu conteúdo.

⁸⁴ REFERÊNCIA COMPLETA, apud MELLO, 2008, p. 90.

2.1.3 O Código Florestal e a geração de estoques de espaços livres

No Brasil, o sistema de espaços livres urbanos, tradicionalmente, resulta do parcelamento do solo, com a transferência de percentuais de áreas parceladas para o Poder Público, conforme legislação municipal pertinente.⁸⁵

A partir do final da década de 1990, é crescente a associação dos estoques de espaços livres e áreas ambientalmente frágeis, em especial as APPs fluviais, que se tornam estoques de áreas públicas na medida em que a cidade se expande. Normalmente, essa prática decorre da simples conveniência dos agentes imobiliários, que destinam as áreas objeto de restrição de uso à cota de porcentagem de áreas que devem ser transferidas obrigatoriamente aos municípios, uma vez que estas não possuem valor comercial.

Imagem aérea de um loteamento na região norte de Sorocaba. As margens de um córrego afluente do Itanguá estruturam o espaço livre urbano. (fonte: arquivo QUAPA, 2008).

A despeito das limitações do Poder Público em garantir a efetiva proteção dessas áreas,⁸⁶ o Código Florestal tem assegurado, em muitos casos, a conservação de reservas expressivas de espaços livres potenciais contíguos aos corpos d'água urbanos, reduzindo a incidência de obras rodoviaristas em fundos de vale, entre outras intervenções inapropriadas para essas áreas, e permitindo que os municípios as utilizem para criar espaços livres com alto potencial de qualificação do meio ambiente na cidade.

No entanto, o mero atendimento às imposições do código florestal, desacompanhado de medidas complementares de controle do uso do solo que garantam um estoque de áreas

⁸⁵ Após a Constituição de 1988, os municípios assumem a competência legislativa sobre as porcentagens de áreas públicas a serem transferidas, cabendo inclusive a categorização dessas áreas por tipo de uso (áreas verdes, áreas para equipamentos, áreas de conservação e de lazer).

⁸⁶ Motivo pelo qual muitos municípios são negligentes quanto à aquisição dessas áreas no parcelamento do solo, permitindo que fiquem contidas em loteamentos fechados.

adjacentes à faixa de proteção, pode culminar num sistema homogêneo de espaços livres, mal dimensionado, sobre o qual o Poder Público terá pouca margem para atuar.

Além disso, se não houver orientações normativas em nível local quanto à disposição do arruamento em relação às APPs, nada impede que tais áreas sejam destinadas aos fundos de lote dos novos parcelamentos, como largamente reproduzido na cidade do século XX, que geralmente desprezava os corpos d'água em seu desenho.

Imagem aérea de um loteamento fechado na região de Campinas, no interior de São Paulo. Apesar da APP preservada e da posição do sistema viário em relação a esta, observa-se um extenso muro segregando a margem do rio do espaço loteado (fonte: arquivo QUAPA, 2009).

Alguns municípios adotam em seu parcelamento algumas medidas para incorporar as APPs no desenho urbano, definindo faixas adicionais àquelas estabelecidas pelo Código Florestal, de forma a garantir estoques de áreas passíveis de receber intervenções paisagísticas e urbanísticas, como é o caso de Sorocaba. Neste município, o mesmo ocorre quanto à orientação do arruamento, cuja legislação local dá diretrizes de locação de via pública contígua à área livre⁸⁷.

Esse processo pode ocorrer de maneira fragmentada, na medida em que a cidade se expande e o estoque é gerado, ou, então, através de um planejamento no qual se define previamente a distribuição dos espaços adjacentes ao longo da APP, de forma que se constitui um sistema planejado de áreas públicas a partir do parcelamento de várias glebas, voltado a atender, não só um determinado loteamento, mas a cidade como um todo.

⁸⁷ O Plano Diretor de Sorocaba (Lei municipal n. 11.220/2014) estabelece em seu art. 118 que os novos parcelamentos devem prever “20% (vinte por cento), no mínimo, para espaços livres de uso público”. A lei estabelece faixas diferenciadas para alguns cursos d’água, como por exemplo, o Rio Sorocaba, cuja faixa prevista nesta lei varia entre 50 e 150, fora do trecho urbanizado, e Córrego Ipaneminha, cuja faixa é de 60 metros. No § 1º, a lei orienta o arruamento da via pública da seguinte forma. “Os espaços livres de uso público e os terrenos destinados a equipamentos comunitários devem ter frente para via oficial de circulação em extensão compatível com sua dimensão e condições topográficas que garantam pleno acesso aos mesmos e uso adequado.” (SORCABA, 2015)

Simulação de APP (30 metros) em gleba de aproximadamente 100.000 m². Pela orientação do loteamento em relação ao curso d'água, a concentração de espaço livre junto a APP é generosa. (Elaborado pelo autor, 2014).

Simulação de APP (30 metros) em gleba de aproximadamente 100.000 m². Pela orientação do loteamento em relação ao curso d'água, o espaço livre junto a APP é mais estreito os conflitos com a faixa de proteção são mais frequentes. (Elaborado pelo autor, 2014).

2.1.4 Parâmetros para intervenção em APP

Diante dos conflitos que se evidenciavam em torno da aplicação do Código Florestal nas cidades, e que ganharam corpo na década de 2000, novos entendimentos que visavam adequar a aplicação da lei foram materializados em sua regulamentação pela Resolução Conama n. 369/2006.

Este instrumento regulamenta os parâmetros para a intervenção e supressão de vegetação em APPs em casos excepcionais de utilidade pública, interesse social e baixo impacto ambiental, e é tido como um marco legal na gestão dessas áreas, ao flexibilizar os parâmetros do Código Florestal e permitir a regularização de uma série de situações tipicamente urbanas associadas às orlas fluviais, incluindo o reconhecimento de usos e infraestruturas que permaneciam em um hiato entre a lei e a realidade.

Muito embora o caráter genérico e preservacionista da lei tenha prevalecido nessas adequações, a resolução abre precedentes para a compatibilização do instrumento com a complexa realidade das cidades brasileiras, considerando as desigualdades sociais existentes, as pressões sobre o suporte biofísico e as demandas sociais e culturais incidentes sobre o espaço urbano.

As condicionantes locais de uso e gestão dessas áreas ainda permanecem sob uma rígida regulamentação federal, ainda que a autorização para intervenção nessas áreas seja atribuição dos órgãos ambientais locais. A autorização para esse tipo de intervenção somente é permitida se comprovado que não existem alternativas técnicas e locacionais e que não haja riscos de enchentes, erosão ou deslizamentos (CONAMA, 2006, art. 3º).⁸⁸

A resolução viabiliza juridicamente a urbanização de favelas situadas nessas áreas — uma demanda defendida pelos movimentos sociais e setores ligados à habitação⁸⁹ —, permitindo que sejam disponibilizadas as infraestruturas básicas de saneamento e drenagem em ocupações já consolidadas. Além disso, regulamenta uma série de infraestruturas de utilidade pública que demandam acesso à água ou alguma interface territorial com as margens dos rios.

⁸⁸ Quanto à autorização, o art. 4º estabelece que esta se dará no âmbito local, por meio do órgão municipal de meio ambiente, desde que o município possua Conselho de Meio Ambiente, com caráter deliberativo, e Plano Diretor ou Lei de Diretrizes Urbanas, no caso de municípios com menos de vinte mil habitantes, mediante anuência prévia do órgão ambiental estadual competente, fundamentada em parecer técnico. (art. 4º, CONAMA)

⁸⁹ No entanto, os parâmetros adotados pela lei para estes casos ainda são bastante criticados tanto por aqueles que defendem sua necessidade quanto por aqueles contrários a ela. Segundo Coelho Júnior (2010, p. 17), “muito se defendeu que a possibilidade de flexibilização da intangibilidade das APPs vão de encontro aos mandamentos de proteção do meio ambiente contidos no Código Florestal e na Constituição. Por outro lado, há quem diga que os requisitos exigidos para a regularização fundiária são tantos que resta aniquilado o direito à moradia pelo direito ao meio ambiente”. O autor também observa que é preciso ter cuidado para que as hipóteses de regularização fundiária não sejam dissociadas do planejamento urbano, sendo este o instrumento que deve atuar na causa das ocupações irregulares. Assim, reitera o autor, “a regularização fundiária deve ser entendida como mero instrumento e jamais a finalidade da política de desenvolvimento urbano”. (COELHO JÚNIOR, 2010, p. 29)

Recanto dos Humildes, experiência de urbanização de favela em São Paulo (fonte: www.habisp.inf.br, acesso em março de 2015).

A Resolução Conama n. 369/2006 também vem ao encontro da multiplicação de parques lineares verificada no país, inclusive vinculada à remoção de populações em áreas de risco, bem como à própria implantação de obras de infraestrutura viária, entre outras, tendo em vista que a questão ambiental é parâmetro para a obtenção de licenças e recursos para viabilizar tais obras.⁹⁰

O art. 8º regulamenta as intervenções em “áreas verdes de domínio público”, de forma a permitir que sejam implantadas junto às orlas fluviais urbanas certas benfeitorias necessárias à sua adequação como equipamento público. Contudo, a possibilidade de intervenção em APP não se aplica sobre áreas de nascentes — conforme disposto no art. 1º, § 1º⁹¹ —, bem como em casos de fragmentos de vegetação primária ou secundária em estágio avançado de desenvolvimento — conforme disposto no art. 8º, § 3º.

A prioridade dada à preservação dos aspectos ambientais desses espaços é explicitada no inciso II, o qual condiciona à aprovação aquelas intervenções que permitam a recuperação das áreas degradadas através da recomposição da vegetação com espécies nativas, garantam a proteção dos corpos d’água, entre outros aspectos, bem como se caracterizem pela mínima impermeabilização do solo. Nestes casos, a resolução adota no inciso III os seguintes parâmetros: “III – percentuais de impermeabilização e alteração para ajardinamento limitados a respectivamente 5% e 15% da área total da APP inserida na área verde de domínio público.” (Resolução Conama n. 369/2006, art. 8º, inc. III).

⁹⁰ “Como o desenvolvimento sustentável consta do escopo legislativo mundial contemporâneo, tornando-se condição para captação de recursos externos, e os profissionais são obrigados a mencioná-lo, que pelo menos explicitem a compreensão que possuem, abrigados por aparato teórico orientador da análise e da prática social.” (CIDADE, Lúcia Cony F. A questão ambiental urbana: perspectiva de análise. **Anais ENANPUR**, VI. Brasília: UnB-ANPUR, 1995, apud QUAPA-SEL, no prelo, p. 24)

⁹¹ “[...] salvo nos casos de utilidade pública [...]”. (Resolução Conama n. 369/2006)

Ainda segundo a resolução, deve-se garantir nos casos especificados no art. 8º, o “acesso livre e gratuito da população à área verde de domínio público”. (Resolução Conama n. 369/2006, art. 8º, § 4º).

Os tipos de intervenções enquadrados pela lei no art. 8, III, § 2º, são os seguintes:

§ 2º O projeto técnico que deverá ser objeto de aprovação pela autoridade ambiental competente, poderá incluir a implantação de equipamentos públicos, tais como:

- a) trilhas ecoturísticas;
 - b) ciclovias;
 - c) pequenos parques de lazer, excluídos parques temáticos ou similares;
 - d) acesso e travessia aos corpos de água;
 - e) mirantes;
 - f) equipamentos de segurança, lazer, cultura e esporte;
 - g) bancos, sanitários, chuveiros e bebedouros públicos; e
 - h) rampas de lançamento de barcos e pequenos ancoradouros.
- (Resolução Conama n. 369/2006)

Muito embora, tais parâmetros viabilizem, em alguma medida, a implantação de infraestruturas e benfeitorias nessas áreas, é evidente que se trata de uma generalização e que a adequação plena desses parâmetros à diversidade de contextos existentes é algo, sem dúvida, improvável.

Existem abordagens pontuais, em que a área de projeto corresponde a uma parcela de terreno exígua e de pequeno porte; nestes casos, os parâmetros da lei podem inviabilizar a implantação de equipamentos e benfeitorias. Por outro lado, se área de projeto é abrangente, tais parâmetros podem viabilizar soluções ambientalmente inadequadas, dependendo da postura do órgão licenciador.

Por outro lado, o caráter conservacionista impera sobre tal instrumento, no que se refere a sua abordagem sobre os espaços livres urbanos, reconhecendo tais áreas apenas como de conservação ambiental, e impedindo qualquer tipo de intervenção em áreas de mata nativa, conforme o § 3º do art. 8, ainda que sua aplicação radical esteja condicionada a posturas locais.⁹²

⁹² No art. 8º, § 3º, consta a impossibilidade de intervenção em fragmentos de mata nativa primária ou em estágio médio ou avançado de regeneração, no caso específico das “áreas verdes públicas”. Interpretações da lei podem convergir para flexibilizações, como, por exemplo, uma travessia ser enquadrada em outra “modalidade” de

Simulações – porte das áreas de intervenção (Elaborado pelo autor, 2014).

Muito embora os parâmetros estabelecidos pela Resolução Conama n. 369/2006 reproduzam uma noção conservacionista sobre o uso dessas áreas, diversas soluções de projeto podem ser absorvidas se houver uma abordagem sistêmica sobre as bacias urbanas. A abrangência da área de projeto e sua inserção no espaço urbano, entre outros fatores, são aspectos fundamentais para o planejamento de sistemas de espaços livres associados às águas, bem como para o uso adequado dos parâmetros estabelecidos na lei.

Não obstante, é justamente através dessa abordagem mais ampla sobre as orlas fluviais urbanas e seu contexto que será possível discutir adequações ao arcabouço legal que define seus parâmetros de uso.

utilidade pública, a respeito da qual a lei é omissa.

2.2 As APPs fluviais como parâmetro para o SEL urbano

O adequado tratamento das orlas fluviais nas cidades implica uma abordagem sistêmica e interescalar da bacia hidrográfica e do conjunto de espaços livres associados a elas. Trata-se de um território linear cuja projeção transversal exige uma visão de detalhe,⁹³ pois sua largura não ultrapassa alguns metros. No entanto, sua projeção longitudinal exige uma visão abrangente, pois seu comprimento pode chegar facilmente a quilômetros de extensão e percorre diferentes setores de uma aglomeração urbana.

A rigor, não é possível dissociar uma orla fluvial da totalidade do espaço em que se insere, considerando os processos sociais, econômicos e culturais que ocorrem tanto em seu interior quanto em seu entorno, e que determinam sua forma, seu uso potencial ou consolidado, além do desempenho de suas funções ambientais e dos desafios que permeiam sua gestão.

Uma ação de caráter ambiental sobre um trecho de orla fluvial — seja no sentido de recuperar sua função ecológica ou de proteger suas feições naturais — não será eficiente se realizada através de uma abordagem isolada, que desconsidere a rede hídrica como um todo, uma vez que os processos ecológicos e hidrológicos que ocorrem ao longo de uma bacia estão totalmente interligados — de sua nascente à sua foz — e são influenciados pelos diferentes padrões de ocupação do solo que se estabelecem tanto em suas margens quanto sobre toda a sua área de contribuição.

