

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO

André Villas Boas

Cidade-Canal de Ibiúna e Hidrovia do Alto Sorocaba:
Interligação Hidroanel Metropolitano – Hidrovia Tietê-Paraná

São Paulo
2017

André Villas Boas

**Cidade-Canal de Ibiúna e Hidrovia do Alto Sorocaba:
Interligação Hidroanel Metropolitano – Hidrovia Tietê-Paraná**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Área de concentração:
Projeto de Arquitetura

Orientador:
Prof. Dr. Alexandre Delijaicov

São Paulo
2017

RESUMO

VILLAS BOAS, André. Cidade-Canal de Ibiúna e Hidrovia do Alto Sorocaba: Interligação Hidroanel Metropolitano – Hidrovia Tietê-Paraná. 2017. 192 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

O presente trabalho se enquadra na visão de projeto como pesquisa e desenvolve a arquitetura do programa de uma cidade fluvial a ser implantada no leito maior do ribeirão da Vargem Grande e do Sorocamirim, rios que fazem a divisa entre os municípios de Ibiúna, São Roque e Vargem Grande Paulista e estão situados na sub-bacia hidrográfica do Alto Sorocaba, gerenciada pelo Comitê de Bacia Hidrográfica do rio Sorocaba e Médio Tietê. A partir da tríade programa, lugar e construção, é feito um ensaio projetual que serve à abordagem de conceitos como urbanismo lento e rua viva. A Cidade-Canal de Ibiúna é uma cidade linear de 25km construída ao longo de um sistema de lagos-canais que, em grande parte do percurso, preserva o curso do leito menor do rio Sorocamirim e do ribeirão da Vargem Grande. A Cidade-Canal faz contraponto à cidade rodoviária e propõe uma nova temporalidade ao estruturar-se em torno da presença material da água na vida cotidiana de seus habitantes e do espaço da várzea como paisagem urbana. Um sistema de parques fluviais é criado com o objetivo de recuperar a mata ciliar nativa e garantir a oferta hídrica para funcionamento das infraestruturas hidráulicas dentro da lógica do uso múltiplo das águas. O canal artificial de navegação é uma hidrovia urbana. Potencialmente, a Hidrovia do Alto Sorocaba, como parte da Hidrovia do Alto-Médio Tietê, poderia fazer a interligação entre a rede hidroviária do Alto Tietê (Hidroanel Metropolitano) e a Hidrovia Tietê-Paraná ao vencer um divisor de águas e um desnível líquido total de 183m entre os municípios de Santana do Parnaíba e Salto. Porém, diante das dificuldades físico-territoriais e operacionais de um sistema tão complexo, o potencial mais promissor da Hidrovia do Sorocaba é o de conectar, ao longo de seus cerca de 200km, uma série de outras estruturas urbanas de modo a conformar uma rede de cidades-fluviais modelo. Esta pesquisa se alinha aos interesses do Grupo MetrÓpole Fluvial (GMF), pertencente ao Laboratório de Projeto do Departamento de Projeto (LabProj) da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAU USP) e visa difundir a cultura de projeto de arquitetura de infraestruturas urbanas fluviais.

Palavras-chave: infraestrutura urbana, cidades lineares, hidrovias, urbanismo.

ABSTRACT

VILLAS BOAS, André. Cidade-Canal de Ibiúna e Hidrovia do Alto Sorocaba: Interligação Hidroanel Metropolitano – Hidrovia Tietê-Paraná. 2017. 192 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

This work pertains to the vision of project as research and elaborates the architecture of the program of a fluvial city to be set up in the larger riverbed of Vargem Grande creek and Sorocamirim river, that divide the municipalities of Ibiúna, São Roque, and Vargem Grande Paulista and are situated in the Alto Sorocaba hydrographic sub-basin, managed by the Hydrographic Basin Committee of the Sorocaba and Médio Tietê rivers. Based on the triad “program, place, and construction”, a project essay is made to approach concepts such as slow urbanism and living street. Ibiúna Canal-City is a linear city of 25km built alongside a system of canal lakes that, in a long stretch of its trajectory, preserves the course of the smaller riverbeds of the Sorocamirim river and the Vargem Grande creek. The canal-city is a counterpoint to the motorway city and proposes a new temporality structured around the material presence of water in the daily life of the inhabitants and of the space of the marshes as an urban landscape. A system of fluvial parks is created with the goal of restoring the native ciliary woods and guaranteeing the hydric offer for the operation of the hydraulic infrastructures within the logic of the multiple usages of the waters. The artificial navigation canal is an urban waterway. The Alto Sorocaba Waterway, as part of the Alto-Médio Tietê Waterway, could potentially make the connection between the Alto Tietê waterway network (Metropolitan Waterway Ring) and the Tietê-Paraná Waterway, bridging a watershed and a total liquid elevation of 183m between the municipalities of Santana de Parnaíba and Salto. However, given the physical, territorial, and operational difficulties of such a complex system, the most promising potential of the Sorocaba Waterway is to connect, along its approximately 200km, a series of other urban structures so as to form a network of model fluvial cities. This research is aligned with the interests of the Fluvial Metropolis Group (GMF), that belongs to the Project Laboratory of the Project Department (LabProj) of the Architecture and Urbanism School of the University of São Paulo (FAU USP), and it aims at disseminating the culture of the architecture project of urban fluvial infrastructures.

Keywords: urban infrastructure, linear cities, waterways, urbanism.

INTRODUÇÃO

Tema e objeto

A geografia é desenhada pelas águas dos rios que esculpiam o padrão básico de colinas e vales. A água é um elemento simbólico – referencial na paisagem urbana. A água do rio é fundamental para a existência da cidade, do agrupamento humano: abastecimento, irrigação, força hidráulica, comunicação etc. O rio é naturalmente uma via de comunicação entre cidades. (DELIJAICOV, 1998, p. 11)

Os rios, desde tempos imemoriais, são as vias de comunicação entre as aldeias. Com o rio Tietê não foi diferente. O rio que inspirou Mário de Andrade ao contradizer o curso das águas e afastar-se do mar, “adentrando nas terras dos homens”¹, foi para as populações ancestrais indígenas uma importante rota de comunicação entre as aldeias de suas planícies fluviais. Porém, entre o que hoje são Santana do Parnaíba e Itu, o rio corre em cânions estreitos, com águas turbulentas e não navegáveis.

Esse obstáculo natural entre a planície de inundação da cabeceira, nas terras altas do planalto paulistano, e a planície fluvial da depressão periférica² obrigava os navegantes a seguir por terra por um trecho de aproximadamente 80km. No passo do homem ou do animal, essa distância representava alguns dias, para não falar do transbordo estafante. Pode-se dizer que tornar possível a navegação entre o Alto e Médio Tietê seja um dos mais antigos projetos coletivos, no sentido de *design*³ (desígnio, desejo), do hoje Estado de São Paulo.

O mesmo poeta, em sua meditação, via nas águas contraditórias do rio a síntese das contradições da cidade: “Estas águas / Do meu Tietê são abjetas e barrentas, / Dão febre, dão morte decerto, e dão garças e antíteses”. O pixador anônimo que, desafiando a morte, atravessou as rodovias urbanas que atualmente margeiam o rio ratificou o poeta: grafou implacável, em letras garrafais nas paredes do canal, a frase “o progresso matou o rio”.

¹ Referência ao poema “A meditação sobre o Tietê”, de Mário de Andrade (2012, p. 68-80).

² Termos geomorfológicos utilizados pelo geógrafo Aziz Ab’Saber (2007, p. 65).

³ No artigo “O desenho”, o arquiteto João Batista Vilanova Artigas faz referências a uma carta do século XVI de D. João III na qual o interlocutor utiliza a palavra desenho com o significado de desígnio, intenção ou plano (1968, p. 27).



Figura 1: Barra do rio Jundiáí no rio Tietê em Salto, 1940. Em primeiro plano, o escorregador do Clube de Regatas Saltense, edifício no centro da foto. Além do atracadouro, neste ponto do rio funcionava uma escola de natação. Fonte: acervo de Elton Frias Zanoni.



Figura 2: Pixação anônima na marginal Tietê em São Paulo, 2016. Fonte: foto do autor.

Outra contradição: foi através da navegação das águas do Tietê que se estabeleceram atividades econômicas de viés exploratório que abriram caminhos para a interiorização do país, em que pese a tragédia que esse processo significou para os povos ancestrais que o batizaram. Essas rotas fluviais dos tempos coloniais se davam a partir do porto de Ararituaba, atual Porto Feliz, local onde o Tietê voltava a ser navegável e se tornava o rio Anhembi (TAUNAY, 1981). Outras vilas que se destacavam no período localizavam-se às margens do próprio Tietê, como era o caso de Itu, Pirapora do Bom Jesus e Santana de Parnaíba; ou à margem de algum de seus afluentes, caso de Sorocaba e Piracicaba, localizadas nas margens dos rios com os mesmos nomes.

Os mapas da época colonial mostram aldeamentos e vilas com nomes predominantemente indígenas, de origem tupi, muito provavelmente anteriores à chegada dos europeus. Esses nomes foram mantidos pela coroa portuguesa em seu projeto expansionista e perduram até hoje, vivos na toponímia e no inconsciente coletivo da população.

O engenheiro, geógrafo e estudioso da toponímia Teodoro Sampaio (1901, p. 153) dá duas hipóteses para a origem do nome *Tietê*. A primeira hipótese é que seria uma variante da onomatopeia *Tié*, que dá nome a diversas espécies de aves que habitam as matas nas margens do rio. A segunda hipótese, mais aceita, é que se trata de uma união entre *Ty* (águas, líquido) e *Etê* (verdadeiro), significando assim “rio fundo, rio verdadeiro”. *Ararituaba*, o nome antigo de Porto Feliz, seria uma referência ao monumento natural do paredão salitroso localizado junto ao porto das monções, significando “lugar onde as araras bicam para comer”⁴. Já Santana de *Parnaíba* seria “rio ruim de navegar” ou “lugar de muitas ilhas”⁵; *Pirapora*, “pulo do peixe”⁶, fruto da junção dos termos *pirá* (peixe) e *pora* (pulo); *Barueri* seria “coisa que treme”, isto é,

⁴ IBGE. Dados coletados em documentos municipais para a formação da Enciclopédia de Municípios Brasileiros (1957). Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: 10 jun. 2016.

⁵ *Idem*.

⁶ *Idem*.

corrente veloz de rio em trecho de grande desnivelamento⁷. *Piracicaba* (Pirá-syk-aba) significaria “lugar de chegar do peixe” ou “lugar onde o peixe para”⁸; *Sorocaba* (Sorok-aba), “local da rasgadura da terra”⁹. Para o nome de Itu, o historiador Jonas Soares de Souza, do Museu Republicano da USP, cita os lexicógrafos Francisco Silveira Bueno e Eduardo de Almeida Navarro (2014): segundo o primeiro, *Itu* procede do termo tupi *Utu-Guaçu*, que significa “cachoeira grande”; já o segundo diz que o topônimo procede do tupi *ytu*, *de y* (água) e *tuu*, onomatopeia do estrondo das águas.

Mesmo que algumas ainda estejam em discussão, em comum as toponímias indígenas revelam um aspecto interessante da visão indígena do espaço: além de marcada por referências a elementos naturais, com predomínio marcante dos corpos d’água e suas características (piscosidade, navegabilidade), desvela um mundo construído por narrativas e sensações humanas diante da materialidade dos lugares.

O tema desta dissertação é a relação da cidade com seu rio. O objeto é o projeto de uma cidade implantada ao longo da várzea do rio Sorocamirim e do ribeirão da Vargem Grande, afluentes do rio Sorocaba. O desenvolvimento da dissertação se dá em torno do raciocínio projetual aplicado à produção de uma cidade hipotética que se estrutura a partir da presença material da água na vida cotidiana. Esclarece-se também que esta pesquisa tem como ponto de partida duas ideias trazidas pelo professor da Faculdade de Arquitetura da Universidade de São Paulo (FAU USP) Alexandre Delijaicov: a proposta de canal lateral para o Rio Tietê presente em sua dissertação de mestrado (1998, p. 66) e o conceito de cidade-canal apresentado em sua tese de doutorado (2005). Ainda segundo Delijaicov (2005, p. 16), “Canoas, portos das canoas e portos das canoas nas bocas dos rios. A condição fluvial da vida cotidiana indígena é um exemplo para o projeto da cidade-canal”.

⁷ NAVARRO, 2013, p. 547.

⁸ *Ibidem*, p. 593.

⁹ *Ibidem*, p. 598.

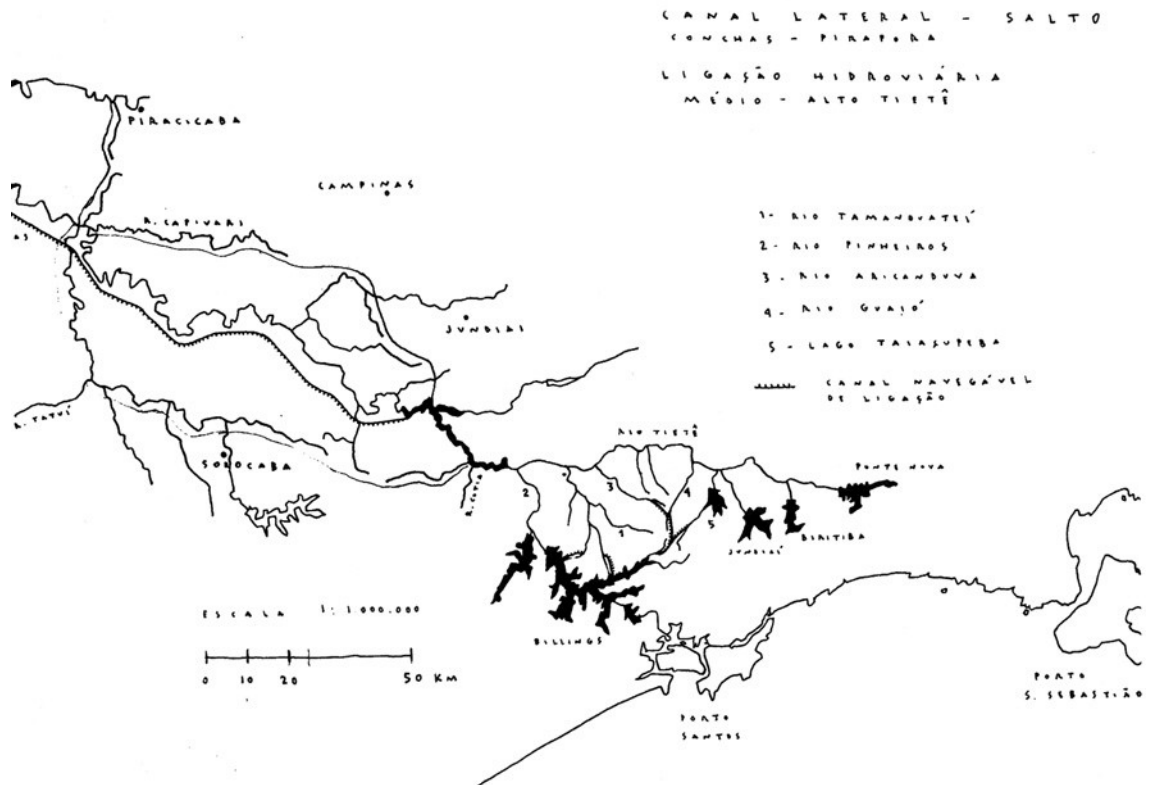


Figura 4: Canal paralelo do Tietê. Fonte: DELIJAICOV, 1998.