Justamente por isso, as bacias hidrográficas são amplamente adotadas como unidade de planejamento em estudos ambientais e hidrológicos, sejam eles acadêmicos ou vinculados ao planejamento oficial dos governos.⁹⁴ Em que pese o fato de as dinâmicas socioeconômicas produtoras do espaço urbano ocorrerem de forma totalmente alheia a esse tipo de recorte espacial — o que também se aplica aos limites administrativos em várias circunstâncias —, e que as ações humanas sobre os recursos hídricos possam reconfigurar tais limites,⁹⁵ a bacia hidrográfica consiste numa referência à concepção do sistema de espaços livres urbanos, tendo em vista que as ações sobre o sistema irão impactar, de uma forma ou de outra, a estrutura e a

⁹³ A respeito das orlas marítimas, Robert de Moraes (2004, p. 42) observa que a “orla refere-se a um espaço pouco extenso, que requer uma ótica de detalhe do ponto de vista do ordenamento territorial, ainda que boa parte dos processos que a impactam, na verdade, ocorram para além de seus limites”. Muito embora o trabalho em referência trate de orlas marítimas, é perfeitamente possível transportar tal conceito para as orlas fluviais, ainda que a relação desta última com o urbano seja ainda mais complexa.

⁹⁴ “O critério da bacia hidrográfica é comumente usado porque constitui um sistema natural bem delimitado no espaço, composto por um conjunto de terras topograficamente drenadas por um curso d’água e seus afluentes, onde as interações, pelo menos, físicas, são integradas e, assim, mais facilmente interpretadas. Esta unidade territorial é entendida como uma caixa preta, onde os fenômenos e interações podem ser interpretados, a priori, pelo *input* e *output*.” (R. SANTOS, 2007, p. 40)

⁹⁵ “Quando se trata de espaços urbanos, mesmo o desenho técnico do circuito das águas é bastante complexo. Deve-se considerar que, além dos cursos d’água naturais, ocorrem as redes hídricas estabelecidas pela distância entre o ponto de captação e o de consumo humano. Também são produzidos espelhos d’água para o lazer da população, independentemente de sua localização, ou são realizadas transposições de águas para oferecer o recurso. Assim diferentes redes (natural e produzidas por tecnologia) somam-se e o resultado, com frequência, ultrapassa os limites da rede natural, confundindo o natural com o construído.” (R. SANTOS, 2007, p. 42)

função da bacia.

A relação entre a rede hídrica e a cidade ocorre de múltiplas maneiras, e os aspectos morfológicos, ambientais e sociais intrínsecos a essa relação moldam os mais diversos contextos, cuja adequada interpretação deve ser o insumo básico de qualquer planejamento voltado à qualificação ambiental desses espaços na cidade.

Nesse contexto, as APPs fluviais se aplicam sobre um “universo” de relações entre cidades e águas, criando faixas de proteção sobrepostas às orlas fluviais, sendo incorporadas ao sistema de espaços livres relacionados à rede hídrica, independentemente do uso, das funções, do grau de conservação ambiental, do domínio ou do contexto em que estas áreas estão inseridas. Configuram-se, assim, um parâmetro para o planejamento, o projeto e a gestão desse sistema, cuja eficácia é relativa, pois depende do contexto em que a lei se aplica.

Dessa forma, o que se propõe aqui é avaliar como as APPs se inserem no sistema de espaços livres urbanos, e como a lei influi nas relações entre as cidades e as águas.

2.2.1 Critérios para a análise das APPs fluviais

Todo sistema de espaços livres resulta de um processo social que se dá sobre uma determinada base física. Este sistema responde das formas mais variadas, adequadas ou não, às condicionantes sociais, ambientais e morfológicas próprias de cada lugar.

Um sistema de espaços livres vinculado a uma rede hídrica pode se caracterizar tanto pela existência de um conjunto mais ou menos expressivo de orlas tratadas urbanisticamente e incorporadas à cidade — sejam elas áreas conservadas ou completamente descaracterizadas de seu estado original — quanto por um conjunto de áreas baldias, apropriadas informalmente pela população ou não, originárias de imposições legais ou de qualquer outro fator de ordem social, econômica ou técnica que possa justificar a sua não utilização enquanto espaço urbano formal de uso público.

Em relação ao seu grau de conservação ambiental, pode-se estabelecer de maneira simplificada que o sistema de espaços livres associados a uma rede hídrica é formado por três tipos básicos de orlas fluviais:

a) Orlas totalmente preservadas: são orlas em que predominam feições típicas da paisagem original, compostas por vegetação nativa contínua e abundante ao longo do corpo hídrico, formando bosques e brejais preservados, e nas quais a intervenção do homem é mínima.

Exemplo: trecho do igarapé do Mindú, em Manaus (fonte: imagem de satélite Google Earth, 2015)

b) Orlas parcialmente preservadas: são orlas cuja cobertura vegetal encontra-se parcialmente fragmentada, intercalando-se com espaços degradados, eventualmente ocupados por infraestruturas pontuais e precárias, bem como por espaços livres públicos parcialmente modelados pela ação humana.

Exemplo: trecho da Bacia do Rio Barigui, em Curitiba (fonte: imagem de satélite Google Earth, 2015)

c) Orlas totalmente urbanizadas: são orlas cuja ocupação urbana se encontra consolidada e existem poucos resquícios da paisagem original. Predominam nessas orlas os espaços construídos, quer sejam volumes edificados ou espaços livres pavimentados.

Exemplo: Rio Tamanduateí, em São Paulo, principal eixo de ligação entre o ABC paulista e o centro metropolitano (fonte: imagem de satélite Google Earth, 2015)

Evidentemente, em uma única bacia é possível verificar, em maior ou menor grau, todos esses tipos de orlas intercaladas umas às outras, formando um sistema cujas funções ambientais e urbanas dependem de uma série de fatores locais, que incluem os aspectos morfológicos da bacia, as demandas de uso e de acesso aos corpos d'água, as formas de inserção da rede hídrica no espaço urbano e a maneira como o poder público atua sobre estas áreas.

Tais fatores estão diretamente relacionados ao desempenho urbano e ambiental das APPs, no que se refere tanto aos conflitos quanto às oportunidades que a lei traz para a configuração desse sistema. Evidentemente, há uma enorme diversidade de fatores de ordem local a serem considerados. Para uma avaliação crítica da lei, adota-se três **categorias** de análise:

- a) **Padrões de configuração espacial:** os diferentes tipos de orlas fluviais podem estar dispostos de forma contínua ou fragmentada ao longo de uma rede hídrica, a montante ou a jusante da bacia, no canal principal ou nos canais tributários, bem como podem estar contidos em corredores exíguos, confinados em fundos de vale espremidos na cidade, ou percorrerem generosos espaços abertos inseridos na mancha urbana. Os diferentes padrões de distribuição espacial das orlas fluviais influenciam diretamente no desempenho ambiental do sistema e nas funções urbanas que cada trecho pode

comportar, refletindo-se na forma como a APP contribui ou conflita com um determinado contexto local.

Esquema – fragmentação e conectividade das áreas livres em contato com a APP (fonte: elaborado pelo autor, 2015)

Esquema – Padrão de distribuição por porte das áreas livres em contato com a APP (fonte: elaborado pelo autor, 2015)

- b) **Padrões de inserção urbana:** as orlas fluviais podem estar total ou parcialmente inseridas no espaço urbanizado, ou constituírem as bordas de uma mancha urbana; podem estar inseridas em áreas centrais, bairros de grande densidade populacional, em vetores de expansão urbana, entre outras tantas formas de uso e ocupação do solo que se estabelecem nas áreas de contribuição de uma bacia hidrográfica. Tais condicionantes são elementares para o entendimento das demandas locais de uso desses espaços, das pressões sociais e econômicas que incidem sobre as orlas, e ainda dos impactos ambientais que a urbanização provoca no sistema. São, assim, fatores que determinam os conflitos e potencialidades de aplicação da lei em um determinado contexto.

Orlas totalmente inseridas na cidade

Orlas parcialmente inseridas na cidade

Esquemas – Padrões de ocupação das bacias (fonte: elaborado pelo autor, 2015)

Esquema – Padrão de inserção urbana por setor urbano (fonte: elaborado pelo autor, 2015)

- c) **Padrões de contato entre a cidade e os corpos d'água:** as funções urbanas das orlas fluviais estão diretamente associadas aos usos que se fazem dos corpos d'água no espaço urbano — navegação, lazer, recurso paisagístico ou simplesmente canal de drenagem e esgoto. Pela sua inserção na cidade e pelos usos potenciais da rede hídrica, pode haver maior ou menor necessidade de contato entre o espaço urbano e a água. Essas demandas interferem diretamente nas APPs, e podem ser mais ou menos conflitantes com os parâmetros da Resolução Conama n. 369/2006.

Orlas em rios de grande porte

Orlas em rios de de pequeno porte

Esquemas – Padrões de contato entre a cidade os corpos d'água (fonte: elaborado pelo autor, 2015)

Através desses critérios — que são próprios de cada localidade — é possível discutir as interfaces entre as cidades, suas águas e as APPs, com base em padrões morfológicos que representam diferentes contextos e tendo como referência a possibilidade de estruturação de um SEL urbano associado às orlas fluviais.

Obviamente, trata-se de simplificações que demandam aprofundamentos e adaptações para cada localidade, numa ação efetiva sobre essas áreas. Não se trata aqui de uma cartilha de ações pré-estabelecidas, mas sim de princípios de planejamento e projeto que devem ser analisados criticamente e adequados às realidades de cada contexto.⁹⁶

⁹⁶ “Neste sentido não há receitas, manuais ou *check-list* pré-estabelecidos, mas princípios éticos, teóricos e de método que norteiam a ação, ou melhor, a participação para a construção (sempre dinâmica) de ambientes mais adequados às diferentes sociedades (sempre em mudança), tendo claro o respeito à complexidade socioambiental.” (QUAPA-SEL, no prelo, p. 24)

Esquema metodológico para análise das APPs fluviais urbanas (fonte: elaborado pelo autor, 2015)

2.2.2 Escalas de análise

Os critérios de análise demandam uma abordagem interescalar, que permita aproximações sucessivas sobre os problemas locais, de forma a abarcar a rede hídrica como um todo, bem como cada um dos trechos de orla que compõem um determinado sistema de espaços situados à beira d'água.

Em um estudo que adota a bacia hidrográfica como unidade espacial, a definição das escalas está diretamente relacionada à abrangência da bacia sobre a qual se pretende atuar. Assim, um estudo pode se debruçar sobre uma bacia tributária do Rio Tietê, contida nos limites municipais da capital paulista, ou abarcar os cerca de mil quilômetros de extensão que separam as nascentes do Tietê, em Salesópolis (SP), até sua foz no Rio Paraná, na divisa com o estado do Mato Grosso do Sul, e assim sucessivamente.⁹⁷

Da mesma forma, um estudo que adota o sistema de espaços livres urbanos como referência espacial pode abarcar desde a rua ou a praça e sua relação com seu entorno imediato, até a região em que uma cidade está inserida, passando pelas diversas escalas que possibilitam uma análise qualitativa dos arranjos intraurbanos que ocorrem na totalidade de uma determinada mancha urbana ou nos setores e bairros que a conformam.⁹⁸

⁹⁷ “Diz-se que o tamanho ideal de bacia hidrográfica é aquele que incorpora toda a problemática de interesse. Pode-se ter interesse em uma pequena bacia de 0,5 km² numa área urbana, como na bacia do Rio São Francisco, com mais de seus 600.000 km² de área. Esse conceito sistêmico adapta-se muito bem aos sistemas de gestão de recursos hídricos”. (PORTO; PORTO, 2008)

⁹⁸ “Dessa maneira, entende-se como sistema de espaços livres (SEL) urbanos os elementos e as relações que organizam e estruturam o conjunto de todos os espaços livres de determinado recorte urbano – da escala intra-

Cada escala de análise adotada em um determinado estudo oferece um grau de aprofundamento do assunto que se pretende abordar⁹⁹ e, assim, deve ser precisa e adequada o suficiente para responder às questões que se colocam sobre o objeto de análise. Sendo assim, muito embora a APP tenha dimensões claramente definidas — conforme o porte dos rios —, considera-se que a precisão da escala, no presente trabalho, é desprezível, dado que se trata de uma abordagem conceitual dedicada a levantar questões sobre a aplicação da lei na cidade. Não se objetiva aqui discutir a dimensão das faixas de proteção, mas sim as possibilidades de uso dessas áreas e as relações que estas, independentemente de sua metragem, conformam com os espaços urbanos.

Adota-se arbitrariamente duas escalas genéricas que permitem a análise das APPs à luz dos critérios definidos, em aproximações complementares capazes de abranger o sistema como um todo, bem como suas partes. São elas:

- **Escala intraurbana:** é entendida como a escala contida em um determinado perímetro urbanizado através da qual é possível avaliar os arranjos internos do espaço urbano (VILLAÇA, 1998), especificamente as relações entre a rede hídrica, a cidade e as APPs fluviais em seu conjunto, considerando sua interface com setores urbanos — centro, bairros, subcentros, periferia, etc. — e com os estoques significativos de espaços livres urbanos e áreas vegetadas.

Esquemas – Padrões de ocupação das bacias (fonte: elaborado pelo autor, 2015)

- **Escala local:** trata-se da escala do cotidiano, em que o espaço urbano é percebido e vivenciado pelos cidadãos. Permite a caracterização dos tipos de espaços livres que compõem um determinado trecho de orla e sua interface com as APPs, destacando sua relação com as águas e com o entorno imediato, considerando-se aspectos como

urbana à regional. Como sistema aberto, o SEL urbano se relaciona ao SEL regional, e assim sucessivamente, redefinindo-se reciprocamente”. (QUAPA-SEL, no prelo, p. 13)

⁹⁹ “[...] uma preocupação básica para escolher a escala de trabalho, ou para entender como a informação pode ser transferida, está em determinar o que se pode e o que não se pode ignorar como informação espacial.” (R. SANTOS, 2007, p. 47)

padrões de arruamento e acessibilidade física e visual à orla, os fragmentos florestados e os espaços passíveis de implantação de infraestruturas e benfeitorias necessárias à habitabilidade da área.

Esquemas – Padrões de ocupação das bacias (fonte: elaborado pelo autor, 2015)

Cada escala possibilita a análise dos critérios segundo padrões morfológicos que representam as múltiplas relações estabelecidas entre as cidades e as águas no Brasil, e que fornecem informações sobre o desempenho urbano e ambiental — potencial ou consolidado — desse sistema, ao mesmo tempo em que possibilitam uma avaliação crítica das disposições do Código Florestal à luz de uma abordagem propositiva, que trata essas áreas como objeto de planejamento.

Considera-se que há uma infinidade de possibilidades classificatórias para uma análise tipológica sobre um objeto cujas características — tanto morfológicas quanto funcionais — são bastante diversas e, sobretudo, quando a análise se baseia nas relações deste objeto com uma diversidade ambiental, paisagística e urbanística tão notável como a existente no país. No entanto, toda análise tipologia é arbitrária,¹⁰⁰ e deve servir apenas como referencial para diferenciações conforme os fenômenos que se pretende analisar.

De fato, não se pode atribuir uma forma padrão à cidade brasileira (QUAPA-SEL, p. 17), nem tampouco ao seu sistema de espaços livres, uma vez que sua configuração é uma prerrogativa que torna cada cidade única. Porém, se há como diferenciar as cidades umas das outras, certamente há como aproximá-las, uma vez que a forma urbana resulta de processos sociais de produção do espaço que, de certa forma, estão ligados a uma mesma matriz socioeconômica e cultural.¹⁰¹

¹⁰⁰ “As possibilidades de classificação dos lugares são amplas e variadas, estando na dependência da definição dos critérios e parâmetros. Assim, as tipologias geográficas podem ser de diferentes naturezas conforme os fenômenos selecionados para servir de referencial de diferenciação. [...] Na verdade, a finalidade de uso deve guiar o modelo classificatório, tendo claro que toda tipologia é parcial e arbitrária”. (MORAES, 2004, p. 31)

¹⁰¹ Villaça avalia o espaço intra-urbano no Brasil adotando o pressuposto de que as metrópoles brasileiras comportam importantes traços comuns de organização intra-urbana, uma vez que “são produzidas pela mesma

Nesse sentido, muito embora tais tipologias estejam apoiadas em certo grau de empirismo e experimentalismo, correspondem a padrões visivelmente reproduzidos nos mais variados contextos do espaço urbano brasileiro.