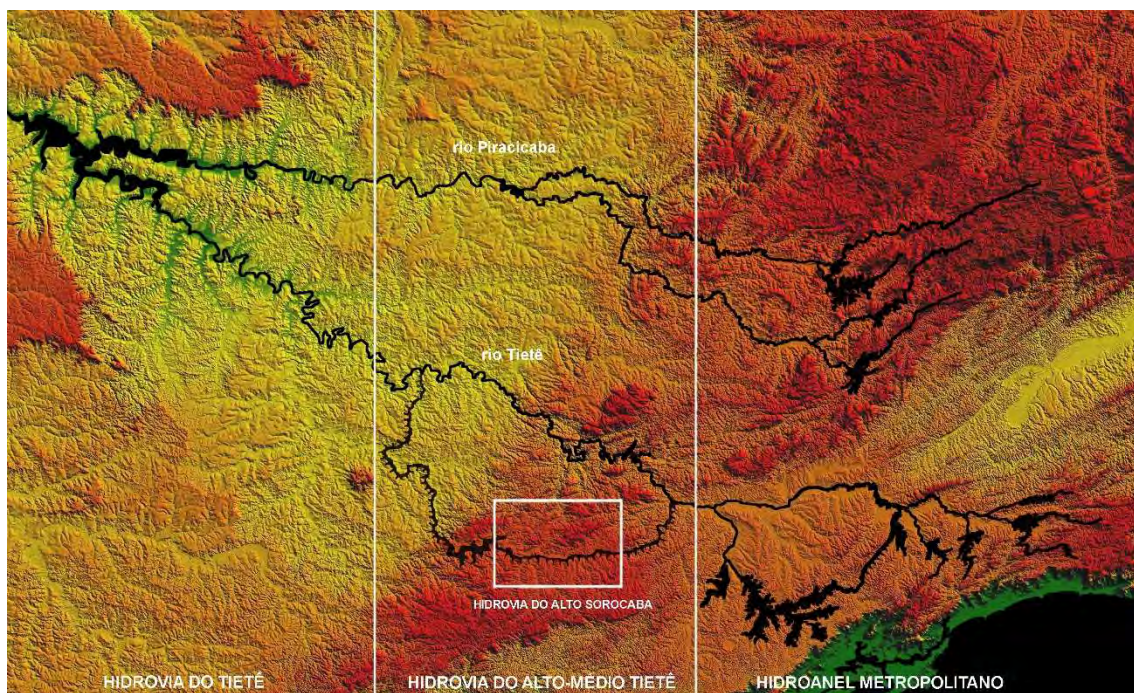


Figura 3: Sistemas hidroviários interligados. Em destaque a Hidrovia do Alto Sorocaba. Fonte: elaborado pelo autor sobre base SRTM.

Justificativa e questão central

A *Estrada dos Romeiros*¹⁰ é a rodovia que acompanha o leito do rio Tietê no trecho em que ele não é navegável. Foi construída sobre o traçado da antiga Estrada do Imperador, um caminho histórico que se iniciava no atual entroncamento das avenidas Vital Brasil e Corifeu de Azevedo Marques em São Paulo e que conecta as cidades históricas de Santana do Parnaíba, Pirapora do Bom Jesus, Cabreúva e Itu (SOUZA, 2014). Ela tem esse nome devido à tradicional romaria que acontece na Semana Santa e atrai fiéis provenientes de todo o vale do Tietê para o Santuário de Pirapora do Bom Jesus. Esses fiéis vêm a cavalo, de charrete, de bicicleta, a pé (às vezes carregando cruzeiros) e todos os anos criam e recriam este que é um bem acabado exemplo de *patrimônio cultural imaterial*¹¹, uma expressão coletiva e bastante viva da identidade caipira.

Entre Cabreúva e Itu, a rodovia dos romeiros é conhecida também por *Estrada-Parque* por estar inserida entre duas Áreas de Proteção Ambiental (APAs): a APA estadual Cabreúva e a APA Tietê, de âmbito municipal. O objetivo é preservar o resquício de matas originais ainda existentes no cânion escavado pelo Tietê, que Aziz Ab'Saber chamou de “paisagem de exceção” (2002b). A Estrada-Parque do Tietê foi uma iniciativa pioneira no Brasil, levada a cabo pela fundação SOS Mata Atlântica, que convenceu proprietários de terra locais e as prefeituras municipais de que a vocação do lugar era o turismo ecológico e atividades relacionadas. A criação das APAs em 1996 foi um desdobramento do movimento ambientalista que ganhou corpo com a campanha promovida pela rádio Eldorado no início daquela década e coletou mais de 1,2 milhão de assinaturas pedindo a despoluição do Tietê. Esse movimento foi importante pois abriu uma série de outras frentes de trabalho que culminaram na formação dos comitês de bacia previstos pela Lei estadual nº 7.663/91, que conferiam à

¹⁰ SP-312, inaugurada em 1º de maio de 1922 pelo então Presidente do Estado de São Paulo Washington Luiz (REIS, 2010, p. 189, v. 2).

¹¹ Segundo o Iphan, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) define como Patrimônio Cultural Imaterial “as práticas, representações, expressões, conhecimentos e técnicas – com os instrumentos, objetos, artefatos e lugares culturais que lhes são associados – que as comunidades, os grupos e, em alguns casos, os indivíduos reconhecem como parte integrante de seu patrimônio cultural”. Esta definição está de acordo com a *Convenção da Unesco para a Salvaguarda do Patrimônio Cultural Imaterial*, ratificada pelo Brasil em março de 2006.

sociedade civil, em suas mais variadas formas, uma instância de poder de caráter consultivo, propositivo e decisório sobre suas bacias hidrográficas.

Especialmente no trecho “parque”, a estrada adquire um caráter de espaço de lazer para os moradores das cidades próximas. O ciclismo é um esporte muito popular, especialmente aos fins de semana. Quem percorre a estrada sinuosa e sombreada, com subidas e descidas alternadas com trechos planos, tem a sensação de estar percorrendo as galerias de um grande museu natural a céu aberto. A cada curva acompanhando o trajeto do rio se revela uma paisagem de grande beleza cênica. Mirantes e áreas de piquenique estão espalhados propositadamente pelo caminho.

Além das árvores de grande porte misturadas a cactáceas testemunhas de outras eras climáticas, matacões de granito (formações rochosas características da região), se destacam no cenário. Recentemente, descobriu-se que algumas das grutas de pedra, há muito conhecidas das populações locais, escondiam galerias subterrâneas muito maiores do que se imaginava. Ainda em estudo, a *gruta do riacho subterrâneo*¹² tem até o momento cerca de 1,5km de galerias catalogadas. Essas raras e ainda não estudadas cavernas de granito atestam a ocupação antiga dessas margens: foram encontrados vestígios cerâmicos e sambaquis em seus interiores. São provas ainda da grande importância dessas serras para a infiltração de água que alimenta o aquífero subterrâneo¹³.

Por fim, uma série de fazendas históricas localizadas ao longo das margens são testemunhas materiais de todo o ciclo econômico que se deu nesta parte do território: dos primeiros engenhos de açúcar, passando pelo ciclo do café até chegar ao algodão, que forneceu mão de obra para a pioneira indústria têxtil local. Esta última chegou a construir usinas hidrelétricas, pequenas para o padrão de hoje, mas que foram fundamentais para esse primeiro ciclo industrial paulista. A quase imperceptível usina de São Pedro¹⁴, localizada no rio Tietê,

¹² A Gruta do Riacho Subterrâneo (CNC SBE SP 700), em Itu, é considerada a maior caverna de granito do Hemisfério Sul. O grupo de espeleologia Pierre Martin descobriu sua longa galeria acidentalmente em maio de 2009. Desde então espeleólogos se dedicam a detalhá-la. Disponível em: <http://www.blog.gpme.org.br/?page_id=859>. Acesso em 13 ago. 2015.

¹³ NEVES, M. A.; MORALES, N.; PEREIRA, S., 2014, p. 50-51.

¹⁴ Segundo Souza (2014), “nas duas primeiras décadas do século 20 foram implantadas três usinas hidrelétricas na região paulista de Salto e Itu: Lavras, inaugurada em 1906; São Pedro, construída em 1911; e Porto Góes, construída a partir de 1924”.

ainda hoje fornece energia elétrica para um antigo bairro operário da cidade de Itu. Outras usinas, como a de Lavras em Salto, hoje desativada, tornaram-se parques municipais.

Existem estudos que remontam pelo menos à década de 1940 acerca da construção de outros barramentos neste trecho do rio para aproveitamento energético e hidroviário: a primeira menção a um projeto desse tipo encontrada foi no Plano Jaguaribe, de 1947¹⁵. Esses estudos, embora não tenham avançado para além do nível de estudo de viabilidade técnica¹⁶, demonstram que a ideia de uma rede nacional de navegação a partir da conexão e transposição de bacias hidrográficas não só é desejável como também viável.

Porém, diante do panorama traçado, fica claro que o valor do vale do Médio Tietê está também no conjunto de atributos que fazem dele um patrimônio natural, paisagístico, histórico e cultural que deve ser preservado. Ambientalistas se posicionam contra a construção dessas barragens evocando a Constituição estadual vigente: segundo eles¹⁷, tais obras seriam ilegais.

Isso não significa que a interligação é inviável. Há outras possibilidade de traçado, como as especuladas por Delijaicov e testadas pelo pesquisador do Grupo Metrópole Fluvial (GMF) Rafael Mielnik (2014, p. 84-99). A construção de qualquer infraestrutura para viabilizar a navegação entre Alto e Médio Tietê com a inundação dos trechos de cânions e corredeiras foi descartada, pois implicaria privar futuras gerações de conhecerem a história natural e humana que este vale, estando preservado, representa.

A questão a ser respondida então não é sobre a viabilidade ou não de tal interligação entre as bacias, mas quais atributos de um lugar são determinantes para o projeto dessas infraestruturas. Afinal, esses atributos possuem um valor natural que lhes é intrínseco ou esse valor é socialmente construído? Sob quais pressupostos a interligação hidroviária entre Alto e Médio Tietê é de fato um desejo, uma arquitetura coletiva?

¹⁵ BRASIL, 1974.

¹⁶ SÃO PAULO, 1975.

¹⁷ Em depoimento ao autor, a especialista em políticas públicas e coordenadora da Rede das Águas da Fundação SOS Mata Atlântica, Malu Ribeiro, considera que a construção de possíveis PCHs no vale do Médio Tietê violaria a Constituição do Estado de São Paulo (1989).



Figura 5: Jequitibá-rosa, árvore-símbolo da Estrada-Parque do Tietê. Fonte: foto do autor.



Figura 6: Vista aérea do cânion do Tietê. Fonte: foto de Otávio Caron. In: INSTITUTO 5 ELEMENTOS, 2009, p. 22.

Objetivos

O objetivo primordial deste trabalho é difundir a cultura de projeto de arquitetura de infraestruturas fluviais urbanas. Para tanto, elabora-se um projeto conceitual de arquitetura de cidade fluvial (Cidade-Canal de Ibiúna) desenhada a partir do projeto de um canal navegável do rio Sorocamirim e do ribeirão da Vargem Grande (Hidrovia do Alto Sorocaba).

Os objetivos específicos são:

- fornecer um panorama das obras de referência e pressupostos conceituais que dão origem à cultura de projeto de arquitetura de infraestruturas fluviais e urbanas;
- retomar o conceito de Cidade-Canal e seus derivados a partir da revisão de trabalhos de Delijaicov (2005) e do GMF (2011);
- fazer um levantamento do estado da arte dos estudos e projetos para a região do Comitê de Bacia Hidrográfica do Sorocaba e Médio Tietê e de outros projetos de referência para a Cidade-Canal de Ibiúna;
- discutir a integração de plataformas projetuais (hidrogeomorfológica, político-administrativa e de movimentos sociais e artísticos) e políticas públicas como meio de pensar o espaço brasileiro e americano.

Explicitados os objetivos principais desta pesquisa, esclarece-se que a Hidrovia do Alto Sorocaba configura-se como um trecho da Hidrovia do Alto-Médio Tietê (HAMT). Potencialmente, a HAMT poderia fazer a interligação entre a rede hidroviária do Alto-Tietê (Hidroanel Metropolitano) e a Hidrovia Tietê-Paraná (HTP) ao vencer divisores de águas e um desnível líquido total de 183m entre os municípios de Santana do Parnaíba e Salto atravessando as bacias hidrográficas do rio Sorocaba e de outros afluentes do rio Tietê.

A possível conexão desse conjunto de infraestruturas hidroviárias fluviais (Hidrovia Tietê-Paraná, Hidrovia do Alto-Médio Tietê e Hidroanel Metropolitano) com o porto marítimo de Santos é outra linha de pesquisa relacionada¹⁸.

¹⁸ Um sistema de eclusas para navegação no reservatório do rio das Pedras até um teleférico (*ropeway*) que desceria as embarcações até o rio Cubatão e o porto de Santos (REIS, 2010, p. 123, v. 3) foi proposto pelos engenheiros F. S. Hyde e A. W. Billings quando da elaboração do sistema de reservatórios do Alto Tietê executado pela Cia. Light nos anos 1920. Uma fonte para pesquisa são os documentos do Projeto Serra, atualmente aos cuidados da Empresa Metropolitana de Águas e Energia (EMAE), sociedade de economia mista controlada pelo Governo do Estado de São Paulo (GESP).

Metodologia e organização da dissertação

Para entender o raciocínio projetual aplicado à Cidade-Canal de Ibiúna e à Hidrovia do Alto Sorocaba é preciso recuperar alguns conceitos que configuram o arcabouço teórico, a base filosófica sobre a qual se assentam tais projetos. O capítulo I é dedicado a fazer esse breve levantamento a partir de textos e projetos de teóricos da ideia de cidade linear.

No capítulo II, são elencadas as infraestruturas que compõem os pressupostos projetuais deste trabalho, da de maior abrangência à mais restrita:

- Hidrovia Norte-Sul
- Hidrovia Tietê-Paraná
- Hidroanel Metropolitano

Todas essas infraestruturas, construídas ou não, são comentadas a partir da ótica do *projeto como pesquisa*. A ideia de projeto como pesquisa foi bastante desenvolvida no contexto da formação do departamento de Projeto da FAU USP, em discussões aprofundadas pelos professores Abraão Sanovicz, Arnaldo Martino e José Cláudio Gomes, entre outros. Essa discussão na FAU tem, na verdade, origem na Escola Politécnica da USP (POLI), da qual se desmembrou o curso de arquitetura no ano de 1948¹⁹ e da qual proveio a maioria dos professores desses professores. Essa história foi recuperada pela professora Helena Ayoub Silva em sua tese de doutoramento pela mesma instituição, da qual se recuperou o fragmento de texto a seguir, de autoria de Arnaldo Martino (1985, In: SILVA, 2014, p. 90, v. 2):

O termo projetar contém dois sentidos correlacionados: aquele ligado ao desígnio, ao intento; e aquele de “atirar adiante” [*projectu*], ou seja, lançar à frente novas ideias e soluções. Pesquisa define-se como o conjunto de atividades que tem por finalidade a descoberta de conhecimentos novos, no domínio científico ou artístico. O projeto elaborado com a intenção criadora percorre em seu caminho a indagação, o questionamento, o entendimento, a escolha, a proposta e a formalização das ideias enquanto expressão artística (...) Então, o projeto assim desenvolvido (...) enquanto processo (contínuo, plural etc.) em arquitetura, deveria ser compreendido como uma das formas mais importantes e legítimas de pesquisa.

¹⁹ Até 1948, o curso de arquitetura era uma especialização da grande área engenharia civil (REIS, 2010, p. 162, v. 3).

Projeto como pesquisa pressupõe então pensar o projeto de arquitetura e urbanismo de forma mais ampla, como uma forma de produção de conhecimento. O projeto assume assim uma dimensão de ação política e crítica, calcada na ideia de transformação cultural para transformação da sociedade. O projeto em si é apresentado no capítulo III, fechando a pesquisa.

Seguindo a lógica de apresentar o projeto como pesquisa, chegou-se à conclusão de que a estrutura para apresentação deveria ter como linha narrativa o próprio processo de projeto da Cidade-Canal de Ibiúna. Ao invés de encadear os capítulos a partir de elementos do projeto, optou-se por encadeá-los a partir do raciocínio projetual. Os capítulos se desenvolvem de forma a responder as perguntas básicas do ato de projetar: O que? Onde? Como?