2.2.3 Padrões de configuração espacial

As condicionantes para a estruturação de um sistema de espaços livres urbanos são as mais diversas e estão relacionadas às características morfológicas, urbanísticas e ambientais próprias do conjunto de orlas fluviais de uma dada localidade, e à forma como este sistema se insere e se articula com a cidade.

Esse sistema pode assumir diversos arranjos espaciais, frutos da interação entre os processos sociais de produção do espaço urbano e das resistências que a base física natural impõe sobre a urbanização. Tais arranjos refletem aspectos favoráveis e conflitantes para o adequado desempenho ambiental de uma bacia hidrográfica, bem como as possibilidades de sua integração com o espaço urbano.

Tais características apontam os conflitos e as possibilidades de efetivação do Código Florestal nas cidades, considerando-se os espaços já consolidados e aqueles em que a lei, de fato, consegue desempenhar as suas atribuições. Da mesma forma, as possibilidades de aproveitamento das APPs como espaço livre urbano voltado ao lazer e a outras práticas sociais está condicionada, em parte, pela distribuição dessas áreas pelo espaço intraurbano.

Alguns padrões de configuração espacial podem ser identificados em diferentes cidades, em maior ou menor grau, nos mais variados contextos, independentemente de sua adequação a eles, e podem, assim, subsidiar uma análise interescalar da lei, segundo alguns subcritérios:

- **Fragmentação e conectividade das áreas:** refere-se à possibilidade de conexão física entre matrizes, fragmentos e corredores de áreas conservadas, como parâmetro de qualificação dos espaços livres urbanos e possibilidade de efetivação da lei.
- **Características da drenagem:** avalia-se a incidência de canais fluviais em uma mancha urbana, considerando-se a abrangência do sistema, seu contato com os espaços urbanos e os aspectos ambientais e de gestão das APPs em função dessas características.
- **Trechos da bacia:** considera-se a relação das orlas com os trechos da bacia, em função de seu grau de conservação ambiental e das suas características morfológicas, de forma a avaliar as funções da APP e sua contribuição para bacia.
- **Porte dos espaços livres:** avalia-se a distribuição e o porte dos espaços livres vinculados às APPs, identificando-se situações em que há reservas de áreas adjacentes ou em que há conflitos espaciais entre a faixa de proteção e as áreas necessárias à implantação de infraestruturas.

formação social, pelo mesmo Estado e no mesmo momento histórico” (VILLAÇA, 1998, p. 113).

2.2.3.1. Fragmentação e conectividade de áreas preservadas

Sob uma perspectiva espacial, a função ambiental da APP depende do grau de fragmentação ou conectividade entre áreas vegetadas ao longo da rede hídrica, condição esta fundamental para a realização das funções ecológicas preconizadas pela lei.

Contudo, nas regiões mais adensadas do país, são raras as situações em que as bacias hidrográficas comportam extensões significativas de fundos de vale preservados, ou ao menos, não ocupados pela urbanização. Quase sempre, há uma total compactação do tecido urbano, até que este encontra um obstáculo significativo — como um grande rio ou uma extensa planície inundável — que impeça a sua expansão.¹⁰² Nesse processo, a urbanização também esbarra em restrições de uso do solo, que podem criar descontinuidades no tecido urbano.

Dessa forma, numa *escala intraurbana*, as possibilidades de conexões físicas entre matrizes e fragmentos florestados dependem das características da mancha urbana.¹⁰³ Esta pode adotar feições das mais variadas, apresentando compactações e rupturas, dependendo das características morfológicas da base física natural e dos processos de produção do espaço urbano vigentes no território.

Sua forma, então, possibilita uma análise das possibilidades de conexão entre fragmentos, matrizes e corredores de áreas vegetadas ou parcialmente conservadas, conforme os padrões apresentados a seguir:

¹⁰² Peres e Polidori (2013, p. 78) consideram a fragmentação — ou descontinuidade — da forma urbana como algo decorrente da “auto-organização morfológica do sistema urbano”, dada por sucessivas “compactações — quando os tecidos urbanizados atingem uma barreira significativa, tal como cursos d’água de maiores dimensões ou áreas com relevo muito acidentado — e expansões — quando, por necessidades diversas, esses obstáculos são ultrapassados e descortinam-se novas áreas com menores restrições à urbanização, até ser encontrado um novo obstáculo”. (PERES; POLIDORI, apud COELHO, p. 12).

¹⁰³ Cada mancha urbana contém um conjunto de tecidos urbanos e um sistema de espaços livres próprio, que guardam entre si características similares devido às suas condições de formação e padrões culturais, urbanísticos, paisagísticos e econômicos. (QUAPA-SEL, no prelo, p. 17)

Tipo 01 – Mancha urbana compacta:

Mancha urbana compacta em Belo Horizonte (fonte: elaborado pelo autor sobre imagem de satélite Google Earth, 2015)

São manchas correspondentes a urbanizações mais antigas — anteriores à década de 1990 —, que não encontram obstáculos significativos em seu interior, apresentando tecido urbano contínuo, cujos espaços naturais tendem a ser quase que totalmente suprimidos da paisagem. Em alguma medida, toda cidade brasileira comporta parcelas de seu território com essas características (por exemplo: Curitiba, Belo Horizonte, São Paulo).

Imagem aérea do Rio Arrudas, em Belo Horizonte (fonte: arquivo QUAPA, 2008)

Nestes casos, a presença de APPs conservadas é pouco expressiva e a aplicação da lei não surte efeitos significativos na maior parte da mancha. As áreas de relevância ambiental existentes em seu interior tendem a ser exíguas e fragmentadas, podendo se concentrar nas bordas da área urbanizada.

O desempenho ambiental da rede hídrica como um todo depende mais de um conjunto de medidas estruturais — obras de drenagem, restauração e regulação dos canais fluviais — capazes de compensar os impactos decorrentes do alto grau de consolidação de ocupação urbana, do que de medidas de controle do uso solo.

Tipo 02 – Mancha urbana descontínua:

Mancha urbana descontínua em Campo Grande (fonte: elaborado pelo autor sobre imagem de satélite Google Earth, 2015)

São manchas que apresentam interstícios pulverizados e de portes variados em seu interior, incluindo elementos lineares que podem estar associados à rede hídrica, decorrentes da aplicação do Código Florestal ou que resistiram à urbanização em função de questões técnicas, entre outras. (Exemplos: Sorocaba, Campo Grande, Goiânia, Recife).

Manchas urbanas desse tipo se caracterizam por apresentarem estoques significativos de APPs e áreas adjacentes, contínuos ou fragmentados. A legislação, nesse caso, exerce papel relevante na garantia dessas reservas de áreas.

Há possibilidade para ações mais abrangentes de conservação ambiental, incluindo a manutenção de corredores preservados, ainda que algumas medidas estruturais possam compensar os impactos decorrentes das áreas de urbanização consolidada.

Imagem da bacia do Córrego Lagoa, em Campo Grande (fonte: arquivo QUAPA, 2008)

Tipo 03 – Mancha urbana descontínua e dispersa:

Mancha urbana dispersa na Região Metropolitana de Campinas (fonte: elaborado pelo autor sobre imagem de satélite Google Earth, 2015)

Manchas predominantemente dispersas, ou por elementos naturais de grande porte ou em função do modelo de urbanização, intercalando-se com grandes fragmentos de áreas não urbanizadas — áreas florestadas, de uso agrícola, ou sem uso específico — que podem estar associados à rede hídrica local. (Exemplos: Manaus, Palmas, Cuiabá, Porto Alegre, Rio de Janeiro, Florianópolis, RM Campinas).

Urbanização dispersa na região de Campinas (fonte: arquivo QUAPA, 2008)

formando corredores e manchas de porte, que extrapolam, e muito, os limites da APP. Nesse caso, a APP atua como um importante instrumento para aquisição de novas áreas públicas no processo de parcelamento do solo, na medida em que a mancha se compacta.

Há possibilidade de se formar um sistema de porte associado às áreas de interesse ambiental é real, considerando, inclusive, a formação de corredores ecológicos urbanos. É possível planejar esse sistema de forma que o mesmo se consolide à medida que a mancha urbana se expande e se compacta.

Tipo 04 – Mancha urbana linear ou tentacular nas porções altas das bacias:

Mancha urbana linear contígua ao Rio Paraíba do Sul, na conurbação entre São José dos Campos e Jacareí, ao longo da Via Dutra (indicada pela linha preta) (fonte: elaborado pelo autor sobre imagem de satélite Google Earth, 2015)

São manchas que se estruturam ao longo de eixos viários implantados sobre divisores de águas ou em terraços aluviais, assumindo feições lineares ou tentaculares, cujo contato com a rede hídrica ocorre à medida que a mancha se expande para o fundo de vale, e normalmente é pontual. (Exemplos: cidades do Vale do Paraíba, em São Paulo: São José, Jacareí, Taubaté, Aparecida, Lorena, etc., que, juntas, formam uma estrutura linear nas bordas da vertente leste do Vale do Paraíba).

Os estoques de APPs situados nos fundos do vale principal, muitas vezes, são generosos, podendo sofrer pressões pontuais, sobretudo se houver tendência de expansão urbana na direção da outra vertente do vale. As APPs dos canais tributários sofrem pressões pela tendência de expansão linear ao longo do eixo viário. Há possibilidade de estruturação de um sistema de áreas protegidas de porte junto ao vale principal, criando uma zona de transição entre a rede hídrica e a mancha urbana.

Mancha urbana limitada pela várzea do Rio Paraíba do Sul, em São José dos Campos (foto: Adenir Britto, obtido em www.jornaljoseensenews.com.br, acesso em abril de 2015).

Tipo 05 – Mancha urbana linear ou tentacular em fundos de vale:

Mancha urbana da conurbação de Volta Redonda e Barra Mansa, às margens do Rio Paraíba do Sul, no Estado do Rio de Janeiro (fonte: elaborado pelo autor sobre imagem de satélite Google Earth, 2014)

Correspondem a manchas contidas em fundos de vale, encaixadas entre escarpas inclinadas em regiões de relevo acidentado, contíguas a rios de portes variados e, eventualmente, estruturadas por eixos viários implantados nas bordas da rede hídrica, e que assumem feições lineares ou tentaculares. (Exemplos: Barra Mansa, Volta Redonda, Campos do

Jordão, Teresópolis, Petrópolis, Juiz de Fora, Blumenau, Jaraguá do Sul).

Os conflitos entre a cidade e as APPs podem ser constantes, em função do pouco espaço adequado à urbanização. Muitas vezes, não há estoques de áreas preservadas ao longo da mancha, cujo tecido tende a assumir feições compactas.

O alto grau de ocupação das orlas fluviais em situações como estas demanda medidas estruturais de controle de cheias, que podem atingir o espaço urbano com frequência.

Barra Mansa, às margens do Paraíba do Sul, está situada em uma região de relevo bastante acidentado, fator que influencia a urbanização nas planícies aluviais (foto: obtido em www.skyscrapercity.com, acesso em abril de 2015).

A relação entre cada tipo de mancha urbana e sua rede hídrica indica limitações e potencialidades da APP enquanto parâmetro para sua conservação ambiental, bem como aponta soluções possíveis para cada contexto, *em escala local*, considerando o conjunto de medidas estruturais e não estruturais cabíveis para cada situação.

Nem sempre é possível atuar de forma contínua ao longo de uma rede hídrica, baseando-se em medidas de controle do uso do solo. Em situações nas quais o grau de fragmentação das áreas conservadas é alto, as funções ambientais e hidrológicas da APP podem ser irrelevantes, de forma que uma visão conservacionista da APP não encontra respaldo técnico para se justificar. Eventualmente, a solução acaba sendo intervir na APP para criar mecanismos capazes de compensar os impactos ocasionados pela urbanização.

Em outras situações, nas quais as APPs se inserem em grandes estoques de áreas livres contínuas, é possível atuar no sentido de conservar manchas vegetadas ou mesmo formar

corredores ecológicos de porte, criando espaços pontuais de lazer e contato entre a cidade e as áreas naturais. Nesses casos, a lei encontra possibilidades de se realizar, servindo como recurso legal para a manutenção desses estoques, mas a incorporação dessas áreas na rede de espaços públicos, com o devido tratamento urbanístico e paisagístico, é fundamental para a garantia de sua preservação.

Áreas permeáveis e densamente vegetadas, mesmo que fragmentadas no espaço urbano, podem ser compatíveis com os mais variados contextos, inclusive em áreas densamente urbanizadas. O que não se pode perder de vista é a noção de que a efetiva contribuição dessas áreas à qualidade ambiental das bacias depende da escala.

2.2.3.2 Incidência de canais fluviais

A presença da rede hídrica na mancha urbana pode ser caracterizada pela densidade de canais fluviais existentes. Essa propriedade de análise morfométrica de bacias foi introduzida na Geomorfologia por Horton (1945)¹⁰⁴ para a avaliação das características do solo de uma dada região, considerando sua porosidade e permeabilidade. Assim, em regiões de solo impermeável há uma tendência de um número maior de canais fluviais, enquanto que em regiões de solo mais permeável, a tendência é haver menos canais fluviais e de escoamento mais concentrado.

A incidência de canais fluviais em uma mancha urbana permite avaliar na *escala intraurbana* a possibilidade de estruturação do sistema e sua distribuição pelos diversos setores da cidade, identificando os desafios de gestão e planejamento que cada tipo de rede hídrica oferece à aplicação do Código Florestal.

Classificação da rede hídrica elaborada por Howard (1945), em função das características do solo. Assemelha-se aquela elaborada por Horton no mesmo ano (fonte: R. Santos, p. 87)

¹⁰⁴ A densidade de canais refere-se à densidade de drenagem, conceito apresentado por Horton (1945) para identificar características de porosidade e permeabilidade de uma região. Na classificação de Horton (1945), são apresentados três níveis de densidade (alto, médio e baixo), representados pela equação $Dd=Lt/A$, onde Lt é o comprimento total dos canais e A a área da bacia ou sub-bacia em estudo. Tendo em vista que não se trata de um estudo morfométrico da bacia, adota-se uma versão simplificada suficiente para permitir uma avaliação da frequência das zonas de contato entre a cidade e a rede hídrica e sua capacidade de estruturar o SEL urbano, sem perder de vista que estas condições podem variar dentro de uma mesma mancha urbana (IBGE, 2009, p. 103).

Tipo 06 – Mancha urbana com alta densidade de canais:

Mancha urbana de Goiânia (fonte: elaborado pelo autor sobre imagem de satélite Google Earth, 2014)

Correspondem a manchas urbanas situadas em regiões de solo compacto, pouco poroso e permeável, podendo ser vinculados a regiões de cabeceiras de bacias, cuja presença de nascentes é significativa. Nesses casos, a rede hídrica é bastante capilar, formada por canais de pequeno porte, enquanto os interflúvios são menores e a incidência de pontos de contato entre a água e a cidade é alta. (Exemplos: São Paulo, Goiânia).

A tendência é que os estoques de APPs encontrem-se fragmentados e dispersos pela mancha urbana, condição que torna a gestão dessas áreas mais complicada e agravada pela frequência com que ocorrem na cidade.

Dependendo do grau de ocupação dos inúmeros fundos de vale dispersos na bacia, é preciso intercalar, em maior ou menor quantidade, medidas de controle do uso do solo com medidas estruturais que visem compensar os impactos da urbanização sobre a rede hídrica.

Rede hídrica de Sorocaba apresenta alta densidade de canais em suas 26 subbacias tributárias do Rio Sorocaba. (fonte: arquivo QUAPA, 2008)

Tipo 07 – Mancha urbana com baixa densidade de canais:

Mancha urbana da conurbação entre Juazeiro e Petrolina, às margens do Rio São Francisco (fonte: elaborado pelo autor sobre imagem de satélite Google Earth, 2014)

São manchas urbanas situadas em regiões de deposição de sedimentos, com solos porosos e permeáveis, vinculadas, quase sempre, aos cursos médio e baixo das bacias, cujo escoamento se concentra em canais de maior porte e com interflúvios mais espaçados. (Exemplos: Juazeiro/Petrolina, Campos dos Goytacazes).

Podem estar concentradas ao longo de poucos canais existentes, o que facilita a sua gestão. No entanto, dependendo do porte dos canais, as demandas de acesso à água e utilização de suas margens para as mais diversas finalidades pode dificultar a aplicação da lei.

A impermeabilização do solo em situações como estas pode ser um problema crítico para a drenagem urbana local. Áreas permeáveis dispostas em toda a mancha urbana, sobretudo fora das áreas ribeirinhas, são fundamentais para o equilíbrio ambiental da bacia.

Campos dos Goytacazes, às margens do baixo curso do Paraíba do Sul, no interior fluminense. (foto: www.ambienteantiga.rj.gov.br, acesso em março de 2015).

Observa-se que quanto maior sua frequência na mancha urbana, maior é o desafio de gestão das APPs na cidade, bem como maior é a possibilidade de se estruturar um sistema de áreas públicas baseado na rede hídrica. A boa distribuição dessas áreas pelos diversos setores da cidade implica soluções múltiplas para o tratamento das orlas fluviais, de forma a permitir um sistema de espaços livres com usos e equipamentos diversificados.

2.2.3.3 Trechos da bacia

O sistema hídrico é composto por uma série de elementos intrinsecamente ligados. De nascente à foz, as características geomorfológicas dos canais fluviais, seus afluentes e subafluentes, os meandros e as áreas de inundação, estão em constante interação, criando as condições de escoamento dos canais, de armazenamento e transbordamento das águas, e também desempenhando papéis específicos no ecossistema fluvial.

Normalmente, são atribuídos dois tipos de leitos aos canais fluviais, o menor, no qual as águas escoam constantemente, e o maior, no qual a água escoa sazonalmente nos períodos de cheia. Jean Tricart (1966¹⁰⁵) apresenta uma classificação mais completa dos leitos que compõem um curso d'água:

- **Leito de vazante:** incluído no leito menor, é utilizado para o escoamento das águas baixas. Constantemente, serpenteia o leito menor, acompanhando o talvegue, que é a linha de maior profundidade ao longo do leito.
- **Leito menor:** é bem-delimitado, encaixado por margens geralmente bem-definidas. O escoamento é constante o suficiente para não permitir o desenvolvimento de vegetação. Neste leito, é verificada uma série de irregularidades, como as depressões mais profundas (*pools*) e partes menos profundas, mais retilíneas e oblíquas em relação ao eixo do leito (*riffles*).
- **Leito maior periódico ou sazonal:** é regularmente ocupado pelas cheias, pelo menos anualmente.
- **Leito maior excepcional:** é ocupado por cheias mais elevadas, as enchentes. É submerso em intervalos irregulares que podem variar até por décadas, mas, por definição, nem todos os anos.

Ilustração da Seção de um canal fluvial (fonte: Bonilha, 2004)

¹⁰⁵ Jean Tricart apud CHRISTOFOLETTI, 1981, p. 60.

As bacias podem ser divididas em três trechos que apresentam características distintas, nas quais a dinâmica de escoamento e a dimensão dos canais são variáveis. O alto curso geralmente se caracteriza por drenar áreas com declividades acentuadas e por possuir canais mais estreitos nos quais a velocidade de escoamento é bastante alta e as variações de nível durante uma enchente chegam a ser de vários metros em poucas horas (TUCCI, 2003, p. 55). O médio curso ocupa áreas menos acidentadas e apresenta o canal mais largo e um maior volume de escoamento. O baixo curso ocupa áreas predominantemente planas, típicas de depósitos de sedimentos, cujo canal concentra um maior volume de água e passa a ser sinuoso, formando meandros que reduzem a velocidade de escoamento.

De montante a jusante, as APPs fluviais cruzam esses trechos da bacia, interferindo nos diversos elementos que a compõe. Na *escala local*, uma ação sobre a bacia deve considerar as inter-relações entre esses diferentes trechos, e o papel que a APP desempenha em sua proteção. Portanto, não se pode agir sobre essas áreas sem se considerar uma análise mais abrangente.

Nesse sentido, algumas situações padrão podem ser identificadas e analisadas da seguinte forma:

Tipo 8 - Alto curso:

Nascentes do Córrego Itinguá, em Sorocaba (fonte: elaborado pelo autor sobre imagem de satélite Google Earth, 2014)

As cabeceiras das bacias são caracterizadas por conformar terrenos mais acidentados, com vales encaixados e canais com pouco volume d'água. São áreas frágeis, nem sempre favoráveis à ocupação urbana devido ao relevo acidentado. Contudo, os canais fluviais impõem

pouca resistência à urbanização, motivo pelo qual muitas nascentes e canais de primeira ordem¹⁰⁶ tecnicamente são mais suscetíveis a canalizações e enterramentos em galerias, entre outras práticas frequentes ao longo do século XX, cujos impactos não comprometem a bacia como um todo e são conduzidos para a jusante.

A preservação dessas áreas é vital para a qualidade ambiental das bacias, motivo pelo qual a própria legislação ambiental é mais rigorosa¹⁰⁷ — no caso específico das nascentes. Contudo, a incidência de canais fluviais é bastante alta nessas regiões, o que amplia as interferências entre a cidade e a rede hídrica, dificultando sua gestão.

São espaços adequados para comportar bosques e reservas ecológicas com o máximo de vegetação e o mínimo de intervenções, comportando pistas de caminhada e pequenas áreas de estar.

Bosque 2, em Maringá, área de proteção da nascente do Córrego Cleópatra (fonte: arquivo QUAPA, 2009)

¹⁰⁶ As bacias também podem ser classificadas pela hierarquia de seus canais, de forma crescente, em que os canais sem tributários (aqueles ligados imediatamente às nascentes) são considerados de primeira ordem; a união de dois canais de primeira ordem gera um canal de segunda ordem e, assim, unem-se sucessivamente até atingir o rio de enésima ordem, que é o canal principal da bacia (R. SANTOS, 2004, p. 87).

¹⁰⁷ A Resolução Conama n. 369/2006 não se aplica às nascentes, salvo nos casos de utilidade pública.

Tipo 9 - Cursos médio e baixo:

Meandros do médio curso do Rio Sorocaba, em Sorocaba (fonte: elaborado pelo autor sobre imagem de satélite Google Earth, 2014)

Os cursos médio e baixo de uma bacia ocupam áreas mais planas, com canais maiores e mais bem definidas, verificando-se a redução da capilaridade que caracteriza as porções mais altas das bacias. Em direção à foz, essa característica se acentua, e o curso d'água cria meandros, ao passo que se ampliam as planícies de inundação. No baixo curso, verifica-se uma presença mais intensa de brejais e lagoas sazonais. A condição plana dos terrenos sempre atraiu os usos urbanos, de modo que o aterramento das várzeas e brejais foi uma constante no processo de urbanização, cujo controle das dinâmicas hidrológicas naturais foi viabilizado, quase sempre, por meio da canalização dos cursos d'água e pela transferência das vazões para a jusante das bacias.

A supressão de vegetação ciliar foi uma constante nessas áreas ao longo do século XX, agravando os problemas ambientais das bacias e tornando o estoque de APPs bastante reduzido. Há frequentes conflitos entre a faixa de proteção e as demandas de uso dessas áreas, muito requisitadas devido a suas condições topográficas mais planas.

Parque Vitória Régia, área de proteção das várzeas do Rio Sorocaba, em Sorocaba (fonte: arquivo QUAPA, 2008)

É fundamental restringir a ocupação do leito maior dos rios, o que não impede que tais áreas comportem espaços livres adequados para as pessoas. São vários os exemplos de parques lineares implantados sobre essas áreas, cuja topografia é favorável para uma série de práticas esportivas. Mais importante do que preservar a vegetação nessas áreas é garantir a conservação das áreas inundáveis.

A delimitação de faixas genéricas de preservação ambiental desvinculada de uma análise mais ampla da área de intervenção, que considere as condicionantes físicas e geomorfológicas do lugar, pode não apenas induzir ações ambientalmente inadequadas como também limitar o projeto, criando imposições técnicas quanto à implantação dos equipamentos e das infraestruturas demandadas para uma determinada localidade.

Em geral, as áreas mais planas encontram-se nas várzeas, motivo pelo qual sempre foram requisitadas para o futebol. Playgrounds, áreas gramadas para múltiplas atividades e mesmo caminhos acessíveis se adéquam melhor a terrenos mais planos, muitas vezes correspondendo total ou integralmente à projeção da APP. Enquanto isso, os terraços aluviais que bordejam as várzeas apresentam condições de terreno menos favoráveis para intervenções. Dessa forma, há um conflito entre espaço de uso e espaço de preservação ambiental, que pode, inclusive, inviabilizar a implantação de equipamentos devido aos altos custos com movimentações de terra, ou mesmo com compensações ambientais.

A avaliação técnica das condicionantes do terreno desprendida de imposições legais genéricas seria a forma mais adequada de se obter parâmetros de projeto mais precisos para a criação de espaços livres capazes de oferecer condições de uso compatíveis com as demandas locais. Neste caso, a totalidade da área de intervenção e seu papel no sistema hídrico no qual está inserida devem ser considerados juntamente com as demandas por infraestruturas, de modo a embasar as soluções técnicas a serem adotadas.

Parque Paraisópolis, na zona sul de São Paulo. Área de pequeno porte e amplamente vegetada, cuja APP da nascente ocupa área plana que encontra-se degradada e em melhores condições técnicas e ambientais para a intervenção (fonte: desenvolvido pelo autor sobre imagem de satélite Google Earth, 2014).

2.2.3.4 Porte dos espaços livres

Tendo em vista as disposições da legislação ambiental quanto às possibilidades de intervenção em APP — especificamente a Resolução Conama n. 369/2006 —, a compatibilidade entre as funções urbanas e ambientais das orlas fluviais fica condicionada à disponibilidade de espaço.

Retomando a discussão do item 2.1.4 (parâmetros para intervenção em APP), observa-se nos diferentes tipos de mancha urbana diferentes padrões de distribuição de reservas de áreas livres vinculados às APPs, ora mais favoráveis, ora mais conflitantes com a implantação de infraestruturas necessárias à qualificação dos espaços livres urbanos — tais como equipamentos, passeios e outras benfeitorias, inclusive edificações de apoio — no sentido de oferecer condições de habitabilidade dessas áreas, em atendimento às diferentes demandas de uso desses espaços.

Tipo 10 - Orla confinada no espaço urbano

Parque Linear Água Podre, na zona oeste de São Paulo. Área remanescente da urbanização cuja largura da área de intervenção é quase uma sobreposição da APP (fonte: desenvolvido pelo autor sobre imagem de satélite Google Earth, 2014).

Nas regiões mais adensadas das grandes cidades, é comum encontrarmos APPs fragmentadas no tecido urbano, confinadas em fundos de lote e em espaços residuais com dimensões bastante modestas para intervenção, frequentemente menores do que a faixa mínima prevista por lei.

Nesses casos, a prioridade dada à função ambiental, ainda que na prática não corresponda a ganhos ambientais significativos, acaba por limitar os projetos a implantação de caminhos estreitos, áreas de estar confinadas e inseguras, frequentemente, inviabilizando a implantação de qualquer tipo de equipamento. Como resultado, criam-se espaços, eventualmente, inadequados para a sua apropriação como espaço público, conduzindo essas áreas, muitas vezes, ao abandono.

Parque Linear Canivete, na Zona Norte de São Paulo, implantado em meio à uma área de urbanização densamente precária ocupada por população de baixa renda. (fonte: www.prefeitura.sp.gov.br, acesso em março de 2015)

Tipo 11 - Orla situada em grandes interstícios na mancha urbana

Grandes fragmentos de áreas livres em Manaus (fonte: elaborado pelo autor sobre imagem de satélite Google Earth, 2015)

Por outro lado, existem porções do espaço intraurbano formadas por grandes fragmentos de áreas não urbanizadas, rupturas do tecido urbano que, eventualmente, estão associadas às redes hidrográficas. Frequentemente, essas áreas encontram-se nas franjas das grandes cidades, em vetores de urbanização dispersa, ou inseridas em periferias pobres, cuja disponibilidade de espaços livres adequados e bem distribuídos é, quase sempre, uma realidade.

De qualquer forma, uma abordagem sistêmica e abrangente da bacia hidrográfica e do conjunto de espaços livres a elas associados tende a reduzir os conflitos entre a lei e as necessidades de intervenção na APP, na medida em que os parâmetros adotados pela lei baseiam-se em porcentagens.

Área do Exército (CIGS), em Manaus, corresponde à um grande fragmento da mata preservado em meio a mancha urbana. (fonte: arquivo QUAPA, 2009)

2.2.4 Padrões de inserção urbana

O desempenho urbano e ambiental de um sistema de espaços livres associados às orlas fluviais depende, em grande parte, de sua inserção urbana. Ao contrário de outros tipos de espaços livres cuja localização pode ser definida em projeto — seja na concepção do parcelamento do solo ou em ações localizadas no espaço urbano consolidado¹⁰⁸ —, os espaços vinculados a áreas de relevância ambiental tem a sua inserção urbana condicionada às características morfológicas da base física, de modo que pesa sobre tais espaços a função de mediar a relação entre a cidade e os elementos da paisagem original.

Em situações de urbanização planejada¹⁰⁹ — sobretudo a partir da década de 2000 —, verifica-se uma crescente valorização das orlas fluviais no desenho urbano — seja por intenção

¹⁰⁸ Por exemplo, em operações urbanas e outros planos de requalificação, nos quais os espaços livres podem ser definidos conforme o plano de massas proposto para o local.

¹⁰⁹ Obviamente, nem toda urbanização planejada incorpora os elementos naturais em seu desenho. Ao contrário, os padrões de urbanização preconizados pelo modernismo impuseram intensas modelagens na paisagem original.

projetual ou por imposições legais, ainda que a gestão de recursos hídricos não desempenhe um papel efetivo nas políticas de uso do solo, na maioria das regiões do país.¹¹⁰

Contudo, nas regiões urbanas consolidadas até a década de 1990, as relações entre as cidades e suas bacias são permeadas por conflitos, traduzidos na total falta de articulação entre o desenho urbano e as condicionantes da paisagem, entre a drenagem urbana e o ordenamento do solo, entre as fragilidades ambientais e os interesses dos especuladores imobiliários, e assim por diante.

Considerar a diversidade de contextos sociais, econômicos e culturais estabelecidos nas áreas de contribuição das bacias é fundamental para o desenvolvimento de ações que visem equacionar os problemas ambientais dessas áreas, bem como é insumo para uma análise crítica da aplicação do Código Florestal nas cidades, no sentido de identificar os conflitos colocados pela lei no que tange o aproveitamento das orlas fluviais como espaço livre urbano, considerando as demandas próprias de cada localidade.