Assim, para além da Introdução e da Conclusão, os três capítulos do desenvolvimento da pesquisa respondem cada um a um dos elementos desta tríade: simbolicamente, o Capítulo I apresenta o Programa (o que?), o Capítulo II apresenta o Lugar (onde?) e somente o Capítulo III apresenta o projeto em si e é chamado de Construção (como?). Assim se entende que a pesquisa é apresentada da forma em que se construiu o projeto, o que, de certo modo, o mantém como linha narrativa da pesquisa (ou projeto como pesquisa).



Figura 7: Tríade programa, lugar, construção

Capítulo I. PROGRAMA

Na verdade, a minha ambição seria de fazer com que uma cultura como a nossa, que está – sob todos os pontos de vista – como que jogada fora da área de dominação, das vantagens da civilização moderna, porque está no hemisfério sul, porque é mestiça, porque fala português, não apenas uma língua latina do sul da Europa, mas justamente o português, a menos prestigiada de todas elas. Um país pobre e, sobretudo, injusto socialmente. Então, todas essas desvantagens, de uma certa forma, deveriam criar em nós uma mera depressão em relação à perspectiva histórica, em relação a prospecções. E, no entanto, a gente tem alguma coisa de alegria e de entendimento da vida, alguma riqueza no modo de ser, que é perceptível, (...) que é um dado cultural, qualitativo (...). O que desejo não é que isso seja possivelmente fundido com o que nós chamamos de civilização. Acho que o que desejo mesmo é que esse nosso modo de ser tome conta, tome em suas mãos os dados abstratos, universais da civilização e faça deles algo que não tenham feito ainda (VELOSO, 1996).

Este capítulo tem a intenção de trazer algumas referências teóricas da Cidade-Canal de Ibiúna e da Hidrovia do Alto Sorocaba. A arquitetura do programa da Cidade-Canal de Ibiúna passa pelo reconhecimento não só de dados universais da civilização, como afirma Caetano Veloso em entrevista ao programa Roda Viva da TV Cultura, mas também elementos culturalmente relacionados à construção histórica do modo de viver brasileiro e americano.

O programa da Cidade-Canal Billings Taiaçupeba (GMF, 2011b, p. 69) é a principal referência deste projeto. Delijaicov (2016) divide esse programa em três elementos básicos dos quais derivam todos os outros: a tríade ponte, canal e torre.

Sinteticamente, canais são infraestruturas horizontais e contínuas, os palcos da vida cotidiana; pontes são infraestruturas conectivas, que ultrapassam as barreiras impostas pela natureza e pela gravidade (pontes, elevadores); e torres são elementos verticais, nos quais a multiplicação dos térreos cria novos volumes e pontos de vista. Ocasionalmente as torres criam marcos na paisagem, demonstrando o avanço da técnica.

I.1. Arquitetura do programa

I.1.1. Cidades lineares de Le Corbusier

Em 1942, sob a presidência de Le Corbusier, um grupo de pensadores franceses de origens e formações diversas reuniu-se a cada quinze dias durante um ano, de forma semiclandestina, para discutir a organização, a ocupação do solo e os problemas de circulação de pessoas e cargas em uma Europa arrasada. Esses encontros ficaram conhecidos como ASCORAL (Associação de Construtores para Renovação Arquitetônica). O fruto desse trabalho seria publicado em Paris em 1943 com o título de *Os três estabelecimentos humanos*²⁰, e seria a obra que lançaria os conceitos de *unidade de exploração agrícola, cidade radiocêntrica de trocas e centro linear industrial*. Este último conceito é umas das bases teóricas da Cidade-Canal de Ibiúna.

Não é possível desatrelar *Os três estabelecimentos* dos trabalhos anteriores dos quais Le Corbusier tinha tomado parte. A Carta de Atenas, documento firmado nessa cidade grega em 1933, quando do 4º Congresso Internacional de Arquitetura Moderna (CIAM), é a referência mais imediata para *Os três estabelecimentos*.

A Carta de Atenas foi um documento de grande impacto para a formulação de leis urbanísticas em todo o mundo. Ela apresenta, por exemplo, os fundamentos do conceito de *função social da cidade*, expressão que está inserida no Artigo 182 da Constituição Federal brasileira (CF) de 1988. Tal expressão faz referência às “chaves do urbanismo” constantes da Carta de Atenas, que listou as funções às quais as cidades devem se prestar: habitar, trabalhar, recrear e circular. Em seu item 77, a Carta de Atenas (LE CORBUSIER, 1993) diz:

O urbanismo tem quatro funções principais, que são: primeiramente, assegurar aos homens moradias saudáveis, isto é, locais onde o espaço, o ar puro e o sol, essas três condições

²⁰ O grupo era formado por sociólogos, economistas, construtores, camponeses e operários sindicalizados tais como N. Bezard, J. Commelin, Condouin, J. Dayre, H. Dubreuil, Leyrits, Hanning, Aujames, De Looze e outros. A obra teria sua 1ª edição brasileira em 1976 e segunda em 1979 pela editora Perspectiva. A edição fac-símile traduzida para o português, que contém uma série de esboços originais, pode ser consultada pela internet e está disponível em: <https://monoskop.org/images/8/89/Corbusier_Le_Os_tres_estabelecimentos_humanos_2a_ed.pdf>. Acesso em: 01 dez. 2016.

essenciais da natureza, lhe sejam largamente asseguradas; em segundo lugar, organizar os locais de trabalho, de tal modo que, ao invés de serem uma sujeição penosa, eles retomem seu caráter de atividade humana natural; em terceiro lugar, prever as instalações necessárias à boa utilização das horas livres, tornando-as benéficas e fecundas; em quarto lugar, estabelecer o contato entre as diversas organizações mediante uma rede circulatória que assegure as trocas, respeitando as prerrogativas de cada uma. Essas quatro funções, que são as quatro chaves do urbanismo, cobrem um domínio imenso, sendo o urbanismo a consequência de uma maneira de pensar levada à vida pública por uma técnica de ação.

De fato, os regulamentos²¹ da CF dizem que a propriedade urbana é formada e condicionada pelo direito urbanístico a fim de que haja a “garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações”.

Em *Os três estabelecimentos*, Le Corbusier pontuaria, logo nas páginas iniciais, referindo-se às cidades-jardim da Inglaterra e dos Estados Unidos: “o sonho da evasão incrustou-se em cada coração; fugir do tumulto da cidade, abrir os olhos para um pedaço de céu perto de uma árvore. Centenas de pequenas casas simbolizam este sonho de ser, se não livre, pelo menos senhor de seu destino” (LE CORBUSIER, 1979, p. 22).

Em formato de ensaio, a obra postula que as soluções para os conflitos que emergiram com as transformações do modo de vida tradicional pelas quais passavam as cidades europeias, como o crescimento desordenado dos “subúrbios, arrabaldes e zonas malditas” (*ibidem*, p. 155), estavam no entendimento das relações que o homem estabelece com seu lugar e tempo. Os três estabelecimentos seriam elementos básicos da ordenação desse mundo novo (*ibidem*, p. 156):

Deve-se então propor, para a terra, uma unidade (nova ou renovada) de exploração agrícola. Ferramenta de produção alimentar. Para a indústria, uma forma que responda especificamente à cidade-linear-industrial. Ferramenta de fabricação. Nos cruzamentos das grandes estradas, as cidades radioconcêntricas de trocas poderão ser ou tornar a ser, isolada ou simultaneamente, os centros de comércio, as cidades de pensamento, as cidades de administração e de governo.

²¹ Os artigos 182 e 183 foram regulamentados em 2001 pelo Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001)

A tese era que a arquitetura e o urbanismo seriam os meios materiais para a superação das angústias do homem moderno que, invariavelmente destinado ao trabalho, engrenagem mestra de uma sociedade altamente mecanicista, se via incapaz de reconhecer sua própria medida nos meios de transporte e produção que substituíam as formas seculares que haviam moldado seus hábitos até o século XIX. Em menos de 100 anos, “as velocidades mecânicas ocuparam o leito das velocidades milenares do pedestre e do cavalo” (LE CORBUSIER, 1979, p. 167) e constituíram a “nova armadura da Europa iminente: estrutura feita das três estradas: rodoviária, fluvial e ferroviária” (*ibidem*, p. 185).

O estabelecimento humano do centro-linear-industrial deveria ser composto por um feixe dessas três infraestruturas em paralelo: as unidades fabris, uma autoestrada que deveria ser transposta por passarelas ou passagens subterrâneas e a área das moradias, chamada de “casa de recuperação”. Segundo Le Corbusier, as autoestradas deveriam ser instaladas sobre trincheiras e serem envoltas por bosques. Os operários das fábricas fariam seus percursos diários a pé, de modo que “o impossível tornou-se possível: conseguiu-se a separação do pedestre e do automóvel” (*ibidem*, p. 49).



Figura 8: Centro-linear-industrial. As áreas das moradias são acessíveis só por pedestres, os edifícios são elevados do solo por pilotis e cercados de árvores e espelhos d'água. Fonte: *Os três estabelecimentos humanos*. LE CORBUSIER, 1979, p. 48-49.

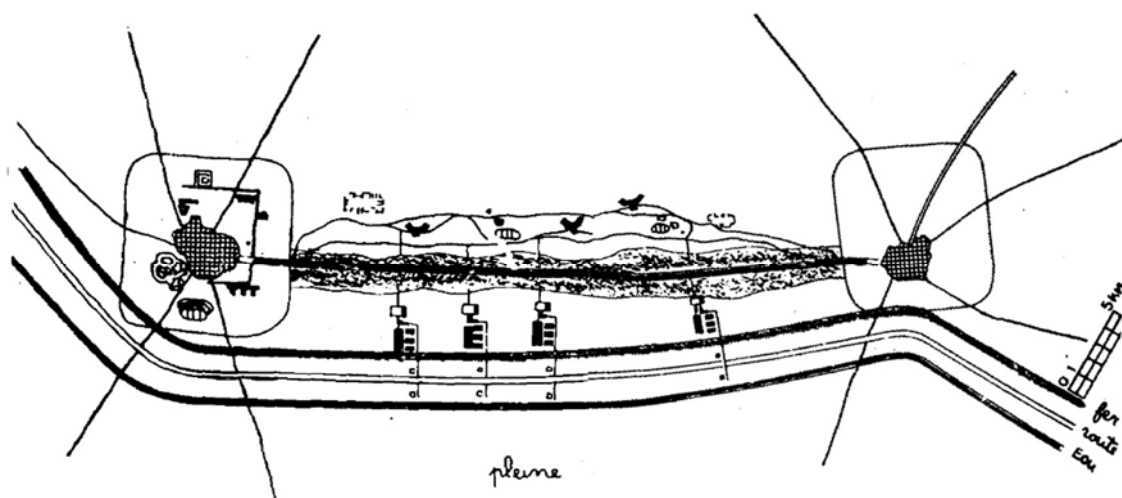


Figura 10: O centro-linear-industrial e o dispositivo das três estradas (ferro, rodovia e hidrovias) interligam as cidades radiocêntricas. As unidades de exploração agrícola ficam espalhadas pela grande reserva de terra entre as cidades. Fonte: *Os três estabelecimentos humanos*. LE CORBUSIER, 1979, p. 123.

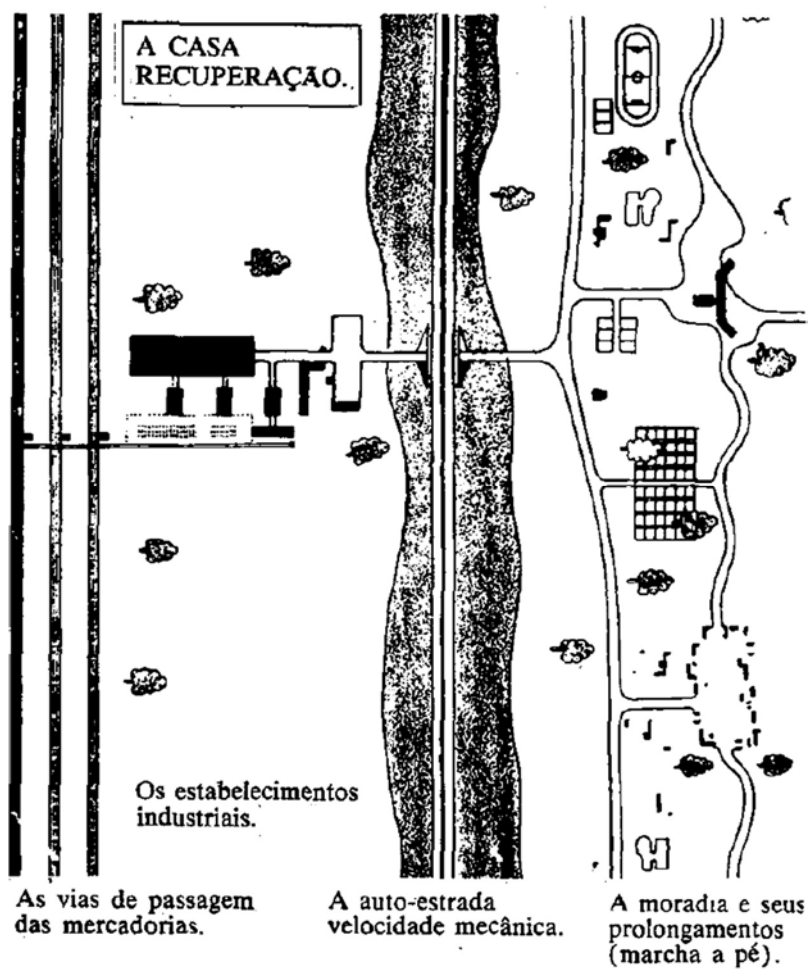


Figura 9: A casa de recuperação do centro-linear-industrial. Fonte: *Os três estabelecimentos humanos*. LE CORBUSIER, 1979, p. 147.

É importante registrar que as ideias da ASCORAL divulgadas por Le Corbusier em todo o mundo beberam em outras fontes. Os experimentos marcantes do próprio Le Corbusier, como os projetos de urbanização de Argel, em 1930, e de São Paulo e do Rio de Janeiro, em 1929, nos quais propõe superestruturas lineares cujas “coberturas” funcionam como tabuleiro de autoestradas e sua estrutura como esqueleto das unidades habitacionais, são, para Herman Hertzberger (2010, p. 109), “um dos mais sugestivos desenhos feitos por Le Corbusier”. Segundo o professor, seriam a prova de que “os projetos e os métodos de construção mais divergentes podem coexistir harmoniosamente. Mais do que isso, mostra que a megaestrutura não apenas torna possível tal diversidade como ainda torna o complexo como um todo infinitamente mais rico do que poderia sê-lo se fosse feito por um único arquiteto”.

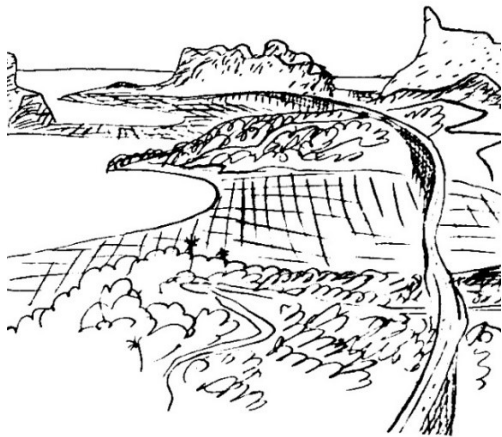


Figura 11: Cidade-viaduto em proposta de Le Corbusier para o Rio de Janeiro, 1929. Fonte: HARRIS, 1987.