Alguns padrões de inserção urbana podem ser identificados nas mais variadas cidades brasileiras, e podem, assim, subsidiar uma análise interescalar da lei, segundo os seguintes subcritérios:

- **Tipos de tecidos: permeabilidade do solo.** Avalia-se a forma como os diferentes tipos de tecidos se distribuem ao longo da rede hídrica urbana, considerando-se as influências que exercem sobre sua dinâmica hidrológica, através da incidência de espaços livres e áreas permeáveis.
- **Tipos de tecidos: padrões de urbanização e setores urbanos.** Avalia-se a distribuição das orlas fluviais pelos diferentes setores da cidade — centralidades, bairros residenciais, vetores de expansão urbana, entre outros —, considerando-se como se espacializam as diferentes demandas de uso e as pressões socioeconômicas incidentes sobre tais áreas.
- **Tipos de assentamento: estruturação viária.** Avalia-se a forma como o sistema viário se estrutura sobre a bacia e no entorno da orla fluvial, tal como a disposição dos lotes e das edificações, considerando-se a acessibilidade dessas áreas, os conflitos e possibilidades de sua incorporação no espaço urbano.

2.2.4.1 Tipos de tecidos: permeabilidade do solo

A caracterização dos tecidos urbanos pode se basear em diversos aspectos morfológicos, tais como o tipo de malha viária, o padrão construtivo, o volume e o gabarito das

¹¹⁰ Silva e Porto (2003, p. 136) destacam que “a estrutura gerencial de recursos hídricos não tem legitimidade nem competência legal para abranger setores que, embora pesadamente influentes sobre o binômio quantidade/qualidade das águas, não se caracterizam em si mesmos como usuários de recursos hídricos”. Setores como habitação e transporte, que possuem papel preponderante no tipo de uso e ocupação do solo, não são abrangidos de forma direta no âmbito da gestão das bacias.

edificações, as relações entre espaços construídos e espaços livres, entre outros — conforme o objeto de análise. Os efeitos do tecido urbano sobre a rede hídrica, obviamente, estão relacionados às taxas da ocupação do solo na área de contribuição das bacias. Nesse sentido, o padrão de urbanização vigente no país é marcado por altos índices de impermeabilização do solo, tanto nos espaços públicos quanto nos privados.

A lógica do máximo aproveitamento econômico do solo urbano induz a parcelamentos nos quais a qualidade urbana e ambiental quase sempre foi colocada em segundo plano, resultando em loteamentos com o mínimo de espaços livres permitido, privilegiando sempre o sistema viário em favor de calçadas estreitas e inadequadas para comportar arborização e áreas permeáveis junto ao passeio público. Já nas periferias pobres das grandes cidades — resultantes, em grande parte, de parcelamentos informais —, a escassez de espaços livres públicos é ainda mais evidente e se perpetua à medida que as ocupações informais são incorporadas à cidade formal.

Não obstante, é frequente o Poder Público implantar sobre os espaços livres remanescentes do parcelamento do solo escolas, creches, postos de saúde, entre outros equipamentos, ampliando ainda mais as densidades construtivas das cidades.

Com relação aos espaços privados, a ocupação dos espaços intralotes no Brasil é também marcada pelos altos índices construtivos e pela total impermeabilização do solo. Nos grandes condomínios “clubes” verticais, com seus generosos espaços coletivos de acesso restrito, as sofisticadas áreas vegetadas encontram-se sobre as lajes dos estacionamentos, enquanto que no espaço intralote das habitações unifamiliares os quintais e pomares dão lugar a novas edificações — edículas, churrasqueiras, etc. —, de forma que a densidade construtiva geralmente é alta e não respeita os índices de permeabilidade do solo exigidos legalmente. Tal lógica de apropriação do lote é, evidentemente, multiplicada nas periferias e áreas de urbanização informal, em que não há respeito algum aos recuos, a área construída é quase sempre a totalidade do terreno e os quintais acabam sendo adaptados nas lajes das edificações, como é tão característico nas favelas.

Tecidos urbanos: à esquerda, a Zona Leste de São Paulo, com seus lotes quase que totalmente ocupados por construções; à direita, loteamentos de alto padrão na Barra da Tijuca, com lotes ocupados por piscinas e áreas de lazer privativas (Fonte: imagens de satélite do Google Earth, 2013).

Evidentemente, ainda que seja predominante no espaço intraurbano do país, esse padrão de tecido compacto é não único. Existem tecidos com características diferentes e que, naturalmente, promovem impactos menos significativos nas bacias, que contam com generosos espaços livres permeáveis — tanto no espaço público quanto no privado —, os quais amortecem o escoamento superficial, atenuando os riscos de inundações nos canais que drenam essas áreas. Da mesma forma, o grau de impermeabilização do solo varia conforme o grau de consolidação das áreas urbanas.

Mapas de espaços livres de Curitiba (esquerda) e Guarulhos (direita). As porções mais escuras do mapa (do amarelo para o vermelho) representam as zonas de menor incidência de espaços livres (Fonte: QUAPASEL, 2012).

A associação das APPs com as áreas de inundação natural das bacias é algo incorporado em larga medida na administração pública. Como foi dito anteriormente, há um risco na adoção indiscriminada da APP como referência para a definição das faixas de proteção, o que eventualmente pode incorrer na regularização de ocupações em áreas potencialmente de risco. Isso se agrava no espaço urbano, na medida em que os índices de impermeabilização do solo na área de contribuição da bacia são altos e podem aumentar gradativamente, dependendo das transformações que ocorrem na cidade — especialmente nas regiões em que o nível de impermeabilização do solo não atingiu seu ápice.

É importante considerar que as áreas ribeirinhas saturam-se com maior rapidez, devido ao fato de o lençol freático ser mais alto nessas áreas e, por isso, sua capacidade de infiltração e armazenamento de águas da chuva é menor em relação às porções mais altas das bacias. Quando o solo atinge o nível máximo de saturação, a contribuição do solo saturado para o aumento do escoamento superficial durante a precipitação é compatível com a de uma área impermeável. Por isso mesmo, diante de precipitações mais intensas, a função dessas áreas para a drenagem da bacia é a de comportar as cheias dos rios, e não a de reter e armazenar os volumes precipitados.

A caracterização dos tecidos urbanos estabelecidos sobre a área de drenagem das bacias pode ser feita de forma simplificada, segundo alguns padrões que permitem inferências sobre eventuais impactos e a possibilidade das APPs atuarem como recurso de mitigação.

Tipo 12 - bacias totalmente ocupadas por tecidos impermeáveis:

Bacia do Aricanduva, na Zona Leste de São Paulo, totalmente ocupada pela cidade. Somente algumas nascentes estão preservadas no Parque do Carmo, na mancha destacada em verde (fonte: elaborado pelo autor sobre imagem de satélite Google Earth, 2014)

São redes hidrográficas totalmente inseridas em área urbana consolidada, marcada por altos índices de impermeabilização do solo, incluindo baixa incidência de espaços livres públicos permeáveis (praças, parques, etc.) e espaço intralote densamente ocupado. Nesse caso, os riscos de inundações são constantes ao longo dos canais fluviais, sendo que os espaços livres devem ser dimensionados de forma a mitigar as inundações na área, que podem ser frequentes.

Como parâmetro para o estabelecimento de zonas de risco de inundação, a adoção indiscriminada da APP em áreas com altos índices de impermeabilização do solo, desassistida de estudos hidrológicos específicos, pode incorrer na regularização de áreas sujeitas a inundações. Nesses casos, pode-se adotar faixas com dimensão adequada, o que não impede que essas áreas sejam incorporadas ao sistema de espaços livres e que se possa fazer uso delas para uma série de atividades do cotidiano urbano.

Padrão de tecido urbano na Zona Norte de São Paulo, região em que há vários córregos completamente urbanizados (fonte: arquivo QUAPA, 2010)

Tipo 13 – bacias ocupadas por tecidos impermeáveis à jusante:

Bacia do Córrego Ribeirão Preto. Muito embora a nascente principal esteja no centro da cidade de Cravinhos, o trecho da bacia a montante da área urbana de Ribeirão Preto é predominantemente ocupado por áreas rurais (fonte: elaborado pelo autor sobre imagem de satélite Google Earth, 2015)

a ocupação urbana é incipiente, ou consolidada de baixa densidade, ainda inexistente, o que favorece o controle das cheias no meio urbano.

Nesses casos, o acréscimo das vazões nas áreas urbanizadas pode ser atenuado, o que não significa que a APP seja o parâmetro mais adequado para garantir a proteção das áreas inundáveis.

Tipo 14 – bacias ocupadas por tecidos compactos a montante:

Bacia do Córrego Itanguá, em Sorocaba, cujas nascentes estão em área urbana e o baixo curso corta a área rural do município, até se encontrar com o Rio Sorocaba (fonte: elaborado pelo autor sobre imagem de satélite Google Earth, 2014)

São bacias parcialmente ocupadas por tecidos de alta densidade construtiva, com alto grau de impermeabilização do solo nas cabeceiras, o que provoca inundações a jusante, nas áreas menos habitadas da bacia. Nesse caso, muito embora os efeitos das inundações não atinjam as porções mais adensadas do território, a bacia fica comprometida e as cheias a jusante podem ser severas.

A preservação das APPs nas porções mais altas das bacias é fundamental para a garantia do seu equilíbrio ecológico e hidrológico. A jusante da mancha urbana, a APP tem o papel de “filtrar” os problemas ocasionados pela urbanização a montante, retendo as vazões excedentes e parte dos resíduos carregados pelo escoamento superficial.

Nascente do Córrego Itanguá, em Sorocaba (fonte: arquivo QUAPA, 2008)

A análise da ocupação do solo urbano na área de contribuição da bacia é um procedimento básico para qualquer estudo de macrodrenagem, e é a referência para a definição das ações, em escala local, mais adequadas para solucionar os problemas das bacias. Contudo, sua incorporação nas ações paisagísticas associadas às orlas fluviais nem sempre ocorre.

Verifica-se, com frequência, uma desarticulação entre setores responsáveis pela drenagem urbana e aqueles responsáveis pela implantação de parques nas cidades. Quase sempre os sistemas de drenagem são concebidos para resolver os problemas hidráulicos da bacia e pouco contribuem para a qualidade urbana e ambiental, bem como a manutenção de áreas livres conservadas ocorre de forma pontual, surtindo pouco efeitos na dinâmica hidrológica das bacias.

O equilíbrio entre medidas estruturais e não estruturais pode variar muito de região para região, não apenas devido aos fatores técnicos — tais como a relação custo-benefício, ou as condicionantes hidráulicas e ambientais de uma determinada bacia —, mas também em função das posturas setoriais, políticas, e dos interesses econômicos em jogo. Se, por um lado, pode haver um certo “romantismo” por parte dos setores ambientalistas de que o controle do uso do solo e a preservação de matas ciliares podem resolver os problemas de qualquer bacia hidrográfica, por outro lado, é corrente o *lobby* político das empreiteiras na execução de obras de infraestrutura urbana, incluindo setores de macrodrenagem e saneamento.

Nesse sentido, somente através de processos transparentes e tecnicamente bem fundamentados é que é possível equilibrar as ações de forma eficiente e coerente com as demandas existentes em cada local.

2.2.4.2 Padrões de urbanização e setores urbanos associados às orlas fluviais

A distribuição da rede hídrica na cidade não se dá, obviamente, por espaços homogêneos. Ao contrário, toda bacia situada em uma grande cidade “drena” uma complexa trama de usos, atividades produtivas, dinâmicas socioambientais e transformações no espaço urbano, recebendo impactos dos mais diversos e tendo suas margens ocupadas das mais variadas formas.

No Brasil, são várias as cidades em que os rios estão em contato direto com áreas consolidadas, de grande densidade populacional, e cujas margens, muitas vezes comportam o próprio centro urbano. Em cidades como Manaus (AM), Belém (PA) e Itajaí (SC), entre tantas vinculadas à atividade portuária, grandes extensões de orlas fluviais encontram-se completamente ocupadas por infraestruturas, edificações, vias de tráfego e calçadas, de forma que a aplicação do Código Florestal simplesmente não encontra respaldo na realidade.

Centro da cidade de Manaus, cuja origem se deu junto ao porto (fonte: arquivo QUAPA, 2009)

Outras tantas cidades que se desenvolveram junto a canais de menor porte também possuem parte de suas áreas consolidadas situadas em estreita relação com as águas, tendo suas margens total ou parcialmente ocupadas por edificações, avenidas, entre outras estruturas que, bem ou mal, dão outras feições e outras funções às beiras d'água. Quase sempre as orlas fluviais preservadas remanescentes nas áreas mais adensadas das cidades estão ou degradadas ou preservadas em fundos de lote, sem usos urbanos estabelecidos, sendo suscetíveis a

ocupações informais e desprezadas no espaço público.

Já nas periferias pobres das grandes cidades do país, o tecido urbano predominantemente produzido de maneira informal é marcado por intensas ocupações irregulares junto aos canais fluviais, que, eventualmente, se consolidam com o tempo, agravando os problemas socioambientais locais.

Periferia de Belém (fonte: arquivo QUAPA, 2014)

Nessas regiões — antes ocupadas quase que exclusivamente pelas populações de baixa renda —, o espraiamento urbano se intensifica com a proliferação de áreas urbanas dispersas¹¹¹ formadas por loteamentos fechados e centros comerciais voltados às classes mais abastadas, ampliando as zonas de contato entre as cidades e os elementos naturais e fazendo com que estoques de áreas ainda preservadas sejam incorporados à mancha urbana, quase sempre sem nenhum tipo planejamento para seu uso. Tal processo amplia a disputa por espaços nas áreas periféricas das grandes cidades, inclusive induzindo a formação de novos assentamentos precários ao seu redor, de forma a comportar a massa trabalhadora que dá suporte à vida nessas ilhas de urbanização sofisticada.

Essa leitura simplificada sobre a estruturação do espaço urbano no país evidencia a diversidade de situações em que as orlas fluviais podem estar inseridas, o que suscita abordagens diferentes para cada trecho de uma mesma bacia.

¹¹¹ Reis Filho, define esse fenômeno como “a tendência à distribuição de pontos urbanizados sobre a totalidade dos territórios atingidos pelo processo, em meio a áreas tipicamente rurais, em direção a uma relativa homogeneização desses territórios”. (REIS FILHO, N. G. **Notas sobre a urbanização dispersa e novas formas de tecido urbano**. São Paulo: Via das Artes, 2006, p. 51, apud COELHO, 2014, p. 3)

Sem dúvida, o reconhecimento dessa diversidade é fundamental para a gestão das APPs fluviais urbanas, pois está diretamente relacionada à possibilidade de aplicação da lei e evidencia os conflitos desta com a cidade, bem como os desafios de gestão existentes.

APP em condomínios de alta renda na região de Campinas (fonte: arquivo QUAPA, 2008)

Para cada setor urbano, uma infinidade de soluções ambientais e urbanísticas podem ser planejadas. A adoção genérica da APP como referência para o tratamento das orlas fluviais urbanas empobrece relações possíveis entre a cidade e as águas e, quase sempre, não resolve os problemas ambientais das bacias hidrográficas na maioria das grandes aglomerações urbanas do país. É fundamental considerar que há distinções entre um contexto e outro, que existem demandas de uso dos espaços urbanos diferentes em cada setor da cidade e que as pressões socioambientais sobre áreas ambientalmente frágeis existem e exigem posturas adequadas do Poder Público, que sejam mais propositivas do que repressivas.

Uma abordagem abrangente sobre as relações entre a rede hídrica e os setores urbanos, associada aos estudos hidrológicos e ecológicos das bacias, pode ser o caminho para uma política efetiva de ordenamento do solo junto às orlas fluviais urbanas.

2.2.4.3 Tipos de assentamento: estruturação viária

Muito embora a formação do espaço urbano brasileiro esteja estreitamente vinculada aos rios,¹¹² os assentamentos urbanos sempre tenderam a ocupar as porções mais altas das bacias, de forma proteger a população e as infraestruturas das cheias, destinando as áreas mais úmidas ao cultivo, à pastagem, às infraestruturas e atividades produtivas que se valem da proximidade com as águas ou das condicionantes topográficas oferecidas pelas várzeas.

Mesmo em núcleos urbanos que tiveram sua origem vinculada à atividade portuária — como é o caso de Manaus (AM), Porto Alegre (RS) —, essa lógica de ocupação do território também prevaleceu. Nesse caso, enquanto as infraestruturas associadas ao porto se mantinham junto à orla fluvial, o centro urbano ali se formava, mas o assentamento urbano tendia a se estender na direção dos divisores de águas deixando estoques de áreas não urbanizadas junto às planícies de inundação, que foram gradativamente sendo aterradas e ocupadas por instalações industriais, ferrovias e outras infraestruturas que demandam terrenos mais regulares.

Da mesma forma, nas áreas interioranas situadas junto a canais de menor porte, os núcleos urbanos se formaram, preferencialmente, em divisores de águas, expandindo-se de forma progressiva em direção aos fundos de vale, ganhando terras inundáveis para fins de urbanização, até transpor os cursos d'água e expandir-se novamente em direção a porções altas do território situadas à margem oposta das bacias. Exemplo típico desse processo é a formação de São Paulo, que surge no alto de uma colina na qual se tinha uma vista estratégica da planície do Rio Tamanduateí; ou Curitiba, cuja fundação se deu nas porções altas do território, expandindo-se em direção ao Rio Ivo.¹¹³ Em ambos os casos, as cidades se expandem em direção às várzeas, buscando superá-las em direção ao outro lado da bacia.

Dadas as condicionantes técnicas menos favoráveis à ocupação urbana, o custo da terra nas áreas ribeirinhas sempre foi mais baixo, fator este de atração tanto para as infraestruturas públicas e privadas que demandam grandes terrenos quanto para as populações urbanas mais pobres, que não encontravam acesso às porções mais altas do território. Dessa forma, muitos assentamentos precários se instalaram nas várzeas e baixios das cidades, dando origem a bairros populares que, em vários casos, se consolidaram ao longo do tempo através de benfeitorias, muitas vezes tardias, executadas pelo Poder Público. Com isso, novos usos e novos atores foram atraídos para essas áreas, de forma que acabaram por ser definitivamente incorporadas à trama urbana.

¹¹² A relação entre as águas e as cidades brasileiras remonta aos primeiros assentamentos coloniais que se desenvolveram no litoral, em estuários e baías estratégicas para a defesa do território e para a implantação de estruturas portuárias. A dominação das terras interioranas se deu, em grande parte, através da navegação fluvial, e muitos núcleos urbanos — entre vilas e povoados — acabaram por se desenvolver junto às margens de grandes rios. Quando as condições de navegação não eram favoráveis, as planícies aluviais sempre foram a alternativa preferencial para o desbravamento do território, de forma que diversas rotas de exploração surgiram contíguas aos cursos d'água, conectando os assentamentos e estruturando a ocupação do território.

¹¹³ Plano de Controle Ambiental de Curitiba, 2008, p. 9.

Na virada do século XX, com a expansão do sistema ferroviário no Brasil, muitas cidades e distritos urbanos surgem às margens das ferrovias — quase sempre implantadas no limite das planícies inundáveis, aproveitando-se da condição mais plana dessas áreas. Com isso, muitas cidades estão dispostas muito próximas dos rios, mas separadas fisicamente pela via férrea.

Nesse processo, verifica-se no país — ao menos até o final do século XX — um total desprezo pelos rios no desenho das cidades.¹¹⁴ Ao contrário do mar, que tradicionalmente estrutura a ocupação urbana litorânea, define a orientação das edificações e recebe generosos tratamentos paisagísticos em sua orla — o que também é um fenômeno mais recente, a partir do século XX¹¹⁵ —, as cidades à beira-rio, em poucos casos, se desenvolveram tomando partido das águas em seu desenho.

Cidades como Rio de Janeiro e Recife, que possuem alguns espaços de valor paisagístico junto a suas lagoas e rios, são algumas raras exceções. Mesmo cidades como Manaus e Belém, que se encontram às margens de rios imensos e importantes para o modo de vida local, desenvolveram-se de costas para suas águas, e só em tempos mais recentes procuram vincular sua paisagem à orla fluvial.

A orla marítima da praia de Boa Viagem, no Recife, ocupada por hotéis e condomínios verticais sofisticados (fonte: arquivo QUAPA, 2008)

Enquanto isso, os pequenos cursos d'água, nascentes e linhas de drenagem, em grande

¹¹⁴ Em seu trabalho sobre os córregos ocultos na cidade de São Paulo, Vladimir Bartalini (2006, p. 90) faz uma breve comparação do valor paisagístico atribuído aos rios paulistas e a outras cidades no mundo: "Ainda que seja válido argumentar que é inerente a toda ação humana, sobretudo no espaço urbano, alterar radicalmente a base física para afeiçoá-la aos seus desígnios, há de se admitir que a qualidade da paisagem, sob o estrito aspecto visual, ao longo de rios como o Prata, em Buenos Aires, ou o Mapocho, em Santiago do Chile — para evitar paralelos mais distantes como o Sena, o Tâmis e o Hudson e tantos outros que passam por grandes cidades —, é incomparavelmente superior à que envolve os principais rios paulistas, mesmo nos trechos em que atravessam áreas social e economicamente mais privilegiadas."

¹¹⁵ "Apesar da urbanização das áreas costeiras no Brasil acontecer com a ocupação territorial do país, foi somente no início do século XX que o loteamento de trechos significativos da orla marítima passou a ser socialmente aceito como uma figura urbana. [...] O mar como valor cênico e paisagístico e a praia como espaço para o lazer, são incorporados nessa época ao repertório urbano brasileiro. Refletiam ideários provenientes do continente europeu e dos Estados Unidos, onde o usufruto das praias já se consolida no final do século XIX e início do século XX." (MACEDO, 2004, p. 47)

parte foram suprimidos da paisagem por meio de canalizações e tamponamentos, sendo incorporados aos sistemas de drenagem e esgotos domésticos, quando não relegados aos fundos de lote, às vielas das favelas e aos espaços residuais da urbanização. A pouca expressão cenográfica desses elementos do sistema hídrico — em comparação aos grandes corpos d'água —, associada à sua fragilidade diante dos processos desencadeados pela urbanização, selou o destino de muitas microbacias, tornando-as ocultas na cidade (BARTALINI, 2006),¹¹⁶ mesmo considerando a presença quase que constante de tais elementos em todo o tipo de paisagem.

Rio Tamanduateí, em São Paulo, um dos primeiros rios canalizados do país, tornou-se uma importante via arterial da metrópole paulistana (fonte: arquivo QUAPA, 2008)

Dessa forma, a presença dos rios e suas margens na paisagem urbana brasileira até o final do século XX, em geral, estava associada a uma impossibilidade técnica ou econômica de se ocupar tais áreas com usos mais “produtivos”. Eram sobras da urbanização, vazios urbanos a espera de benfeitorias, e não espaços delimitados por uma intenção paisagística de se valer dos atributos cenográficos desses elementos na conformação do espaço urbano.

A seguir, são apresentados alguns padrões de assentamento típicos das cidades brasileiras, que revelam o descaso com que os rios foram tratados na paisagem urbana:

¹¹⁶ Sobre o assunto, vale destacar os trabalhos do Prof. Vladimir Bartalini (FAU-USP) sobre os córregos ocultos na cidade de São Paulo, sobretudo: BARTALINI, V. A trama capilar das águas na visão cotidiana da paisagem. *Arquitextos*. São Paulo, v. 108, p. 1-9, 2009.

Tipo 15 – Curso d’água em fundo ou lateral de lote: independentemente da posição do lote em relação ao corpo hídrico, este encontra-se confinado na malha urbana, inacessível física e visualmente.

Afluente do Córrego Itanguá, em Sorocaba, totalmente inserido em fundos de lote (fonte: elaborado pelo autor sobre imagem de satélite Google Earth, 2014)

Tipo 16 – Curso d’água confinado em via expressa: situação que pode ser representada por uma canalização ou retificação e que pode valorizar o curso d’água na paisagem, mas não favorece sua apropriação em função da segregação imposta pelo viário.

APP contida no canteiro central da Av. Plínio Pereira Neves, em Campinas, no interior paulista (fonte: elaborado pelo autor sobre imagem de satélite Google Earth, 2014)

Tipo 17 – Curso d’água contíguo ao viário local: situação que pode ser representada por uma canalização ou retificação, mas que, em condições nas quais o canal é preservado, é favorável à inserção física e visual da orla fluvial e à sua conexão com o tecido urbano.

Córrego margeado por viário local, ao lado do Centro Cívico de Curitiba (fonte: elaborado pelo autor sobre imagem de satélite Google Earth, 2015)

A forma como as orlas fluviais estão inseridas no meio urbano é condicionante elementar para a sua apropriação como espaço livre de uso público, considerando aspectos como acessibilidade e visibilidade, segurança, entre outros aspectos que interferem na sua gestão e na própria contribuição que essas áreas oferecem à qualidade ambiental da cidade. O aproveitamento desses elementos na paisagem urbana depende de posturas locais que permitam o acesso físico e visual dessas áreas.

Nas frentes de expansão urbana — conforme visto no item 2.1.3 — alguns municípios têm adotado medidas para que os novos parcelamentos considerem em seu desenho o pleno acesso às orlas, incluindo a disposição de vias públicas no entorno da área. Já nas regiões de urbanização consolidada — ao menos até o final do século XX —, o resgate das orlas fluviais na paisagem demanda vontade política e grandes aportes financeiros para desapropriações, remoções e reassentamentos.

A legislação ambiental tem motivado ações do Poder Público no sentido de remover ocupações — sobretudo irregulares e precárias — dessas áreas, possibilitando o desenvolvimento de ações conjugadas de urbanização e criação de parques lineares, e resgatando, assim, as APPs na paisagem urbana.

2.2.5 Demandas de contato entre a cidade e as águas

As orlas fluviais urbanas, enquanto espaço de mediação entre as cidades e as águas, comportam funções elementares que só podem se realizar por meio dessas áreas, como a possibilidade de acesso aos corpos d'água e sua transposição. Dessa forma, as funções urbanas das orlas fluviais estão diretamente relacionadas ao tipo de curso d'água aos quais estão associadas, ao uso que se faz deste curso e a sua inserção no espaço urbano — fatores estes que definem os tipos de interferências que a cidade estabelece com as águas.

Assim, a forma de contato entre a área urbana e o canal fluvial em uma cidade portuária é completamente diferente daquela estabelecida nas cidades cujos rios são pouco expressivos na paisagem ou pouco relevantes no modo de vida local. Da mesma forma, a demanda de uso e acesso ao corpo hídrico para o lazer difere entre um contexto e outro pelo tipo de corpo d'água — um canal navegável, um rio de corredeiras, ou um reservatório artificial cujas margens são convidativas para uma atividade de lazer ao ar livre — e pela própria qualidade das águas.

Rio Negro, em Manaus, onde a navegação é um dos principais meios de transporte da região. (foto do autor, 2014)

Por outro lado, os canais fluviais correspondem a obstáculos aos deslocamentos sobre o território de forma que a incidência de áreas urbanas em uma ou nas duas margens da bacia irá influir na demanda de transposição do canal. Nesse caso, o porte do canal é também uma condicionante para a sua transposição.

Arroio Dillúvio na confluência com o Rio Guaíba, e Porto Alegre. (fonte: arquivo QUAPA, 2009)

Todas essas situações implicam em interferências nas APPs e conflitam em maior ou menor grau com os princípios preservacionistas da lei.¹¹⁷ Dessa forma, alguns padrões de contato entre a cidade e as águas permitem uma análise segundo os seguintes subcritérios:

- **Inserção dos canais no espaço urbano:** avaliam-se as demandas de acesso e transposição dos corpos d'água em função de sua posição no tecido urbano e de sua relação espacial com o entorno.
- **Características dos corpos d'água:** avaliam-se as características dos corpos d'água como condicionantes do tipo de uso consolidado ou potencial de sua orla fluvial, em função das demandas de acesso à água ou pelos atributos cenográficos intrínsecos a eles.

2.2.5.1 Inserção dos canais no espaço urbano

A forma um canal fluvial está inserido na mancha urbana pode assumir diversos padrões morfológicos. Essa caracterização pode ser fundamental para o entendimento das pressões de uso e apropriação dessas áreas.

As redes hidrográficas, em maior ou menor grau, constituem rupturas do tecido urbano, que segregam fisicamente porções urbanas situadas em margens opostas, ao mesmo tempo em que podem ser elementos qualificadores dessas conexões. Por outro lado, as demandas de uso desses espaços para circulação e transposição dependem da forma como essas áreas estão dispostas sobre a mancha urbana.

Assim, um rio totalmente inserido em uma mancha urbana, dividindo duas porções da cidade, terá que ser transposto com certa frequência, enquanto que um canal cuja ocupação

¹¹⁷ Importante observar que a Resolução Conama n. 369/2006 estabelece uma distinção quanto à intervenção em caso de utilidade pública entre as “áreas verdes públicas” e obras de infraestruturas, para as quais a lei não especifica os parâmetros de intervenção.

urbana se dá predominantemente em uma das margens poderá comportar transposições pontuais.

Pelo tipo de inserção do canal na mancha urbana, é possível identificar as seguintes situações:

Tipo 18 – Canais que margeiam a mancha urbana:

Rio Guamá, em Belém, limite da mancha urbana, possui quase que toda a sua orla em Belém ocupada por instalações portuárias, desde grandes infraestruturas até uma infinidade de pequenos portos particulares (fonte: elaborado pelo autor sobre imagem de satélite Google Earth, 2015)

Conformam orlas que correspondem aos limites da mancha urbana em função de a urbanização não se expandir para a margem oposta do canal fluvial, seja em função de seu porte — que funciona como um obstáculo dificilmente superado —, seja por qualquer outra razão que se traduz na interrupção da área urbana. Podem conformar regiões ermas, atuando como os fundos da cidade, ou comportar grande vitalidade enquanto ponto de acesso à água, quando vinculado a grandes rios.

Mercado Ver-o-Peso, às margens do Rio Guamá, em Belém.. (foto: Leonardo Coelho, 2014)

Tipo 19 – Canais que cortam a mancha urbana:

Rio Piracicaba, em Piracicaba, corta a mancha urbana, passando pela porção central da cidade (fonte: elaborado pelo autor sobre imagem de satélite Google Earth, 2014)

Associados a orlas que percorrem a mancha urbana de tora a tora, independentemente da extensão do trecho urbanizado. São canais cujo contato com a mancha urbana é contínuo, sendo que as duas margens podem ser total ou parcialmente ocupadas, de forma que as transposições do canal são frequentes, dependendo do porte do canal. Podem ser uma importante referência espacial para a cidade, atuando como um ponto de convergência do sistema viário, ou como uma fronteira urbana, segregando porções urbanas situadas em margens opostas.

Uma orla densamente vegetada e impenetrável representa uma barreira física e visual que, dependendo da escala, continuidade e inserção urbana, pode criar um efeito negativo ao seu entorno, tornando-o desabitado e passível de ser apropriado como local de bota-fora, de práticas criminosas e outras atividades que criam insegurança aos habitantes dessas áreas.