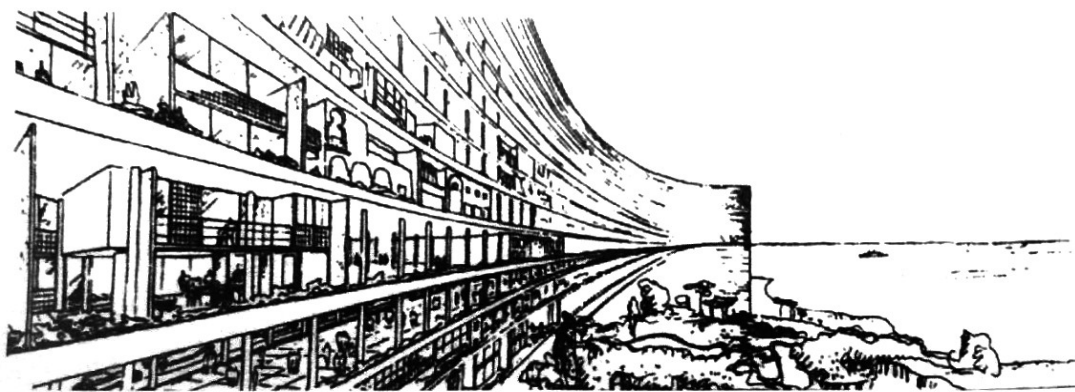


Figura 12: Cidade-jardim-vertical em proposta de Le Corbusier para Argel, 1930. Fonte: FRAMPTON, 1997, p. 218

I.1.2. Cidades lineares dos construtivistas russos

Depois de outubro de 1917, a realidade revolucionária do recém-criado Estado soviético tendeu a fundir a cultura vanguardista que já se mostrava às vésperas de Primeira Guerra Mundial às necessidades estatais de promoção de princípios socialistas. Nesse contexto, as artes, o *design* e posteriormente a arquitetura e o planejamento urbano se revestiram de uma importância estratégica e simbólica que culminou, após um longo e intenso processo de experimentações nesses campos, em propostas de cidades lineares.

Em 1926, Le Corbusier fez parte de uma equipe de arquitetos estrangeiros contratados pela Associação dos Arquitetos Contemporâneos (OSA) como consultores para o desenvolvimento de protótipos de moradias que se preocupavam também com as questões mais amplas de distribuição e dispersão da população (FRAMPTON, 1997, p. 209). Mais tarde, através dessa mesma associação, surgiram projetos que propuseram a “desurbanização do país” (*ibidem*, p. 211) pela construção de pequenas comunas ao longo das linhas de eletrificação, em uma política crítica às supercomunas ou *kombinats*.

Apesar dessa proposta do OSA ter encontrado respaldo nos altos círculos oficiais, os projetos propostos, como o da Cidade Verde de Mikhail Barshch e Moisei Ginzburg para a ampliação de Moscou, não foram levados a cabo por dificuldades políticas. A ideia original era construir um “estranho espinhaço contínuo (...) De ambos os lados ofereciam-se instalações comunitárias a cada 500 metros. Esses edifícios eram flanqueados por quadras de esporte e piscinas e ficavam dentro de uma faixa contínua de parques” (*ibidem*, p. 212). A intenção era que esses conjuntos se estendessem ao longo de artérias rodoviárias de modo a permitir a “deterioração da antiga capital e a reversão gradual a uma espécie de parque semi-rústico no interior do qual monumentos significativos seriam colocados como evocadores de uma cultura do passado”.

Outros princípios de cidades lineares foram apresentados posteriormente, como o de Nikolay Milyutin, em 1930, que propunha uma cidade composta por seis faixas paralelas: uma zona ferroviária, uma zona industrial e de centros de pesquisa, uma zona verde com uma autoestrada, a zona residencial com seus respectivos equipamentos públicos, outra zona de parques com equipamentos esportivos e a zona agrícola. O objetivo era que trabalhadores rurais e urbanos

compartilhassem as mesmas edificações residenciais e que os excedentes agrícolas e industriais ficassem armazenados na zona ferroviária, de modo que pudessem ser distribuídos facilmente para todo o país. Um aspecto interessante é a facilidade que tal modelo permite para transladar o lixo proveniente das áreas residenciais para a zona agrícola, onde viraria adubo.

Segundo Milyutin (apud FRAMPTON, 1997, p. 212):

não deve haver desvio na sequência dessas seis zonas, pois isso, além de perturbar todo o projeto, também impossibilitaria o desenvolvimento e a extensão de cada unidade individual, criando as condições insalubres de vida e anulando por inteiro as importantes vantagens de produção oferecidas pelo sistema linear.

Quando o governo soviético, já sob o comando de Joseph Stalin, declarou seu interesse em construir a cidade de Magnitogorsk nos montes Urais para a exploração das jazidas de ferro, Milyutin, Ginzburg e outros arquitetos como Ivan Leonidov apresentaram propostas. O último apresentou uma proposta de cidade linear de 32km ligando as áreas agrícolas ao futuro novo centro industrial. O governo, porém, preferiu contratar arquitetos alemães, tidos como mais experientes e pragmáticos. A essas alturas, os arquitetos da OSA já não tinham a mesma penetração nos círculos decisórios das era anterior.

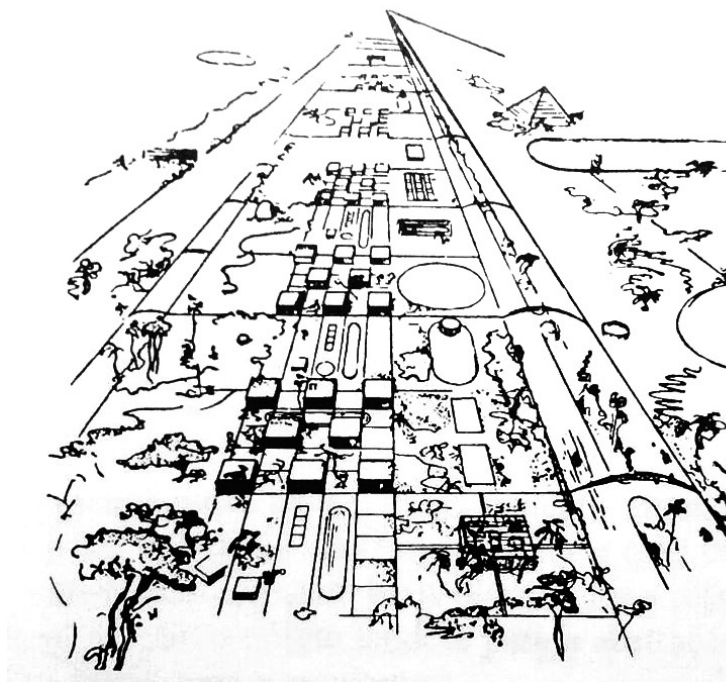


Figura 13: Projeto da cidade linear de Magnitogorsk de Leonidov, 1930. Fonte: FRAMPTON, 1997, p. 213.

I.1.3. Cidade linear de Soria y Mata

Arturo Soria y Mata é tido como o primeiro planejador a propor uma cidade linear. No final do século XIX, o inventor e político espanhol comprou uma fazenda ao norte de Madri onde empreendeu o loteamento de sua cidade linear. Em 1894 as vendas dos primeiros 7km de lotes dos 48km previstos inicialmente por Soria y Mata começaram. Os cartazes de venda anunciavam: “*Para cada familia una casa: en cada casa una huerta y un jardín*”. Outra parte do anúncio diz: “*la ciudad lineal es la fórmula de la arquitectura racional de las ciudades*”.

Segundo Mascaró (2013, p. 190), a ideia de Soria y Mata era que uma única via central com largura suficiente poderia se estender indefinidamente, cruzando a Europa e ligando “Lisboa, Moscou, Pequim ou Atenas”. A avenida principal era composta, a partir da testada dos lotes, por uma calçada de 5 metros de largura, o leito carroçável de 8 metros, um canteiro central com 14 metros que abrigaria uma *rambla* e duas linhas de bonde no eixo central a partir do qual o programa se espelhava, totalizando 40 metros de largura.

Para Soria y Mata, a racionalidade na forma linear provinha da concentração das infraestruturas em feixes: vias férreas, bondes, tubulações de água, gás, eletricidade, jardins e, de trecho em trecho, pequenos edifícios para os serviços municipais de incêndio, limpeza, saúde e segurança. Desta maneira, a cidade linear se apresentava como solução intermediária entre a vida no campo e na cidade, com a vantagem de ter em sua forma a resolução dos “complexos problemas que cria a vida urbana das grandes massas de população”. Ainda segundo Soria y Mata (apud MASCARÓ, 2013, p. 190):

Nosso projeto de cidade une as condições higiênicas da vida do campo e das cidades (...) na suposição de que as vias férreas transportassem gratuitamente ou a baixo custo todos os cidadãos (...) Ruralizar a cidade e urbanizar o campo. A forma de uma cidade deve derivar das necessidades de locomoção.

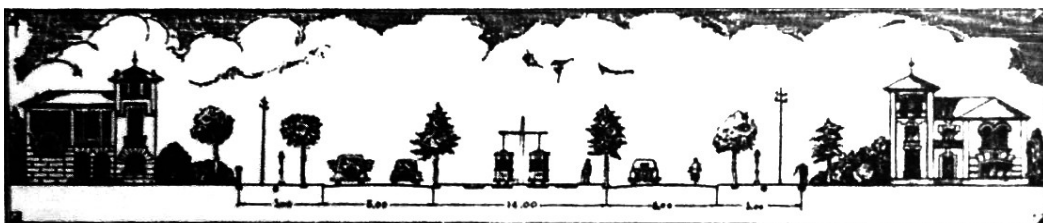


Figura 14: *Ciudad lineal* de Arturo Soria y Mata, 1894. Hoje, um bairro elegante de Madri, englobado pelo crescimento da cidade. Fonte: MASCARÓ, 2013, p. 192.

I.2. Brasília

Brasília é um dos exemplos mais paradigmáticos do urbanismo moderno mundial. Fortemente influenciada pelas ideias do CIAM e da ASCORAL, ela se valeu de condições muito peculiares que o Brasil nos anos 1950 oferecia.

A ideia de estabelecer a capital do Brasil no interior do país nasceu ainda no século XVIII. Os inconfindentes mineiros queriam que a capital da república imaginada por eles fosse a cidade de São João del Rey, em Minas Gerais. O engenheiro militar, diplomata e historiador Francisco Adolfo de Varnhagen organizou em 1877 excursões de reconhecimento para Goiás em busca de um local para implantação de uma “capital interior” (PORTO SEGURO, 1877) e de uma estrada de ferro ao longo da qual surgiriam “novas cidades, muito mais importantes que as atuais” (*ibidem*, p. 31). O estudo indicou como local para a construção a região onde hoje fica a cidade de Planaltina, Goiás, bem perto de onde Brasília acabaria sendo construída mais de um século depois.

O Plano-Piloto apresentado por Lúcio Costa para o concurso de projetos da nova capital se inicia com uma citação de José Bonifácio, que em 1823 teria sugerido o nome de Brasília (1991, p. 20), e termina com o seguinte parágrafo (p. 34): “Brasília, capital aérea e rodoviária; cidade parque. Sonho arqui-secular do Patriarca”. A versão do documento publicada pela Companhia de Desenvolvimento do Planalto Central em 1991 traz em sua capa e contracapa a reprodução da frase manuscrita por Costa: “Brasília, cidade que inventei”.

No primeiro item dos 23 que compõem a memória descritiva do projeto, Lúcio Costa se refere ao partido urbanístico da cidade da seguinte forma: “Ela nasceu do gesto de quem assinala um lugar ou dele toma posse: dois eixos cruzando-se em ângulo reto, ou seja, o sinal da cruz” (COSTA, 1991, p. 22, grifo do autor). Analisando o manuscrito original com as marcas de correção do poeta Carlos Drummond de Andrade²², seu colega de IPHAN e revisor do texto entregue à comissão julgadora do concurso, transparece por baixo das correções uma versão levemente diferente para a frase: “Ela nasceu do gesto de

²² Lúcio Costa começou a trabalhar no IPHAN na década de 1940 e se aposentou em 1972; Carlos Drummond de Andrade trabalhou no órgão entre 1945 e 1962. Segundo a ficha da coleção “III.B02 – Brasília – Plano-Piloto original. Anos 50”, Drummond foi o corretor e a primeira pessoa a ler o texto manuscrito do memorial. Informações do *site* do Instituto Antônio Carlos Jobim, disponível em: <<http://www.jobim.org/lucio/handle/2010.3/925>>. Acesso em: 25 jan. 2017.

quem assinala ou toma posse de um lugar: dois eixos cruzando-se em ângulo reto, ou seja, o sinal da cruz” (COSTA, 1957, grifo do autor).

À primeira vista, a diferença na ordem das palavras na frase não significa mudança no conteúdo do discurso. Mas, analisando com um olhar mais atento, é possível notar uma sutil diferença. No rascunho original, “assinala um lugar ou dele toma posse”, a conjunção “ou” pode ter o significado mais comum que é o de alternância mas também pode indicar a confirmação de um enunciado anterior. Pelo contexto, a segunda opção parece ser a mais provável. A expressão original de Costa poderia então ser interpretada como “assinala um lugar e dele toma posse”. Na versão corrigida por Drummond, a frase é alterada para “assinala ou toma posse do lugar”. Pela forma como a frase é construída, a conjunção “ou” aparenta ter o sentido mais comum que lhe é atribuído, o de alternância. Nesse sentido, o ato de assinalar um lugar e o ato de tomar posse de um lugar podem ser interpretados inclusive como atos de oposição um ao outro.

Embora não seja possível concluir algo concreto a partir dessa análise sintática, fica a impressão de que o discurso original de Lúcio Costa carregava um viés ainda mais próximo do discurso do Eu Lírico da canção “Tropicália”, de Caetano Veloso:

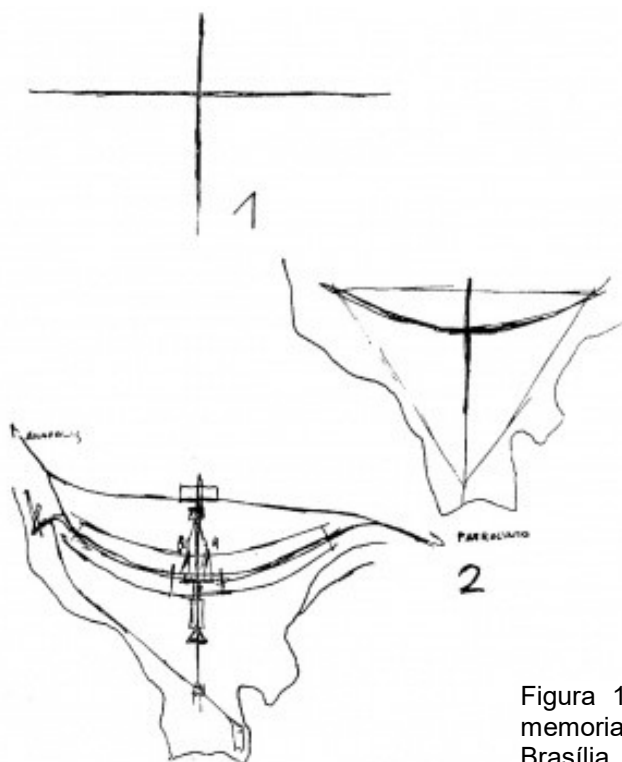


Figura 15: Croquis de Lúcio Costa para o memorial descritivo do Plano-Piloto de Brasília. Fonte: COSTA, 1991, p. 21.

Sobre a cabeça os aviões
Sob os meus pés os caminhões
Aponta contra os chapadões
Meu nariz

Eu organizo o movimento
Eu oriento o carnaval
Eu inauguro o monumento
No planalto central do país

Viva a Bossa, sa, sa
Viva a Palhoça, ça, ça, ça, ça (...)

Dentre as interpretações possíveis desse trecho da letra, ao menos uma torna possível afirmar: faz referência à cidade de Brasília, a capital-monumento inaugurada alguns anos antes do lançamento da música²³, e que seria o símbolo máximo do período histórico de modernização pelo qual vinha passando o país. O refrão que marca o fim dessa primeira estrofe enaltece o que era tido como mais moderno e refinado na cultura do país (a bossa nova) para logo em seguida alternar para o Brasil antigo e profundo, representado pela palhoça.