Contudo, conforme observa Lynch (1999, p. 70),¹¹⁸ os limites também podem ser “uma costura, muito mais que barreiras”, marcando a transição de uma área urbana a outra. Para tanto, o adequado tratamento paisagístico e urbanístico dessas áreas pode qualificar os pontos de transposição, bem como criar espaços confortáveis de contato entre a cidade e as águas. Nesse caso, a APP pode ser um ponto de conflito para soluções urbanisticamente adequadas.

¹¹⁸ Em seu “estudo imagético” (HEPNER, 2010, p. 53) sobre a cidade, Lynch (1997) ao abordar os elementos que compõem as imagens referenciais do espaço urbano, avalia o efeito dos limites urbanos, indicando que podem representar tanto barreiras quanto espaços que unem uma área urbana a outra (LYNCH, 1997, p. 71).

Orla do Rio Cuiabá, na capital matogrossense. A densa vegetação atua como uma barreira visual entre o rio e a cidade (foto do autor, 2010)

2.2.5.2 Tipos de corpos d'água

A diversidade de atividades urbanas que ocorrem junto às margens dos corpos d'água espalhados pelo país é algo notável. Rios de portes diferentes oferecem suas margens a cidades com perfis diferentes, cuja relação com as águas pode ser banal ou pode ser definidora da própria economia local, como no caso de cidades portuárias, turísticas, entre outras.

As características morfológicas dos corpos hídricos condicionam diferentes formas de uso e apropriação das orlas fluviais e definem as interfaces físicas entre a cidade e as águas, no que tange às demandas de acesso e transposição desses elementos.

Tais características definem o grau de conflito entre o Código Florestal e os usos consolidados e potenciais associados às margens dos rios, e podem ser representados pelos seguintes padrões:

Tipo 20 – Canais de grande porte:

Rio Guaíba, em Porto Alegre (fonte: elaborado pelo autor sobre imagem de satélite Google Earth, 2015)

Os rios de grande porte — cujas margens, muitas vezes, constituem o ponto inicial do assentamento urbano — estabelecem com frequência os limites da mancha urbana. Dada a dificuldade de transpor canais fluviais tão extensos, como no caso do Rio Guamá, em Belém (PA), ou do Rio Guaíba, em Porto Alegre (RS), a urbanização tende a ocorrer em apenas uma das margens da bacia, podendo se desenvolver em ambos os lados, mas não sem que haja uma clara interrupção do espaço urbano. As transposições desse tipo de canal, quando ocorrem, são pontuais. Associados a esses rios, estão áreas portuárias, calçadões, balneários e grandes espaços públicos.

Rio Araguaia, em Palmas (fonte: arquivo QUAPA, 2008)

Tipo 28 – Canais de porte médio:

Rio Capibaribe, em Recife (fonte: elaborado pelo autor sobre imagem de satélite Google Earth, 2015)

Certos rios de porte significativo, mas com canais menores, não são impedimento para que a ocupação urbana ocorra em suas duas margens, nas aglomerações mais populosas situadas ao longo das mesmas. Muito embora sejam obstáculos expressivos à continuidade espacial da mancha urbana, rios como o São Francisco, na conurbação formada por Petrolina (PE) e Juazeiro do Norte (BA), o Cuiabá, na capital mato-grossense, ou o Capibaribe, em Recife, acabam por cortar a mancha urbana, que se desenvolve de maneira proporcional em ambos os lados dos canais. Há transposições pontuais desses canais e, assim, suas margens, crescentemente, têm sido requisitadas para intervenções paisagísticas.

Rio Capibaribe, em Recife (fonte: arquivo QUAPA, 2008)

Tipo 29 – Canais de pequeno porte:

Rio Verde, em São Paulo (fonte: elaborado pelo autor sobre imagem de satélite Google Earth, 2014)

São canais que impõem resistências pouco expressivas à urbanização, e, por isso, são facilmente canalizados, enterrados em galerias ou destinados aos fundos de lote e a áreas residuais da cidade. Suas margens encontram-se, frequentemente, ocupadas pelo sistema viário; quando não, podem ser apropriadas informalmente pela população, que utiliza suas margens para práticas esportivas, bem como para a pesca e o banho de rio, quando há condições sanitárias para tal. Sua presença na paisagem é pouco significativa, e, por isso, passam despercebidos no cotidiano urbano, configurando paisagens banais, que podem ser apropriadas pelas pessoas que as vivenciam. Suas margens, no entanto, são requisitadas com frequência como espaço de circulação e para práticas esportivas cotidianas.

Córrego na periferia de Fortaleza (fonte: arquivo QUAPA, 2009)

Tipo 30 – Lagoas e reservatórios:

Lago Igapó, em Londrina (fonte: elaborado pelo autor sobre imagem de satélite Google Earth, 2014)

Os espelhos d'água tradicionalmente possuem um grande valor cenográfico, sendo frequentemente associados a parques urbanos. Cidades como Londrina (PR), São José do Rio Preto (SP) e Belo Horizonte (BH) possuem grandes reservatórios no interior da mancha urbana, que conformam importantes espaços livres em seu entorno e são referências importantes para essas cidades.

Lago Paranoá, em Brasília (fonte: arquivo QUAPA, 2009)

As múltiplas funções associadas aos diferentes tipos de orlas fluviais frequentemente encontram-se em conflito com as disposições do Código Florestal. Muito embora a Resolução Conama n. 369/2006 regule grande parte dessas intervenções, seus parâmetros podem ser bastante restritivos em determinados contextos, se aplicados de forma radical.

CONCLUSÕES

3 CONCLUSÕES

A possibilidade de coexistência entre ambientes naturais e as áreas urbanas requer uma abordagem abrangente e multidisciplinar sobre os processos sociais e ecológicos que ocorrem nas cidades. A somatória de esforços entre as diversas áreas do conhecimento que se dedicam a atuar sobre a questão ambiental urbana – das ciências biológicas, às engenharias e às ciências sociais – se materializa na cidade através de regras de ordenamento do solo, medidas de compensação ambiental e mitigação de impactos, soluções de planejamento e projetos, entre outras ações de natureza diversa que, de uma forma ou de outra, se refletem sobre seus espaços livres.

Tradicionalmente, o SEL urbano não ocupa um lugar representativo na agenda do planejamento urbano no Brasil. Sua produção, quase sempre, está a reboque de políticas dedicadas e outros temas, mas que, de alguma forma, permitem o seu surgimento e, conseqüentemente, determinam suas características e condicionam seus usos.

Assim, pode-se dizer que legislação ambiental – ao aplicar mecanismos que disciplinam o uso do solo e permitir o surgimento de reservas de áreas ambientalmente protegidas que, a princípio, não possuem vínculo algum com a cidade – supre, de certa forma, uma lacuna deixada pelas políticas urbanas no que se refere a tratar os espaços livres como parte das infraestruturas das cidades.

De fato, essas áreas, quase sempre, resistem nas cidades ou por uma imposição legal ou por uma restrição técnica que inviabilizam a sua ocupação, e não por uma intenção sobre a paisagem, por um princípio de desenho que as valorize como atributos qualitativos do espaço urbano. Por isso mesmo, é preciso questionar se um dispositivo legal limitado a inibir o uso do

solo em áreas específicas – como é o caso da APP – seria como um instrumento adequado para regulamentar as formas de uso e apropriação das orlas fluviais urbanas e estabelecer parâmetros para o seu aproveitamento como parte de um sistema de espaços livres urbanos.

Entende-se que uma adequada abordagem das orlas fluviais urbanas como elemento do SEL demanda ações propositivas, capazes de conferir a essas áreas usos compatíveis com sua fragilidade ambiental, mas sempre aderentes à cidade, tanto no que se refere aos programas de uso que por elas devem ser contemplados quanto ao tratamento projetual necessário para incorporar tais áreas ao seu entorno.

Para tanto, é preciso que haja critérios adequados para subsidiar as políticas locais – definidas no âmbito municipal ou distrital – que, de fato, podem responder sobre os usos mais adequados para essas áreas, bem como as ações necessárias à incorporação delas no desenho da cidade.

Dessa forma, o trabalho analisou as orlas fluviais através de uma perspectiva morfológica, entendendo essas áreas como espaços de mediação entre as cidades e os rios e, portanto, como suporte dos processos sociais e ecológicos nas cidades. Através da análise de padrões morfológicos representativos dos arranjos do espaço intraurbano brasileiro e sua relação com as bacias hidrográficas, foi possível realizar um contraponto entre a lei e a realidade urbana, e assim, identificar limitações, conflitos e pontos de aderência que a lei apresenta diante da diversidade de situações que envolvem as cidades e as águas no país.

Abordar a diversidade de paisagens e contextos que versam sobre as relações entre os rios e as cidades em um país como o Brasil não é tarefa simples. Trata-se de um caminho que implica generalizações e um certo grau de empirismo e experimentalismo. Contudo, a utilização de padrões morfológicos para compor essa análise permitiu a construção de um quadro analítico sobre o tema, que pode tanto subsidiar ações específicas quanto servir de ponto de partida para políticas públicas destinadas ao tratamento dessas áreas.

Foi adotada uma análise interescalar baseada em duas escalas genéricas e complementares: a escala intraurbana, que permitiu a análise dos tipos de sistema em sua totalidade, destacando-se as relações entre a rede hídrica e a cidade; e a escala local, que permitiu a discussão das relações entre as orlas fluviais e seu entorno imediato.

Foram analisadas três categorias de padrões morfológicos, que permitiram as seguintes conclusões:

3.1 Padrões de configuração espacial

Pela análise dos tipos de manchas urbanas, avaliou-se que o grau de conectividade de fragmentação das APPs é bastante diversificado no espaço intraurbano brasileiro, sendo que em regiões densamente urbanizadas há uma tendência de compactação da mancha urbana, por meio da total supressão desses elementos na paisagem. Em regiões cujos obstáculos naturais são expressivos, existem interstícios significativos que, muitas vezes, estão associados às APPs.

No entanto, somente nas porções de urbanização dispersa e que se consolidaram a partir da década 1990 — após a aplicação do Código Florestal nas cidades — e, acima de tudo, nas regiões em que os contrastes sociais não são tão severos — e o Poder Público local tem alguma capacidade de garantir a preservação dessas áreas — é que existem estoques significativos de APPs protegidas, e há, assim, a possibilidade de a lei cumprir o seu papel.

Com isso, conclui-se que a lei não encontra respaldo na realidade, em grande parte do espaço intraurbano brasileiro, e que sua eficácia em tais contextos é questionável. A possibilidade de efetivação da lei, visando à formação de corredores ecológicos, encontra-se, na maior parte dos casos, em regiões situadas nas franjas das manchas urbanas.

Da mesma forma, o porte das áreas é um fator determinante do conflito entre a APP e a cidade, no que se refere às intervenções permitidas nessas áreas. Frequentemente, as áreas objeto de implantação de parques lineares são exíguas e não comportam benfeitorias e equipamentos necessários à sua habitabilidade, sem que haja interferência na APP.

Conclui-se que a adoção de uma visão conservacionista das APPs em espaços densamente urbanizados cria uma série de conflitos em torno do uso desses espaços e não garante seu pleno desempenho ambiental, de forma que a qualidade ambiental das bacias depende mais de medidas estruturais do que da proteção dessas áreas.

3.2 Padrões de inserção urbana

Pela análise dos tipos de inserção urbana, observa-se que as APPs encontram-se relacionadas aos mais diferentes contextos sociais, culturais, econômicos e urbanísticos, e que a negligência dessa diversidade compromete a eficácia das ações sobre essas áreas, no que se refere às suas funções tanto ambientais quanto urbanas. Dependendo do grau de impermeabilização do solo, a eficiência da APP como elemento de regulação das vazões nas bacias pode ser relativa, sendo que a adoção indiscriminada da lei como parâmetro para o estabelecimento de faixas de proteção pode culminar na regulamentação de situações de risco.

Quanto ao atendimento às demandas locais de uso do espaço livre urbano, observa-se que o tratamento indistinto de APPs em áreas centrais, em bairros de baixa densidade populacional e em vetores de expansão urbana culmina em ações que, frequentemente, não se enquadram às realidades locais.

Conclui-se que a efetividade da lei depende de ações locais que possam criar espaços adjacentes e incorporar essas áreas na cidade através de adequações urbanísticas no entorno dessas áreas; caso contrário, a mera aplicação da lei não garantirá que esses espaços sejam incorporados às cidades, tampouco que sejam capazes de cumprir funções ambientais e urbanas de forma adequada.

3.3 Padrões de contato entre a cidade e os corpos d'água

Observa-se que a lei trata indiscriminadamente de situações muito diversas no que se refere ao papel dos rios na vida econômica, social e cultural das cidades. A diversidade de usos possíveis das orlas fluviais está condicionada, entre outros fatores, ao tipo de canal fluvial e aos usos que se fazem deles. Nesse sentido, tratar regiões cuja navegação fluvial é uma condição de vida local da mesma forma que se tratam regiões em que os rios passam despercebidos pelo cotidiano urbano demonstra uma clara limitação da lei no tratamento da diversidade fluvial do país.

Pela análise da inserção dos canais fluviais, observa-se que as demandas de acesso e transposição também são diferentes, e a APP pode ser um fator de qualificação para estas interferências, bem como pode ser um fator de conflito para as mesmas.

Conclui-se que os parâmetros de intervenção em APP regulamentados pela Resolução Conama n. 369/2006, por conferirem um tratamento genérico aos diferentes tipos de orlas urbanas, podem conflitar com uma série de situações locais em que a demanda de interferências é maior.

Dessa forma, o trabalho considera que a lei contribui para uma mudança de postura no tratamento das orlas fluviais urbanas, induzindo ações de melhoria ambiental associadas a essas áreas, mas que a efetiva incorporação desses espaços na cidade demanda uma abordagem propositiva e abrangente sobre as bacias hidrográficas, que possa aliar as funções ambientais e urbanas incidentes sobre essas áreas.

De fato, não se pode esperar que a produção do SEL urbano seja eficaz se baseada em ações pontuais e fragmentadas amparadas por um instrumento de restrição ao uso do solo cuja função específica e exclusiva é preservar o meio ambiente, e não promover transformações objetivas no espaço urbano.

Em que pese a necessidade de adequações da lei e complementações de diretrizes locais, incorporar os rios na cidade depende, acima de tudo, de um planejamento, apoiado em uma visão sistêmica da bacia hidrográfica, desprendida de visões pré-concebidas do meio natural e capaz de aliar princípios técnicos, éticos e estéticos, traduzidos em ações adequadas a cada contexto.

Enfim, depende daquilo que nutre nossa profissão: a intenção sobre a paisagem.

REFERÊNCIAS

AB’SÁBER, AZIZ. **Amazônia**: do discurso à práxis. São Paulo: USP. 1996.

AB’SÁBER, AZIZ. **Geomorfologia do sítio urbano de São Paulo**. São Paulo: Ateliê, 2007.

AB’SÁBER, Aziz. **Os domínios da natureza no Brasil**: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê, 2008.

ALBUQUERQUE, Eliane de Moraes. **APP fluvial urbana**: navegando entre o sensível e a pressão: o caso da Sub-bacia do Córrego Taioca, no ABC paulista. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

ALVIM, Angélica T. B. **A contribuição do Comitê do Alto Tietê à gestão da bacia metropolitana, 1994-2001**. Tese (Doutorado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003

ANDRADE, C. R. M. Saturnino de Brito: um projetista de cidades. **Revista Arquitetura e Urbanismo**. São Paulo, n. 72, p. 12-14, jun./jul. 1997.