A postura do sujeito cujo nariz aponta para os chapadões, tal qual um conquistador confiante que avança sobre o sertão, lembra, de modo um tanto anacrônico, a figura do próprio colonizador. Infere-se aí uma crítica ao movimento que resultou na construção dessa capital, moderna e virtuosa, sem dúvida, mas que, de certo modo, reproduzia o processo colonialista em seu modo de fazer, e, no fim das contas, era pouco solidária com o povo que a fez.

O gesto da marcação do X explicitado nos croquis que ilustram o memorial do projeto vencedor do concurso para o Plano-Piloto de Brasília (1957) é alvo de críticas de outro arquiteto brasileiro, Paulo Mendes da Rocha (In: VILLAC, 2012, p. 64): “O mesmo gesto de Lúcio Costa: tomar posse do lugar. É uma besteira enorme, pois podíamos ser mais serenos, mais desenvolvidos. Mais lúcidos (...).

²³ “Tropicália” faz parte do álbum *Caetano Veloso*, gravado e lançado em 1967 pela gravadora Philips. A música teve arranjo de Júlio Medaglia, que manteve na versão final do disco o discurso feito de improviso pelo baterista Dirceu durante as gravações: “Quando Pero Vaz Caminha/ Descobriu que as terras brasileiras/ Eram férteis e verdejantes/ Escreveu uma carta ao rei/ Tudo que nela se planta/ Tudo cresce e floresce”. Acerca desse episódio, Medaglia fez a seguinte declaração à pesquisadora Ana de Oliveira: “o baterista Dirceu, testando o seu microfone, começou a fazer de brincadeira um discurso sobre o Brasil, que poderia ter sido um gesto tropicalista de Caetano, por exemplo. Quando notei aquilo, disse a Gauss, o técnico, que estimulasse Dirceu a falar mais. Então ele soltou os cachorros... Logo em seguida acionei a orquestra e os efeitos. Foi um acidente sintonizado com a época. Muita gente boa não entendeu a abrangência do Tropicalismo”. Disponível em: <<http://tropicalia.com.br/ilumencarnados-seres/entrevistas/julio-medaglia-2>>. Acesso em: 25 jan. 2017.

Como se o único argumento para um empreendimento desse porte seria: vamos mudar a capital para o *hinterland*. Erro!”.

O contexto em que Mendes da Rocha argumenta é o do estratagema político levado a cabo por Juscelino Kubitschek que viabilizou a construção da cidade e a mudança do corpo administrativo do Rio de Janeiro em tão pouco tempo. Se por um lado Brasília é uma capital que se reveste de edifícios extremamente simbólicos, “uma Nínive”²⁴ segundo Mendes da Rocha, por outro lado esse caráter simbólico de mudança da capital em um mandato presidencial e os próprios edifícios virtuosos de Brasília se sobreponham aos reais motivos que, a seu ver, justificariam sua construção: o desenvolvimento técnico trazido pelo progresso poderia ser mais responsável e solidário e ajudar a consolidar uma visão do conhecimento para a superação da pobreza, por exemplo.

Em defesa de “sua” cidade, Lúcio Costa (1974) argumentaria:

Começaram a ‘snobar’ a cidade, acusada de ser uma oportunidade perdida porque, entre outras falhas, a população pobre estava mal alojada. Como se por uma simples transferência de capital o urbanismo pudesse resolver os vícios de uma realidade econômico-social secular. Como se o Brasil não fosse o Brasil, mas a Suécia, ou outro país qualquer devidamente civilizado.

Outro ponto recorrente de críticas à nova capital é sua estrutura de transportes, excessivamente rodoviarista e alinhada à política iniciada naquele momento de fomento ao desenvolvimento da indústria automobilística. Brasília é uma cidade linear com um desenho pensado para o automóvel. Na verdade, o X de sua planta é o cruzamento de duas cidades lineares: a cidade estruturada pelo eixo Norte-Sul, que encadeia conjuntos de 4 superquadras que, junto com as áreas comerciais e equipamentos públicos correspondem a uma unidade de vizinhança; e a cidade linear administrativa, estruturada pelo Eixo Monumental, que conduz o olhar até a praça dos Três Poderes. Ambos os eixos estruturais são rodoviários.

A contradição de Brasília é que, se na nova capital o modal rodoviário estrutura o espaço de forma bastante precisa e modular, ao transpor essa lógica rodoviarista para o espaço nacional o que se vê é exatamente o oposto.

²⁴ A palaciana Nínive foi a florescente capital do império assírio, região hoje ocupada pelo Iraque.

Pouco mais de meio século depois da construção de seu símbolo máximo, não seria exagero dizer que o Brasil tem seu espaço demasiadamente estruturado sobre o modal rodoviário, seja para o transporte de pessoas ou de cargas. A construção da rede rodoviária em todas as escalas se deu em detrimento de outras infraestruturas, até mesmo as estabelecidas anteriormente, como a ferroviária. Grande parte da malha ferroviária foi, paulatinamente, abandonada por políticas que privilegiaram o transporte sobre pneus.

O transporte rodoviário tem a virtude de ser, na teoria, rápido e capilar. Qualquer longínquo pedaço de terra passa a ser acessível, desde que um loteador qualquer construa um “carpete de asfalto” (DELIJAICOV, 2016), sendo que muitas vezes nem isso é necessário. Ao abdicar de uma estrutura centralizada, como faz o transporte ferroviário ou hidroviário, o *rodoviarismo*²⁵ acaba por desestruturar o território, que se expande indefinidamente e sem regulação. O mercado de terras se estabelece de forma que os mais pobres tenham que morar cada vez mais longe de seus locais de trabalho.

As cidades-dormitório, a exemplo das cidades-satélites de Brasília, são realidades hoje em todas as capitais e regiões metropolitanas do Brasil. Grande parte de seus habitantes dependem de meios rodoviários para seus deslocamentos diários, sem que haja ganho na sua qualidade de vida, apesar das virtudes teóricas desse meio de transporte. Em uma entrevista em 1984, em plena Plataforma Rodoviária localizada sob o cruzamento dos dois eixos rodoviários do Plano-Piloto de Brasília, o urbanista sairia novamente em defesa de seu projeto, mas confessaria:

Eu caí em cheio na realidade, e uma das realidades que me surpreenderam foi a Rodoviária, à noitinha. Eu sempre repeti que essa Plataforma Rodoviária era o traço de união da metrópole, da capital, com as cidades-satélites improvisadas da periferia. É um ponto forçado, em que toda essa população que mora fora entra em contato com a cidade. Então eu senti esse movimento, essa vida intensa dos verdadeiros brasilienses, essa massa que vive nos arredores e converge para a Rodoviária. Ali é a casa deles, é o lugar onde se sentem à vontade. Eles protelam, até, a volta e ficam ali, bebericando. (...) Isto tudo é muito diferente do que eu tinha imaginado para esse centro urbano, como uma coisa requintada, meio cosmopolita. Mas não é. Quem tomou conta dele foram esses brasileiros verdadeiros

²⁵ Rodoviarismo ainda não é um termo reconhecido pelos dicionários da língua portuguesa, embora as ciências sociais já o tenham assumido para designar a cultura de privilégio e incentivo ao uso do modal rodoviário.

que construíram a cidade e estão ali legitimamente. É o Brasil... E eu fiquei orgulhoso disso, fiquei satisfeito. É isto. Eles estão com a razão, eu é que estava errado. Eles tomaram conta daquilo que não foi concebido para eles. Então eu vi que Brasília tem raízes brasileiras, reais, não é uma flor de estufa como poderia ser, Brasília está funcionando e vai funcionar cada vez mais. Na verdade, o sonho foi menor que a realidade. A realidade foi maior, mais bela. Eu fiquei satisfeito, me senti orgulhoso de ter contribuído.

O diagrama em escala elaborado sobre foto aérea e sobre as indicações de Lucio Costa no memorial descritivo mostram que a proporção aproximada de área de vias para automóveis para área construída de edifícios habitacionais (6 pavimentos), comerciais (3 pavimentos) depósitos²⁶ e equipamentos públicos (1 pavimento) é de 25%.

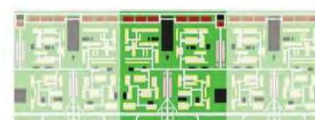
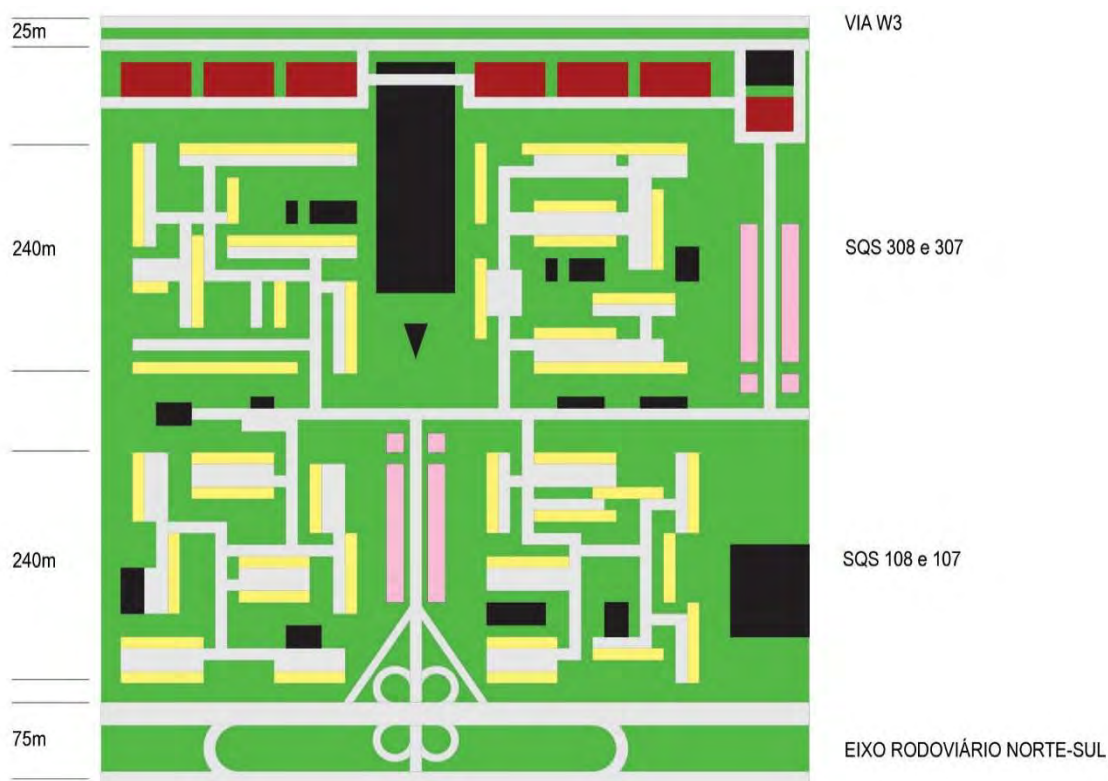


Figura 16: Diagrama programático de Brasília. Superquadras 107, 108, 307 e 308. Escala 1/7500. Fonte: elaborado pelo autor sobre foto aérea do memorial do Plano-Piloto. In: COSTA, 1957b.

²⁶ Atualmente ocupados por outros usos, predominantemente comercial.

I.3. Cidade-Canal

“A água na cidade é um elemento fundamental, referencial, simbólico e lúdico. Cidade-Canal abrange os temas: cidade-porto, cidade-parque, cidade-linear, cidade-verde, cidade-casa, cidade-jardim” (GMF, 2011b, p. 62).

Assim começa o texto introdutório do Relatório Conceitual dos Estudos do Hidroanel que define a Cidade-Canal. O Relatório segue: “Antes de ser uma Cidade Canal ela é uma Cidade Porto Parque Fluvial, uma cidade que prioriza o transporte fluvial e que configura seus parques em função e para a proteção dos rios. Retoma-se, assim, a função das várzeas como tanques de acomodação das águas pluviais”.

A Cidade-Canal é um conceito proposto por Delijaicov em sua tese de mestrado apresentada à FAU USP em 1998 e desenvolvido em seu doutorado, apresentado à mesma instituição em 2005. A ideia de uma cidade que é porto, parque, linear, verde, casa e jardim já aparece em 1998, o GMF apenas desenvolveu esses conceitos projetualmente sob a orientação do próprio Delijaicov.

Na Cidade-Canal, aplica-se o *urbanismo lento*. Segundo Delijaicov (2016), o termo “urbanismo lento” (GMF, 2011b, p. 71), tem origem no conceito de *slow urbanism*, que surge no contexto da contracultura nos anos 1960 ao desafiar o culto à velocidade e defender a qualidade de vida em seu sentido mais amplo. O urbanismo lento é de certa forma um retorno às origens: o desenho urbano é pensado para o pedestre, as distâncias entre os serviços públicos essenciais e as moradias devem prever caminhadas curtas e o espaço público é pensado para que haja a maior interatividade entre as pessoas e o espaço natural.

Assim como no caso das outras cidades lineares, as perspectivas são longas: no caso da Cidade-Canal de Ibiúna, o espaço amplo da várzea é incorporado, permitido a ampliação do horizonte e a presença do céu no espaço urbano. Assim como experimentado em outras cidades lineares, a Cidade-Canal é envolta por parques, com a diferença de que, nela, eles desempenham também a função hidráulica importante de alimentar o canal navegável que é seu eixo estrutural. Outra novidade da Cidade-Canal são os canais e espelhos d’água que permeiam o espaço urbano.

A Cidade-Canal por excelência é um novo estabelecimento humano, construído sobre um terreno antes não habitado²⁷. No caso da Cidade-Canal de Ibiúna, ela está implantada sobre um terreno predominantemente rural e pouco ocupado, embora seja possível identificar ao longo do percurso da rodovia Bunjiro Nakao²⁸ áreas urbanizadas dispersas. A rodovia Bunjiro Nakao desempenha o papel de estrutura complementar e não de eixo estrutural da Cidade-Canal de Ibiúna.

Esse é um fator importante pois, conceitualmente, a Cidade-Canal ideal não está submetida a “verticalidades”, usando o termo de Milton Santos (1994). Sua comunicação com o mundo se dá através de uma infraestrutura hidrovial que a conecta a uma rede de cidade fluviais: “O rio é naturalmente uma via de comunicação entre cidades” (Delijaicov, 1998, p. 11). O meio aquático é, literalmente e simbolicamente, o meio de conexão natural, primordial, não imposto verticalmente, entre as cidades. A Cidade-Canal é, portanto, uma cidade essencialmente horizontal, onde a vida se dá de forma lenta, no ritmo constante das águas. Não à toa, a expressão *urbanismo lento* guarda paralelo com outro conceito geográfico de Milton Santos: o de “homem lento”²⁹ (1994).

O conceito de *verticalidade* proposto por Santos é, na verdade, um binômio: é o contraponto ao conceito de *horizontalidade*. As horizontalidades seriam os processos diretos da produção, aquilo que se repete e tende a continuar existindo, o palco do cotidiano: “espaços contínuos, formados de pontos que se agregam sem descontinuidade, como na definição tradicional de região. (...) Horizontalidades são áreas produtivas: regiões agrícolas, cidades, os conjuntos urbano-rurais.” (*ibidem*, p. 93). Ainda sobre horizontalidades: “são tanto o lugar da finalidade imposta de fora, de longe e de cima, quanto o da contra-finalidade, localmente gerada, o teatro de um cotidiano conforme, mas

²⁷ A distinção entre Cidade Fluvial e Cidade-Canal parece estar no fato de, ao contrário da primeira, a Cidade-Canal ser uma cidade construída em uma “tábula rasa”. Cidade Fluvial seria um conceito mais generalista, que abarca o de Cidade-Canal, e trabalha com a ideia de “construir no construído”. De qualquer forma, parece correto afirmar que a Cidade-Canal é, *a priori*, um novo estabelecimento humano.

²⁸ SP-270

²⁹ O “homem lento” é personagem elaborado por Milton Santos (1994) em sua discussão sobre técnica, espaço e tempo. Personifica o homem comum, pobre, “do lugar”, que, no ambiente das metrópoles emergentes, resiste às forças verticais, externas, da globalização.

não obrigatoriamente conformista e, simultaneamente, o lugar da cegueira e da descoberta, da complacência e da revolta” (*ibidem*, p. 93-94).

Em outras palavras, a horizontalidade é o espaço da vida, o espaço banal, é o tempo lento dos que ali habitam e não se interessam somente pela dimensão econômica; é o espaço no qual se desenvolve uma contra-racionalidade³⁰.

Verticalidades seriam os processos de circulação. As verticalidades são “pontos no espaço que, separados uns dos outros, asseguram o funcionamento global da sociedade e da economia” (SANTOS, 1996, p. 225). Nesse sentido, a Cidade-Canal, ao contrário das outras cidades lineares, não se apresenta como espaço da verticalidade, do domínio de uma racionalidade triunfante, instrumental. Ela não está submetida a um projeto estruturado como Brasília estava e como as cidades lineares dos arquitetos construtivistas russos pretendiam estar. Ela é um esboço de um projeto em gestação, que é a utopia da construção de uma civilização americana horizontal e livre das heranças coloniais. A cidade-canal é um vetor horizontal de urbanização.

Segundo o Relatório do Hidroanel (GMF, 2011b, p. 62), “A Cidade-Canal é basicamente formada por um conjunto habitacional orientado pela sua espinha dorsal, a hidrovía. É esse conjunto de águas navegáveis que deve também modular os outros sistemas infraestruturais e a rede de polos estruturadores – os equipamentos públicos”. As praças d’água e os canais de drenagem abertos no interior das quadras devolvem às águas o protagonismo simbólico e estrutural que sempre desempenharam na vida cotidiana das cidades. O espelho d’água, próximo ao caminhar, sugere um tempo urbano mais lento e reflexivo. Se o canal é a espinha, o Bulevar Fluvial é o coração da Cidade-Canal. Ele é o próprio conjunto de objetos que o conforma (árvores, linha de transporte, edifícios e passeios públicos) como também é conjunto de ações, afinal é nele que a vida cotidiana transcorre e os homens constroem sua cultura e suas práticas. O mesmo documento apresenta o programa arquitetônico em forma de diagrama para melhor entendimento de como se dá o encadeamento dos elementos arquitetônicos na Cidade-Canal dentro da tríade canal, ponte e torre:

³⁰ Contra-racionalidade pode ser entendida como o contraponto à racionalidade dominante, a ponto de subvertê-la e alterá-la. Tende a emergir entre as populações marginalizadas (pobres, migrantes, minorias) a partir de uma experiência de escassez. Estabelece relação direta com o que usualmente é chamado de contracultura.

CIDADE CANAL



Figura 17: Programa da Cidade-Canal Billings-Taiacupeba. Fonte: GMF, 2011b, p. 69.

Tendo como referência os programas do centro-linear-industrial de Le Corbusier, do Plano-Piloto de Brasília de Lúcio Costa e da Cidade-Canal Billings-Taiacupeba proposta por Delijaicov e pelo GMF, elaboraram-se os diagramas programáticos para a Cidade-Canal de Ibiúna. Elegeram-se como limitantes do programa o leito original dos rios existentes ao norte e o traçado da rodovia existente ao sul. Desse modo, foram elaborados diagramas para três situações-tipo em planta que correspondem às situações encontradas *in loco*. Para melhor entendimento de como se distribuem os programas, foi elaborado um corte-tipo, que demonstra a distribuição vertical do programa urbano.

Ao contrário de Brasília, o programa da Cidade-Canal se distribui pelo eixo vertical. Os equipamentos públicos ficam nos espaços mais interessantes da cidade: a cobertura dos edifícios e junto às pontes sobre o canal navegável, a distâncias acessíveis a pé. As vias para automóveis correspondem a somente 4% do total da área construída. As vias para pedestres a aproximadamente 10%. O detalhamento dos programas se encontra no terceiro capítulo.

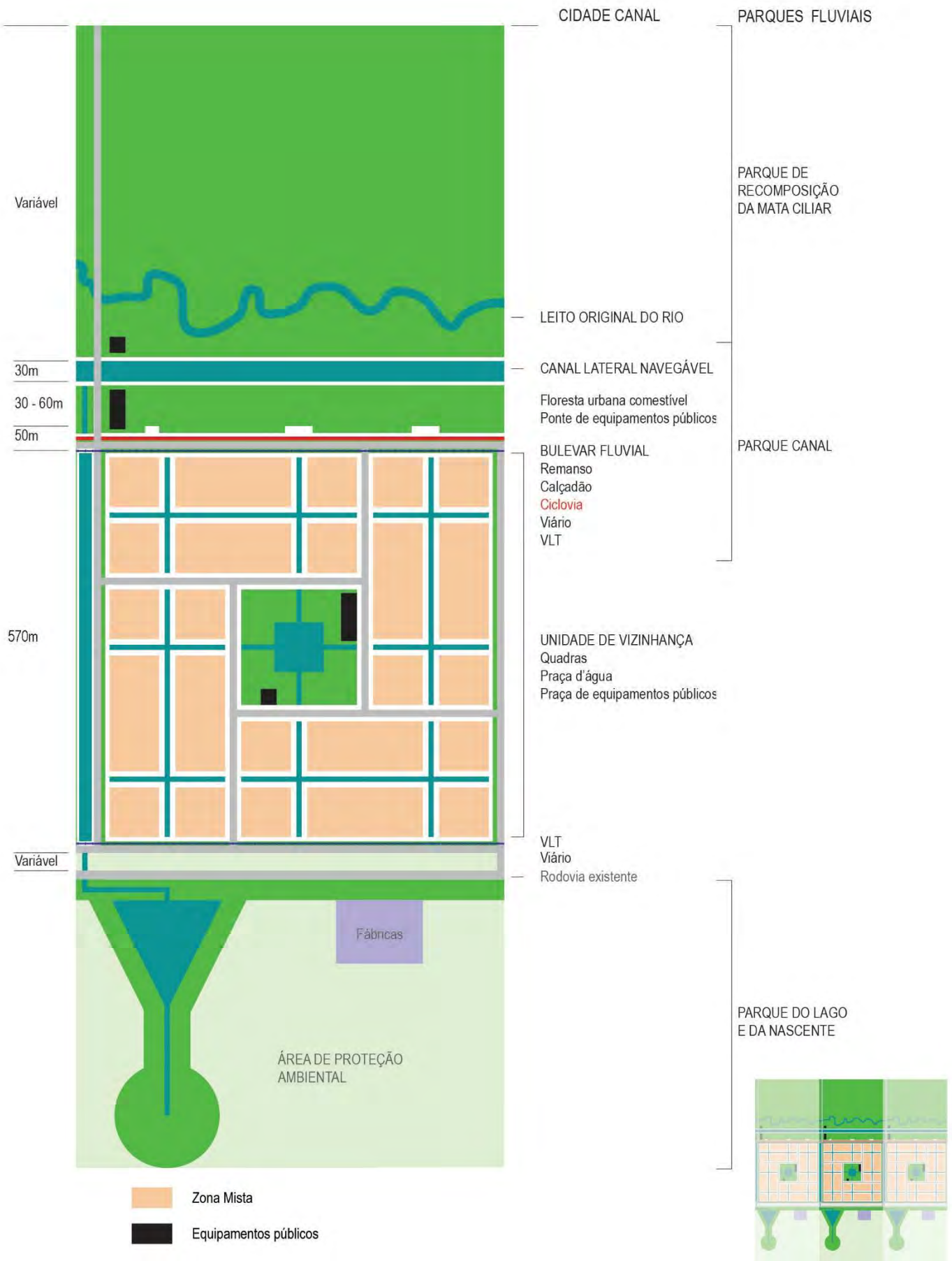
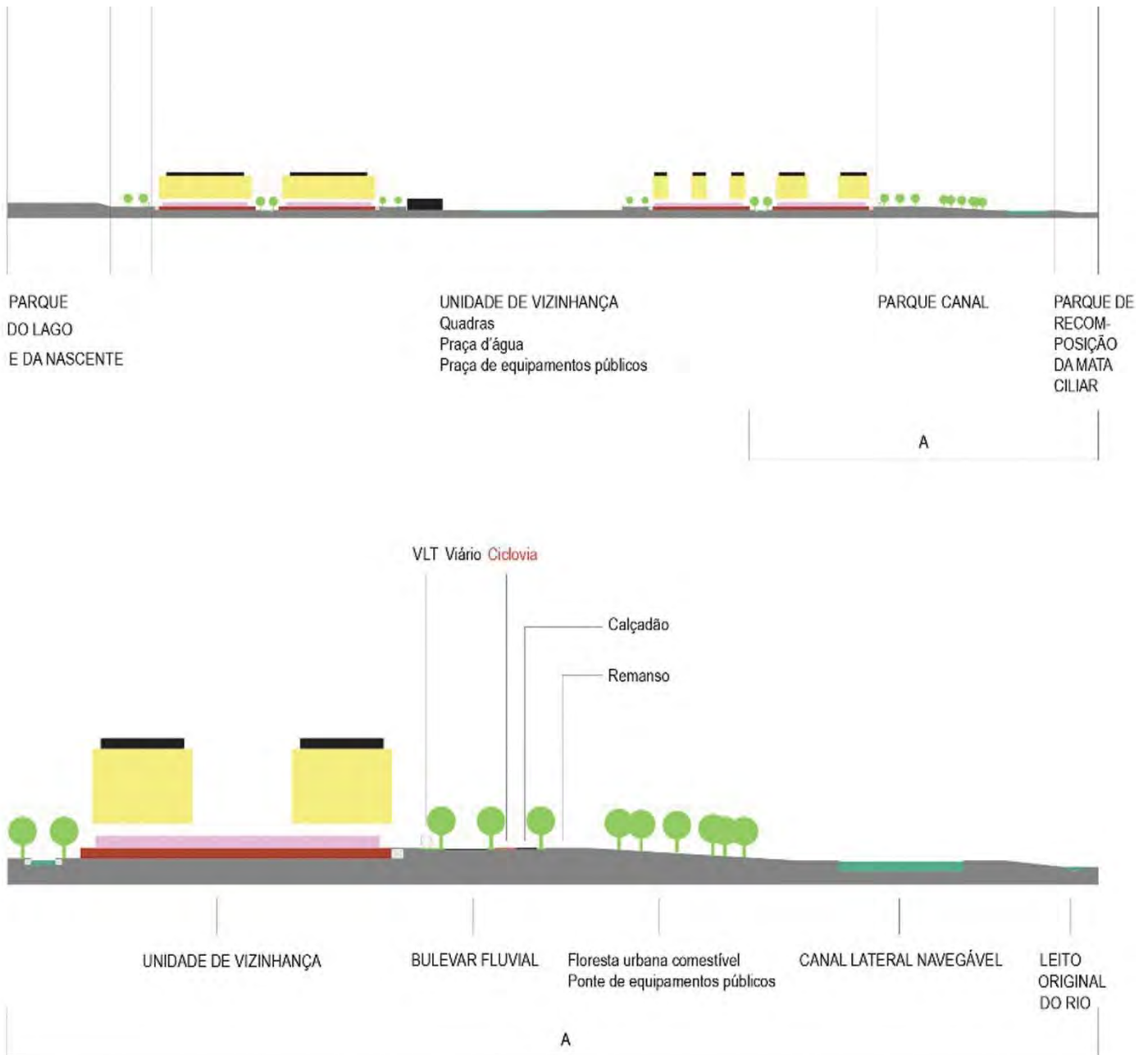


Figura 18: Diagrama programático da Cidade-Canal de Ibiúna, situação 1. Escala 1/7500.
 Fonte: elaborado pelo autor.



ESC 1/1500

- Habitação
- Equipamentos públicos
- Comércio
- Depósitos

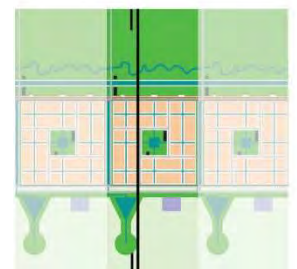


Figura 19: Diagrama programático da Cidade-Canal de Ibiúna, situação 1 – corte transversal. Escala 1/1500. Fonte: elaborado pelo autor.

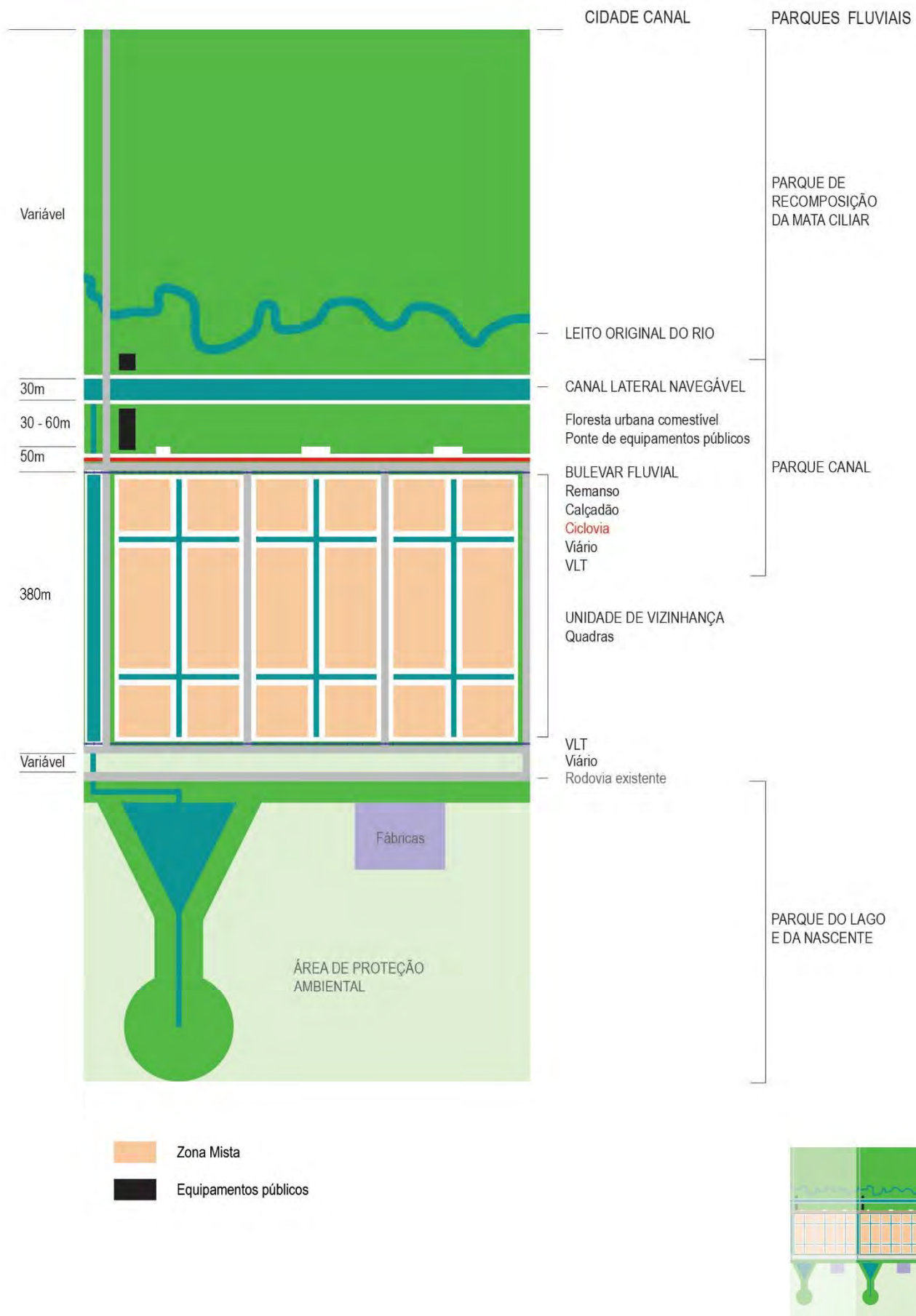


Figura 20: Diagrama programático da Cidade-Canal de Ibiúna, situação 2. Escala 1/7500.
Fonte: elaborado pelo autor.