APPs URBANAS 2007. **Seminário Nacional sobre Áreas de Preservação Permanente (APPs) em Meio Urbano**. Anais e textos completos. São Paulo: USP, set. 2007.

APPs URBANAS 2012. **Seminário Nacional sobre Áreas de Preservação Permanente (APPs) em Meio Urbano**. Natal. Anais e textos completos. Natal: UFRN, maio 2012.

BARROS, Eliane. Marginal vira túnel na Espanha. **Infraestrutura Urbana**, n. 14, dez. 2011. Disponível em: <<http://www.infraestruturaurbana.pini.com.br/solucoes-tecnicas/14/artigo256211-1.aspx>>. Acesso em 20 fev. 2015.

BARTALINI, Vladimir. A trama capilar das águas na visão cotidiana da paisagem. **Arquitextos**. São Paulo, v. 108, p. 1-9, 2009.

BONILHA, Iraúna. **O desenho da paisagem à beira-rio e as metamorfoses da várzea do Tietê na cidade de São Paulo**. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

BOSCARDIN, Claudia Regina. Gestão de bacias hidrográficas urbanas: a experiência de Curitiba. Monografia (Especialização em Gestão Urbana) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2008.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado, 1988.

BRASIL. **Lei n. 12.651/2012**. Institui o Novo Código Florestal. Diário Oficial da União. Brasília, 2012.

BRASIL. **Lei n. 4.771/1965**. Revogada pela Lei n. 12.651/2012. Institui o Código Florestal. Diário Oficial da União. Brasília, 1965.

BRASIL. **Lei n. 6.766/1979**. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano. Diário Oficial da União. Brasília, 1979.

CAMPOS, Ana Cecília de Arruda; QUEIROGA, Eugênio Fernandes; GALENDER, Fany; DEGREAS, Helena Napoleon; AKAMINE, Rogério; MACEDO, Silvio Soares; CUSTÓRIO, Vanderli (Org.). **Sistemas de espaços livres: conceitos, conflitos e paisagens**. São Paulo: FAU-USP, 2011.

CANHOLI, Aluísio P. **Drenagem urbana e controle de enchentes**. São Paulo: Oficina de Textos, 2005.

CASSETI, Valter. CASSETI, Valter. **Geomorfologia**. [s.l.]: [2005]. Disponível em: <<http://www.funape.org.br/geomorfologia/>>. Acesso em: 20 set. 2013

CASTELNOU, Antonio Manuel Nunes. Parques urbanos de Curitiba: de espaços de lazer a objetos de consumo. **Cadernos de Arquitetura e Urbanismo**. Belo Horizonte, v. 13, n. 14, p. 53-73, dez. 2006.

CHRISTOFOLETTI, Antônio. **Geomorfologia fluvial**. São Paulo: Edgard Blucher, 1981.

COELHO, Lauro. Intervenções nas Áreas de Preservação Permanente em Zona Urbana: uma discussão crítica acerca das possibilidades de regularização. **Custos Legis – Revista Eletrônica do Ministério Público Federal**, 2010. Disponível em: <<http://patriciafontanella.adv.br/wp-content/uploads/2011/02/APPURBANAartigoLAURO-sitepatricia.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2013.

COELHO, Leonardo Loyolla; MACEDO, Silvio Soares. A paisagem da dispersão: relações entre dinâmicas naturais e urbanas no vetor oeste da região metropolitana de São Paulo. **IX Colóquio QUAPÁ-SEL: forma urbana contemporânea brasileira: espaços livres e edificados, produção e apropriação**. Vitória-ES, 25-26 ago. 2014. UFES/FAU-USP/QUAPÁ-SEL.

CONAMA. **Resolução n. 302/2002**. Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente e o regime de uso do entorno. Diário Oficial da União. Brasília, 2002.

CONAMA. **Resolução n. 303/2002**. Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Diário Oficial da União. Brasília, 2002.

CONAMA. **Resolução n. 369/2006**. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social e baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção e supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente. Diário Oficial da União. Brasília, 2006.

COSTA, Lúcia. **Rios e paisagens urbanas em cidades brasileiras**. Rio de Janeiro: Viana & Mosley; PROURB, 2006.

CURITIBA. Secretaria Municipal de Meio Ambiente. **Plano municipal de controle ambiental e desenvolvimento sustentável**, maio 2008.

DEL RIO, Vicente. **Introdução ao desenho urbano no processo de planejamento**. São Paulo: Pini, 1990.

FABRICAR un paisaje artificial. **Urban-e**, n. 4, 2013. Disponível em: <<http://urban-e.aq.upm.es/miscelanea/view/parque-del-r-o-manzanares-madrid/full>>. Acesso em: 20 fev. 2015.

FORMAN, Richard T. T. **Land Mosaics: the Ecology of Landscape and Regions**. Cambridge: Cambridge University Press, 1997.

FRANCE, Robert L. **Handbook of Water Sensitive Planning and Design**. Harvard: Center of Technology and Environment, 2002.

FRISCHENBRUNDER, Marisa T. Mamede; PELLEGRINO, P.R.M. Using greenways to reclaim nature in Brazilian cities. **Landscape and Urban Planning**. Holanda, v. 76, n. 1-4, p. 67-78, 2006.

GOIÂNIA. Prefeitura Municipal. **Avançam obras do Programa Macambira Anicuns**, 29 jan. 2015. Disponível em: <http://www.goiania.go.gov.br/shtml/puama/noticia_20150129.shtml>. Acesso em: 25 fev. 2015.

GOIÂNIA. Prefeitura Municipal. **Plano Diretor de Goiânia**, 2007.

GONTIJO, J. C. F. **Uso e características dos fragmentos florestais urbanos da cidade de Manaus-AM**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2008.

GORSKI, M. C. Barbieri. **Rios e cidades: rupturas e reconciliação**. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Mackenzie, São Paulo, 2008.

HEPNER, Alexandre. **Desenho urbano, capital e ideologia em São Paulo**. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

HOUGH, Michel. **Cities and Natural Process**. Ontario: York University, 1995.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Manual Técnico de Geomorfologia**. Rio de Janeiro: IBGE, 2009. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/geomorfologia/manual_geomorfologia.shtm>. Acesso em: 20 fev. 2015.

LAMAS, J. M. **Morfologia urbana e desenho da cidade**. 6. ed., Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2011.

LEITE, Julia Rodrigues. **Corredores ecológicos na reserva da biosfera do cinturão verde de São Paulo**: possibilidades e conflitos. Tese (Doutorado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

LIMA, Catharina P. Natureza e Cultura, o Conflito de Gilgamesh. **Revista Paisagem e Ambiente**. São Paulo: FAU-USP, n. 18, 2004.

LINCH, Kevin. **A imagem da cidade**. São Paulo: Martins Fontes, 1999. Primeira edição: 1960.

LYLE, John Tillman. **Design for Human Ecosystems**: Landscape, Land Use, and Natural Resources. New York: Van Nostrand Reinhold, 1985.

MACEDO, Silvio Soares. Paisagem, litoral e formas de urbanização. **Projeto Orla**: subsídios para um projeto de gestão. Brasília: MMA; MPO, 2004, p. 43-62.

MACEDO, Silvio Soares. **Paisagem, urbanização e litoral**: do Éden à cidade. Tese (Livre Docência) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

MACEDO, Silvio Soares. **Quadro do paisagismo no Brasil**. São Paulo: FAU-USP, 1999

MAGNOLI, Miranda. Ambiente, paisagem e espaço. **Revista Paisagem e Ambiente**. São Paulo: FAU-USP, n. 21. 2006.

MANAUS, Programa Social e Ambiental dos Igarapés de Manaus – Prosamim. Estudo Prévio de Impacto Ambiental – FASES I, II e III. Disponível em: <www.prosamim.am.gov.br>. Acesso em: 15 set. 2013.

MANAUS. Prefeitura de Manaus. **Plano Diretor Urbano e Ambiental do Município de Manaus**, 2002.

MARICATO, Ermínia. **Brasil, cidades**: alternativas para a crise urbana. Petrópolis-RJ: Vozes, 2001.

MELLO, Sandra Soraes de. **Na beira do rio tem uma cidade**: urbanidade e valorização dos corpos d'água. Tese (Doutorado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

MENEGUETTI, Karin Swabe. **De cidade-jardim a cidade sustentável**: potencialidades para uma estrutura ecológica urbana em Maringá-PR. Tese (Doutorado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2007.

METZGER, Jean Paul. O que é ecologia de paisagem? **Biota Neotropica**, Campinas-SP, v. 1, n. 1-2, 2001.

MEYER, Regina M. P.; GROSTEIN, Marta D.; BIDERMAN, Ciro. São Paulo – Metrópole, São Paulo, Imprensa Oficial/Edusp, 2004

MONTEIRO JÚNIOR, Laércio. **Infraestruturas urbanas**: uma contribuição ao estudo da drenagem em São Paulo. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, 2011.

MORAES, Antônio Carlos Robert de. Classificação das praias brasileiras por níveis de ocupação: proposta de uma tipologia para os espaços praias. **Projeto Orla**: subsídios para um projeto de gestão. Brasília: MMA; MPO, 2004, p. 31-42.

MORAES, Antônio Carlos Robert. Cidade, planejamento e qualidade ambiental. In: **Águas urbanas**: uma contribuição para a regeneração ambiental como campo disciplinar integrado. Rio de Janeiro: FAU-UFRJ, 2007. Coleção PROARQ.

MOREIRA, J. F. R.; SILVA, C. A. Paisagem urbana e áreas verdes: contexto dos parques urbanos de Goiânia. **Boletim Goiano de Geografia – BGG**, v. 32, 2012. Disponível em: <www.revistas.ufg.br>. Acesso em 12 set. 2013.

MOYSES, A.; SANTOS, S. S. R. Cidade, território e requalificação urbana: programa Macambira-Anicuns na metrópole goianiense. **Mercator – Revista de Geografia da UFC**, 2009. Disponível em: <www.mercator.ufc.br>. Acesso em: 17 nov. 2013.

OLIVEIRA, José Aldemir. Espaço-tempo de Manaus: a natureza das águas na produção do espaço urbano. **Revista Espaço e Cultura**. Rio de Janeiro: UERJ, n. 28, jan./jun. 2008.

OLIVEIRA, Marcio. Perfil ambiental de uma metrópole brasileira: Curitiba, seus parques e bosques. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**. Curitiba, n. 88 p. 37-54, maio/ago. 1996.

OSEKI, J. H.; ESTEVAM, A. R. A fluvidade dos rios paulistas. In: COSTA, Lúcia (Org.). **Rios e paisagens urbanas em cidades brasileiras**. Rio de Janeiro: Viana & Mosley; PROURB, 2006.

PELLEGRINO, Paulo Renato Mesquita. Uma máquina trituradora de projetos: a experiência de reurbanização de uma praça pública: depoimento. **Revista LABVERDE**. São Paulo: FAU-USP, v. 1, n. 4, 2012.

PERES, O. M.; POLIDORI, M. C. Especulando sobre a fragmentação da forma urbana: dinâmicas do crescimento e ecologia urbana. **RiURB, Revista Iberoamericana**, n. 9, recebido em 2011, aceito em 2013. Disponível em: <http://www.riurb.com/n9/09_04_PeresPolidori.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2015

PORTO, Monica F. A.; PORTO, Rubem La Laina. Gestão de Bacias Hidrográficas. **Estudos Avançados**. São Paulo, v. 22, n. 63, 2008. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142008000200004>>. Acesso em: 22 fev. 2015.

QUAPÁ-SEL. **Os sistemas de espaços livres e a constituição da esfera pública contemporânea no Brasil**. Pesquisador responsável: Prof. Dr. Silvio Soares Macedo. São Paulo: FAU-USP, 2013.

QUAPÁ-SEL. **Os sistemas de espaços livres na constituição da forma urbana contemporânea no Brasil**: produção e apropriação QUAPÁ-SEL II. Projeto de pesquisa encaminhado à FAPESP. Pesquisador responsável: Prof. Dr. Silvio Soares Macedo. São Paulo: FAU-USP, s.d.

QUAPÁ-SEL. **Sistemas de Espaços Livres**: conceitos, conflitos e paisagens. Pesquisador responsável: Prof. Dr. Silvio Soares Macedo. São Paulo: FAU-USP, 2011.

QUEIROGA, Eugênio F. **Dimensões públicas do espaço contemporâneo**: resistências e transformações de territórios, paisagens e lugares urbanos brasileiros. Tese (Livre Docência) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

QUEIROGA, Eugênio F.; BENFATTI, D. M. Sistemas de espaços livres urbanos: construindo um referencial teórico. **Revista Paisagem e Ambiente**. São Paulo: FAU-USP, n. 24, 2007.

RIBEIRO, M. J. J. **Infraestrutura verde uma estratégia de conexão entre pessoas e lugares**: Por um planejamento urbano ecológico para Goiânia. Tese (Doutorado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

SAKATA, Francine. **Parques Urbanos no Brasil**. São Paulo: Edusp; Imprensa Oficial do Estado,

2002.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço**. 4. ed., São Paulo: Edusp, 2008.

SANTOS, Rosely Ferreira dos. **Planejamento ambiental**: teoria e prática. São Paulo, Oficina dos Textos, 2004.

SÃO PAULO. Prefeitura Municipal de São Paulo. **Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo**, 2002.

SÃO PAULO. Prefeitura Municipal de São Paulo. **Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo**, 2014.

SCHELEIFER, Simone K. (Coord.). **Sketch Landscape**: planos de arquitetura de paisaje. Barcelona: Redibar Libros, 2009.

SILVA, R. T. A oferta de infraestrutura e serviços públicos na Região Metropolitana de São Paulo: cobertura atual e perspectivas de conectividade a médio prazo. In: SCHIFFER, S. (Org.). **Globalização e estrutura urbana**. São Paulo: Hucitec; Fapesp, 2004.

SILVA, R. T.; PORTO, M. Gestão das águas urbanas: caminhos da integração. **Revista Estudos Avançados**. São Paulo, n. 17, 2003.

SILVA, Patrícia Rodrigues. Manaus moderna: conflitos e transformações na dinâmica do espaço. **Fronteiras do Tempo: Revista de Estudos Amazônicos**, v. 1, n. 2, dez. 2011

SPIRN, Anne Whiston. **The Granite Garden**: Urban Nature and Human Design. New Haven: Yale University Press, 1984.

STEINER, Frederick. **The Living Landscape**. McGraw Hill: New York, 1991.

TÂNGARI, Vera Regina; ANDRADE, Rubens de; SCHLEE, Mônica Bahia (Orgs.). **Sistema de espaços livres**: o cotidiano, apropriações e ausências. Rio de Janeiro: PROARQ; FAU-UFRJ, 2009.

TRAVASSOS, Luciana Rodrigues Fagnoni Costa. **Revelando os rios**: novos paradigmas para intervenção em fundos de vale urbanos na cidade de São Paulo. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo, 2010.

TUCCI, E. M.; BERTONI, J. C. **Inundações urbanas na América do Sul**. Porto Alegre: Associação

Brasileira de Recursos Hídricos, 2003.

VIEIRA, Eriton Geraldo; GONÇALVES, Daniela Oliveira; BOEING, José. Áreas de Preservação Permanente: peculiaridades do tema no Brasil, Estados Unidos, Portugal e Espanha. **Lex Humana**. Petrópolis-RJ: Universidade Católica de Petrópolis, v. 6, n. 1, p. 44-69, 2014.

VILLAÇA, Flávio. **Espaço intra-urbano no Brasil**. São Paulo: Studio Nobel, 1998.

WEINGARTNER, Guttemberg. **A construção de um sistema**: os espaços livres públicos de recreação e de conservação em Campo Grande, MS. Tese (Doutorado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.