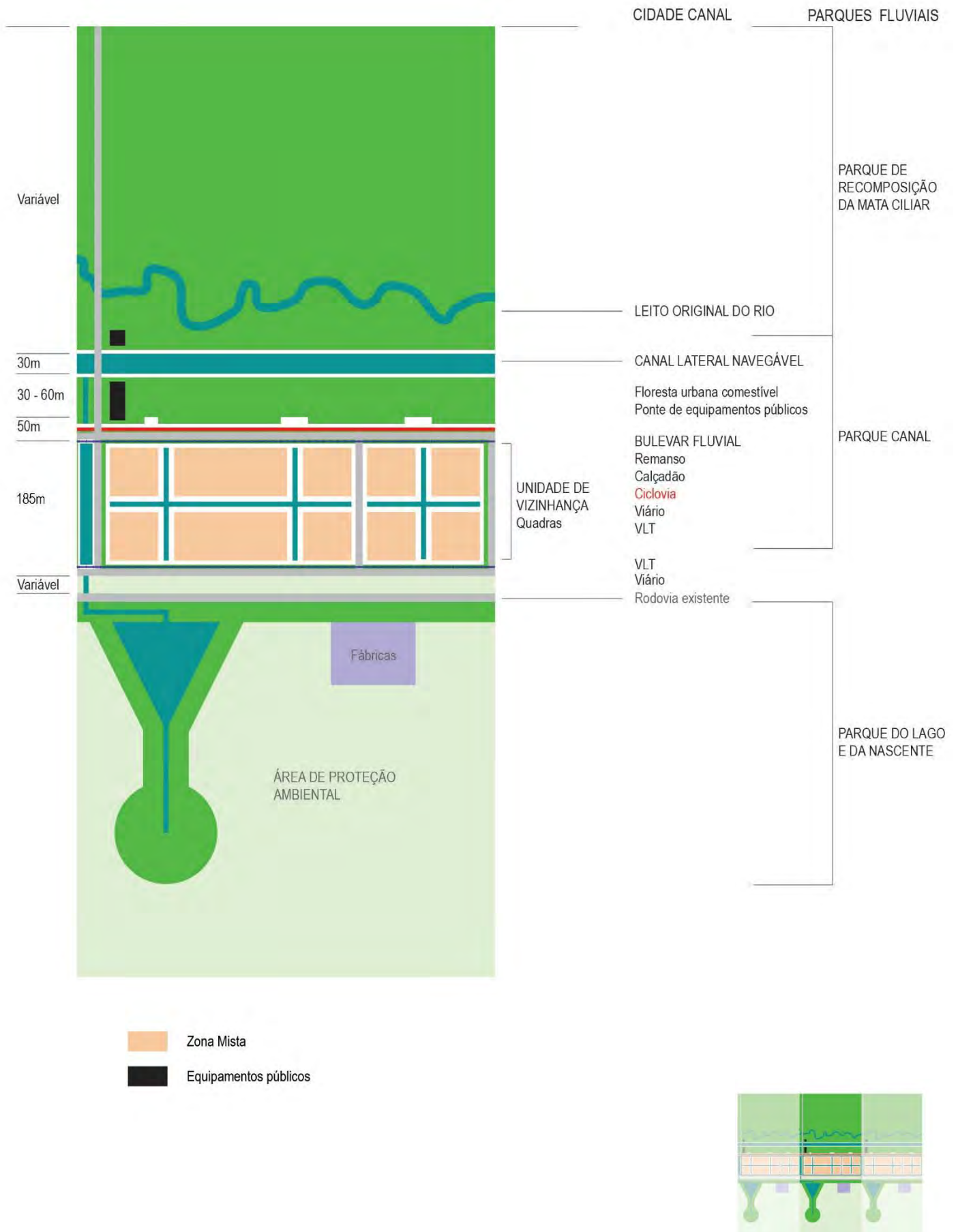


Figura 21: Diagrama programático da Cidade-Canal de Ibiúna, situação 3. Escala 1/7500.
Fonte: elaborado pelo autor.

I.4. Uso múltiplo das águas

O uso múltiplo das águas é outra premissa teórica na construção da Cidade-Canal de Ibiúna e da Hidrovia do Alto Sorocaba.

A água sempre teve muitas utilidades para as sociedades humanas. Enquanto essas necessidades puderam ser atendidas pela disponibilidade natural, a questão do controle sobre seu uso não foi relevante. O aumento populacional e o desenvolvimento econômico acabaram por criar regiões carentes de água enquanto outras a tinham em abundância. As obras hidráulicas, capazes de barrar e reverter o curso de rios e transpor bacias, tornaram o quadro mais complexo. Surgiram as demandas conflitantes e a necessidade de criar um instrumento capaz de pactuar um uso racional e universal das águas.

O uso múltiplo das águas é um conceito utilizado por legislações em todo o mundo que institucionaliza isso. A Lei estadual nº 9.034 de 27 de dezembro de 1994 dispõe da seguinte maneira com relação às “Diretrizes e Critérios Gerais para o Gerenciamento de Recursos Hídricos” (cap. 4, art. 12):

- I – atendimento das primeiras necessidades da vida;
- II – abastecimento de água às populações, incluindo-se as dotações específicas necessárias para suprimento doméstico, de saúde e de segurança;
- III – abastecimento de água de estabelecimentos industriais, comerciais e públicos em geral, situados em áreas urbanas, que se utilizam diretamente da rede pública, com demandas máximas a serem fixadas em regulamento;
- IV – abastecimento doméstico e de animais em estabelecimentos rurais e irrigação em pequenas propriedades agrícolas para produção de alimentos básicos, olericultura, fruticultura e produção de mudas em geral;
- V – abastecimento industrial, para fins sanitários, e para a indústria de alimentos;
- VI – aquicultura;
- VII – projetos de irrigação coletiva, com participação técnica, financeira e institucional do Estado e dos Municípios.
- VIII – abastecimento industrial em geral, inclusive para a agroindústria;
- IX – irrigação de culturas agrícolas em geral, com prioridade para produtos de maior valor alimentar e tecnologias avançadas de irrigação;
- X – geração de energia elétrica, inclusive para termoelétricas;
- XI – navegação fluvial e transporte aquático;
- XII – usos recreativos e esportivos;
- XIII – desmonte hidráulico na indústria da mineração;

XIV – diluição, assimilação e transporte de efluentes urbanos, industriais e agrícolas

Sobre o conceito de uso múltiplos das águas, o professor da FAU USP Júlio Katinsky, que participou nos anos 1970 de equipes de projeto das hidrelétricas da então Centrais Elétricas de São Paulo S. A. (hoje Companhia Energética de São Paulo), diz:

Duas expressões vão se consagrar daí por diante, em várias línguas modernas, que advêm dessa experiência: “interdisciplinaridade”, para a pesquisa; e “múltiplo uso” (*multipurpose*), para certos bens, incluindo, em nosso caso, os reservatórios resultantes das barragens, pois estas foram projetadas para regularizar a vazão dos rios impedindo as enchentes devastadoras; para garantir um suprimento constante de água para irrigação; para garantir a navegação fluvial – o transporte mais barato – por tonelada/quilômetro transportado; para propiciar a piscicultura, tanto recreativa como comercial; e também com previsão para utilização recreativa de suas margens e do lençol aquático. (1997, p. 24)

Capítulo II. LUGAR

Desde as primeiras tentativas feitas pelo homem de explorar a terra, seja entre as comunidades nômades – acostumadas a vagarem por diferentes territórios conforme suas necessidades – seja entre as sedentárias, que optavam por se fixar em algum lugar, os rios influenciaram a escolha e a estruturação do local a ser habitado e ao mesmo tempo se tornaram meio de transporte, fonte de alimentos com suas águas piscosas, centro de lazer, arena de competições esportivas, recanto para namoros, encontros e passeios. Deram vida aos mais diferentes tipos de sociedades e orientaram a implantação de cidades e povoamentos (DELIJAICOV, 2005, p. 47).

De início, é preciso fazer algumas considerações acerca de conceitos de território e lugar. Etimologicamente o termo território tem origem no latim *territorium*³¹, que significa pedaço de terra apropriado (HAESBAERT, 2009, p. 43). O termo latino deriva de *terra*, que em português manteve os mesmos significados: área de solo, material que compõe o solo. Isso explicita a estreita ligação do território com a materialidade e com a noção de poder sobre ela. Chama atenção a proximidade com o verbo latino *terreo*, que tem o sentido de causar terror, aterrorizar.

O geógrafo brasileiro Rogério Haesbaert argumenta em sua obra (2009) que, em geral, o território é visto a partir da dimensão política que carrega. Quando se focaliza o espaço pelo viés dele como território, enfatizam-se as relações de poder. Entretanto, do ponto de vista da geografia humanista ou da geografia cultural, o poder tem uma concepção também mais ampla que incorpora a sua própria dimensão simbólica. Um exemplo claro é a ideia clássica de território como Estado-nação. A ideia de nação é necessária para que se incorpore essa concepção de território nacional. Se não for criada uma identidade comum entre todos aqueles que compartilham esse espaço comum, não há como existir o território nacional. É preciso criar o que Haesbaert chama de “amalgama mínimo” de homogeneização cultural interna, muitas mais vezes forjada de “cima para baixo” do que o inverso, para que ele exista.

Assim, o território carrega sempre uma dimensão mais concreta e repressiva do poder do que a dimensão mais simbólica projetada através da construção de uma identidade cultural comum.

³¹ Segundo o site latinlexicon.org, a definição de *territorium* seria “pedaço de terra de uma cidade, domínio, colônia”.

Hoje, porém, há uma complexidade não totalmente resolvida que é o surgimento de territórios estruturados de “baixo para cima”. Ao contrário dos territórios construídos por um poder hegemônico, tem-se visto surgir nas últimas décadas, no Brasil e em outros lugares do mundo, movimentos de resistência que aparecem com uma base territorial clara, como por exemplo movimentos pela demarcação de territórios indígenas ou de povos tradicionais. Muitos povos originários das Américas conseguiram o reconhecimento do Estado para garantir juridicamente a “posse” dessas áreas. O paradoxo está no fato de que às vezes não há por parte dos próprios movimentos a clareza na definição dessas áreas territoriais específicas. O modo de vida desses povos não concebe a “posse” ou o “domínio” sobre determinado espaço. Há o usufruto daquilo que se caça, daquilo que nela se planta e depois se colhe, do rio em que se banha e da nascente onde se bebe a água.

A título de exemplo, no caso dos índios M'bya Guarani, o termo que mais se aproximaria de território seria *tekoha*, um lexema constituído do substantivo *teko* mais o sufixo *ha*. O primeiro registro conhecido desse termo é do padre jesuíta Antonio Ruiz de Montoya³² em seu *Tesoro de la lengua guarani* de 1639 (p. 363, apud MELIÀ, 1990, p. 36): *teko* seria “modo de ser, modo de estar, sistema, lei, cultura, norma, comportamento, hábito, condição, costume”. Já *tekoha* seria, entre vários significados, “lugar onde vivemos segundo nossos costumes” (MELIÀ, 1986, p. 104). Sendo o *tekoha* o lugar onde se dão as condições de possibilidade do modo de ser guarani, a terra, concebida como *tekoha*, é, antes de tudo, um espaço sócio-político. O *tekoha* significa e produz ao mesmo tempo relações econômicas, relações sociais e organização político-religiosa essenciais para a vida guarani. Ou seja, sem *tekoha* não há *teko*, e sem *teko*, não há *tekoha*. Detalhe: segundo o também jesuíta e antropólogo espanhol Sebastião Melià, as comunidades M'Bya Guarani se estabelecem preferencialmente no máximo “até 300m das margens dos grandes rios, lagos ou oceano” (1990, p. 34).

³² Nascido em Lima, no Peru, estudou teologia e filosofia em Córdoba, na Argentina. Já como missionário, foi para as reduções jesuíticas do Paraguai, onde estudou a língua guarani antiga, aprendeu os costumes indígenas e fundou 13 missões jesuíticas. Em 1628, conduziu 12.000 guaranis da província do Guayrá (atual estado do Paraná, no Brasil) até a província de Misiones, fugindo dos ataques dos bandeirantes.

Diante da realidade imposta pelo avanço do mundo técnico-científico sobre os lugares tradicionais, a definição do perímetro desses territórios aparece como a última e única alternativa para que essas identidades não atreladas ao projeto de poder hegemônico sobre determinado espaço sobrevivam do ponto de vista cultural.

Delijaicov, em seu doutorado (2005), pouco utiliza o termo “território”. Em uma leitura atenta, percebe-se que esse termo só é utilizado quando se refere a um território já estabelecido historicamente. Quando Delijaicov fala dos espaços a serem criados, há uma preferência pelo uso do vocábulo “lugar”.

O conceito de lugar para a Geografia Humanista, com a qual esta pesquisa enxerga correspondência, tem uma conotação muito diferente de território. Basicamente, o campo da geografia pode estudar os lugares sob duas óticas: o de lugar como localização, como faz a geografia tradicional, ou de lugar como artefato único que a experiência humana cria em determinada localização. Esta última visão é defendida pela Geografia Humanista.

O professor da Faculdade de Arquitetura da Universidade Federal Fluminense (UFF), Werther Holzer, faz em um artigo (1999) uma coletânea dos conceitos de lugar segundo essa escola geográfica. Segundo o professor sino-americano Yi-Fu Tuan³³, como localização, “o lugar é uma unidade entre outras unidades ligadas pela rede de circulação” (TUAN, 1979, p. 387). No entanto,

o lugar tem mais substância do que nos sugere a palavra localização: ele é uma entidade única, um conjunto especial, que tem história e significado. O lugar encarna as experiências e aspirações das pessoas. O lugar não é só um fato a ser explicado na ampla estrutura do espaço, ele é a realidade a ser esclarecida e compreendida sob a perspectiva das pessoas que lhe dão significado.

O conceito de lugar pode assumir proporções maiores e menores, podendo adquirir caráter bastante amplo. Porém, como expressa o geógrafo brasileiro Milton Santos, “cada lugar é, a sua maneira, o mundo. Mas também, cada lugar, irrecusavelmente imerso numa comunhão com o mundo, torna-se exponencialmente diferente dos demais” (SANTOS, 1996, p. 252).

³³ Tuan nasceu na China mas fez carreira acadêmica nos Estados Unidos, onde foi um dos estruturadores da escola de Geografia Humanista. Em 2012 foi laureado com o mais importante prêmio do campo da geografia, o prêmio Vautrin Lud. O único latino-americano agraciado com essa honraria é o baiano Milton Santos (1994).

Seria difícil estabelecer aqui um paralelo entre os conceitos de lugar e *tekoha*. Há quem diga que seja impossível para a ciência moderna traduzir e compreender a dimensão simbólica e imaginária que os povos tradicionais têm do espaço. O fato é que o conhecimento científico não deve tratar tais questões de maneira preconceituosa. Para Diegues (s.d., p. 6), “romper com os padrões clássicos dessa ciência reducionista não é tarefa fácil, pois nossas próprias instituições de pesquisa e ensino são, em geral, uni-disciplinares, discriminadoras dos saberes tradicionais”.

Para dar conta dessa abrangência, Delijaicov (2006) propõe um método de construção do olhar arquitetônico para o lugar a partir de três plataformas abrangentes de análise: a plataforma hidrogeomorfológica, a plataforma político-administrativa e a plataforma dos movimentos sociais e artísticos. Esta última, como ele mesmo salienta, é a mais difícil de abordar pela diversidade de fontes e pela dinâmica de constante transformação no tempo.

O fato é que os artistas têm, talvez até mais que os próprios arquitetos e engenheiros, um papel fundamental na construção da arquitetura do lugar. São eles quem melhor exprimem os desejos e ambições de seu povo, sua cultura, e, cada um à sua maneira, sintetizam as heranças diversas e criam um novo imaginário capaz de transformar realidades, identidades e lugares. A arquitetura do lugar é antes de tudo uma construção cultural, muito menos atrelada a uma nacionalidade e muito mais uma construção coletiva de um olhar sobre a vida cotidiana de um povo em um lugar.

Diante da necessária articulação entre as várias plataformas propostas por Delijaicov, surgem questões práticas como a definição de fronteiras nacionais ou mesmo as divisas político-administrativas de forma que tenham correspondência com as demais bases. A respeito disso, o arquiteto Paulo Mendes da Rocha tem uma proposta:

O nosso passado colonialista, de política colonial, perdura até hoje, daí a oportunidade da revisão crítica (...) A América tem que, antes de mais nada, no âmbito desse raciocínio, reconsiderar a divisão entre países que é totalmente artificial. Isso leva a questão humana a um nível mais agudo de excelência, a uma política delicada de dizer que aqui se gere à *la boliviana*, aqui à *la peruana*, mas somos um continente (ROCHA, 2006, apud KOGAN, 2009, p. 21).

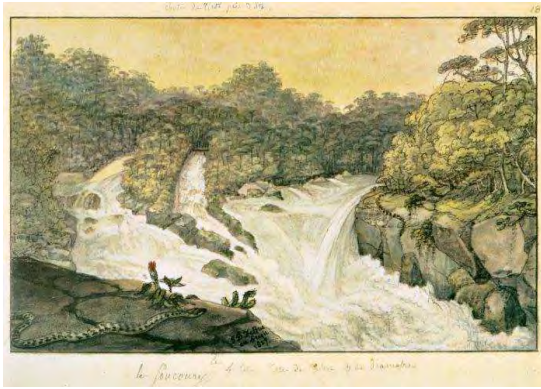


Figura 23: *Chute d'eau Tietê près d' Itu*. Fonte: aquarela Jean-Baptiste Debret, 1829.



Figura 27: Salto de Itu no Tietê. Fonte: aquarela de Miguelzinho Dutra, 1845.



Figura 22: O Salto de Itu. Fonte: aquarela de Hercule Florence, 1849.

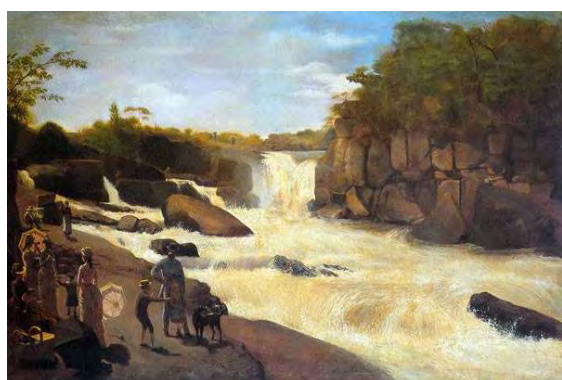


Figura 29: Piquenique família Pacheco Chaves. Fonte: óleo sobre tela de Almeida Junior, 1886.



Figura 25: Salto de Itu. Fonte: óleo sobre tela de Pedro Alexandrino, 1899.



Figura 26: *Saut du Tietê*. Fonte: aquarela de Noël-Aimé Pissis, séc. XIX.



Figura 24: *Fälls des Itu Brasilien*. Fonte: óleo sobre tela de Erich Brill, 1935.



Figura 28: Salto no rio Tietê. Fonte: foto de Marc Ferrez, 1880.

II.1. Plataformas projetuais

II.1.1. Plataforma hidrogeomorfológica

A Cidade-Canal de Ibiúna está localizada no alto de uma estrutura geológica com características peculiares chamada Planalto de Ibiúna (ALMEIDA, 1974) que é parte integrante do Planalto Atlântico. Esse planalto tem um relevo formado por um maciço granítico que embasa a serra de São Francisco. Esse maciço possui altitudes que variam entre 800m e 1035m acima do nível do mar, com vertentes mais íngremes ao norte, no sentido de Sorocaba, e mais suaves ao sul, no sentido de Piedade. Outra característica é o grande número de rios cujas cabeceiras se encontram, na maioria, no divisor ao sul, local de alta pluviosidade por estar situado na vertente interior da serra do Mar.

A cidade-canal se inicia a poucos quilômetros da área de mais antiga urbanização da cidade de Ibiúna, que fica em uma península demarcada pelo encontro dos rios Una e Sorocabuçu. Poucos metros a jusante ocorre o encontro com as águas do rio Sorocamirim, ao longo do qual a cidade-canal se desenvolve. A partir do encontro desses três rios (Una, Sorocabuçu e Sorocamirim) o corpo hídrico passa a ter o nome de rio Sorocaba.

O rio Sorocaba é o afluente mais importante da margem esquerda do Médio Tietê, drenando 5269km² de uma bacia que em sua totalidade abarca atualmente 18 municípios. Além de seu trecho superior situado no Planalto de Ibiúna (Alto Sorocaba), o rio Sorocaba corre no sentido oeste até a Bacia Sedimentar do Paraná (depressão periférica). Sua foz está em Laranjal Paulista, onde encontra o Tietê já como um rio largo e de curso meândrico.

Ao longo de seu curso o rio tem dois saltos significativos. O menor está localizado na altura do município de Cerquilha, onde se formam algumas corredeiras. Nesse ponto há uma pequena barragem e usina³⁴ ainda em funcionamento. Pouco a montante dessas corredeiras é que se demarca a divisa virtual entre o Baixo e o Médio Sorocaba. A outra queda significativa ocorre na altura do município de Votorantim, onde está localizada a barragem e usina de Itupararanga. Essa falha geológica demarca a divisa entre o Alto e o Médio

³⁴ A usina de San Juan foi construída em 1908 (SOUZA, 2010).

Sorocaba. Convém lembrar que o significado consagrado em tupi da palavra Sorocaba (Sorok-aba), “local da rasgadura da terra” (NAVARRO, 2013, p. 598), provavelmente inspira-se na garganta natural escavada pelo rio de mesmo nome, que foi represada dando origem ao barramento e represa de Itupararanga. Há indícios³⁵ de que o nome da cidade de Votorantim, hoje associado à empresa homônima, significaria em tupi “cachoeira branca” (Butura-ti, Vuturaty). Já Itupararanga significaria “salto barulhento”. Embora hoje já não se escute o barulho das águas, o desnível existente continua sendo um impeditivo significativo à navegação.

A peculiaridade geomorfológica reverbera nas atividades humanas desenvolvidas no lugar. A região de Ibiúna pode ser considerada pertencente ao que se denominou “cinturão caipira”, termo que abarca as regiões produtoras de hortifrutigranjeiros nos arredores de São Paulo que abastecem a região metropolitana com produtos agrícolas perecíveis. Estes caipiras, homens modestos que mantêm uma relação econômica com a capital mediante a venda de pequenas produções, marcam a paisagem cultural do Alto Sorocaba.

Como pontua o geógrafo Manuel Seabra (1971, p. 2), a existência desse tipo de atividade comercial precede o século XX, quando os primeiros imigrantes europeus (italianos, portugueses e espanhóis) se estabeleceram na região. Percebe-se que após 1930, com a chegada de imigrantes japoneses, trazendo técnicas mais evoluídas de cultivo, os vestígios do “cinturão caipira” foram aos poucos sendo suplantados. Hoje a região de Ibiúna é ponto importante do “cinturão verde” da RMSP. Aos poucos as pequenas propriedades de subsistência deram lugar a uma agricultura de caráter mais comercial de produtos como batata, ovos, tomate e alcachofra, dentre outros.

Segundo Cardona (2012, p. 3), “grande parte dessa produção é feita sobre materiais turfosos, relacionados a ambientes fluviais com amplos vales que alojam planícies de inundação com sistemas meândricos funcionais abandonados, testemunhados por inúmeras lagoas ribeirinhas”. As turfás estão relacionadas a ambientes fluviais particulares, condicionados a traços estruturais de grande magnitude. A região do Planalto de Ibiúna, e em especial a várzea do rio Sorocamirim e do ribeirão da Vargem Grande, seria formada por um sistema

³⁵ Informação disponível em: <[http://www.votorantim.sp.gov.br/portal/cidade/1/Votorantim,-terra-de-encantos-e-belezas-naturais!](http://www.votorantim.sp.gov.br/portal/cidade/1/Votorantim,-terra-de-encantos-e-belezas-naturais!>)>. Acesso em: 10 fev. 2017.

geomorfológico onde bloqueios naturais à passagem da água teriam criado ambientes confinados e saturados de água, propícios à formação de turfas. O solo turfoso novamente encontra correspondência no significado tupi do nome da cidade: *Ibiúna* significa “terra preta”³⁶. Ambas as várzeas são classificadas como áreas de alto risco de inundação pelo Instituto Geológico de São Paulo.

Do ponto de vista do aproveitamento hídrico da região, o alto potencial hidroenergético chamou a atenção desde o início da industrialização de São Paulo. O trecho do rio Sorocaba na serra apresentava uma diferença de nível de aproximadamente 206 metros e duas quedas d’água, uma de 18m e outra de 56m. O primeiro estabelecimento a fazer uso dessa energia potencial foi uma fazenda de produção e beneficiamento de algodão e, posteriormente, uma indústria têxtil em volta da qual se desenvolveu o primeiro núcleo urbano de Votorantim. Atraídos pelo alto potencial de geração de hidroeletricidade, a *São Paulo Eletric Co. Ltda.*, subsidiária da Light, escolheu o trecho entre as duas quedas para a construção da barragem de Itupararanga. A construção se iniciou no ano de 1911 e a usina entrou em operação em 1914 (SOUZA, 2010).

Hoje, além do fornecimento de energia para o parque fabril da Companhia Brasileira de Alumínio (CBA) que até 2016 pertenceu à Votorantim Energia, a represa faz a regulação do rio Sorocaba, evitando inundações a jusante, e fornece água para o abastecimento de cerca de 1 milhão de habitantes de Sorocaba, Alumínio, Ibiúna, Mairinque, Piedade, São Roque e Votorantim.

A atividade pesqueira se faz presente tanto na represa de Itupararanga como em outros trechos do rio Sorocaba e seus afluentes, destacando-se como uma atividade de lazer com contornos culturais. A navegação no Sorocaba ocorre de forma esporádica em dois trechos específicos: na represa de Itupararanga, no Alto Sorocaba; e no trecho de corredeiras próximo a Cerquillo, no Baixo Sorocaba. Em ambos os casos servem a propósitos turísticos e de lazer. Enquanto no Alto Sorocaba predomina o uso de lanchas automotoras, caiaques e alguns veleiros, no Baixo Sorocaba uma empresa de turismo local oferece a atividade de passeio de botes.

³⁶ IBGE. Dados coletados em documentos municipais para a formação da Enciclopédia de Municípios Brasileiros (1957). Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: 10 jun. 2016. Importante salientar que o nome antigo da cidade era somente Una, como o nome do rio. Ainda segundo o IBGE, o nome foi alterado em 1944. Porém, não é possível afirmar se de fato corresponde ao nome original do lugar ou se trata apenas de uma apropriação da língua tupi.

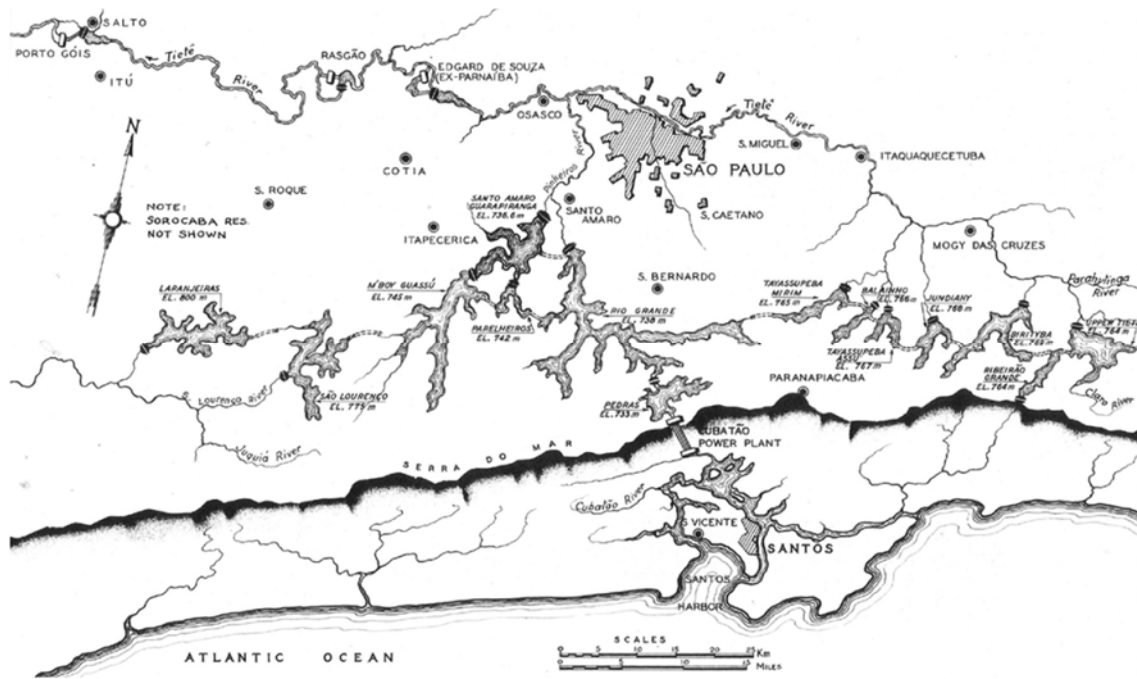


Figura 30: Projeto Serra, primeira versão. Os reservatórios propostos ficavam nas cabeceiras e interligavam as bacias do Alto Tietê e Ribeira de Iguape. Fonte: ACKERMAN, 1953.

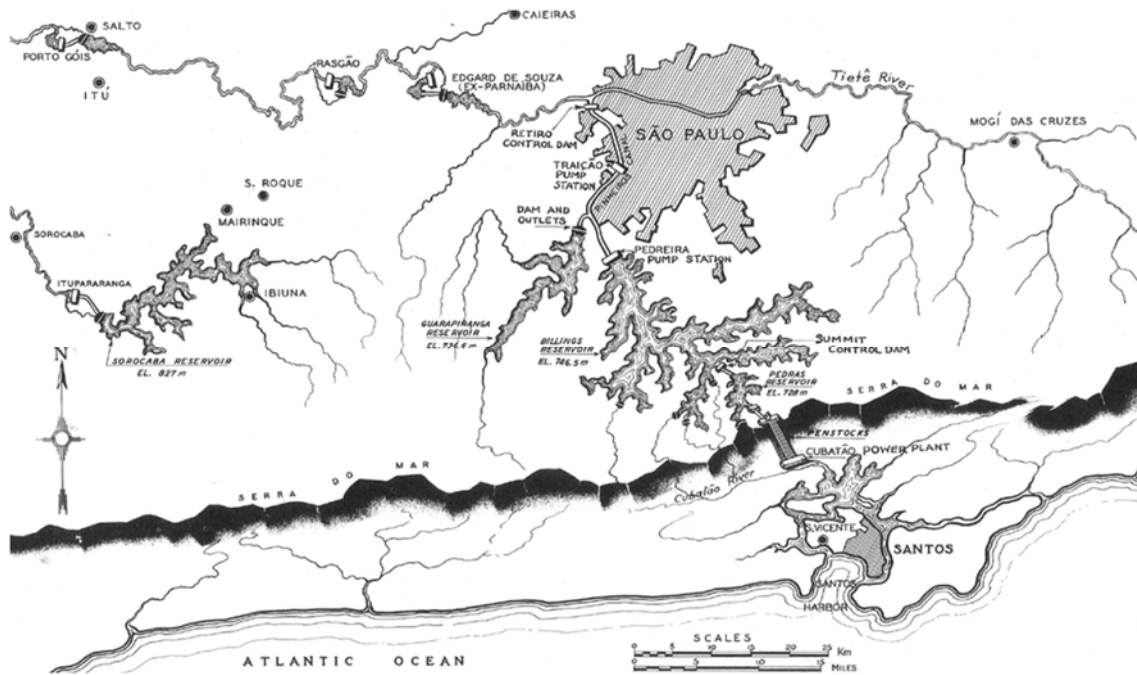
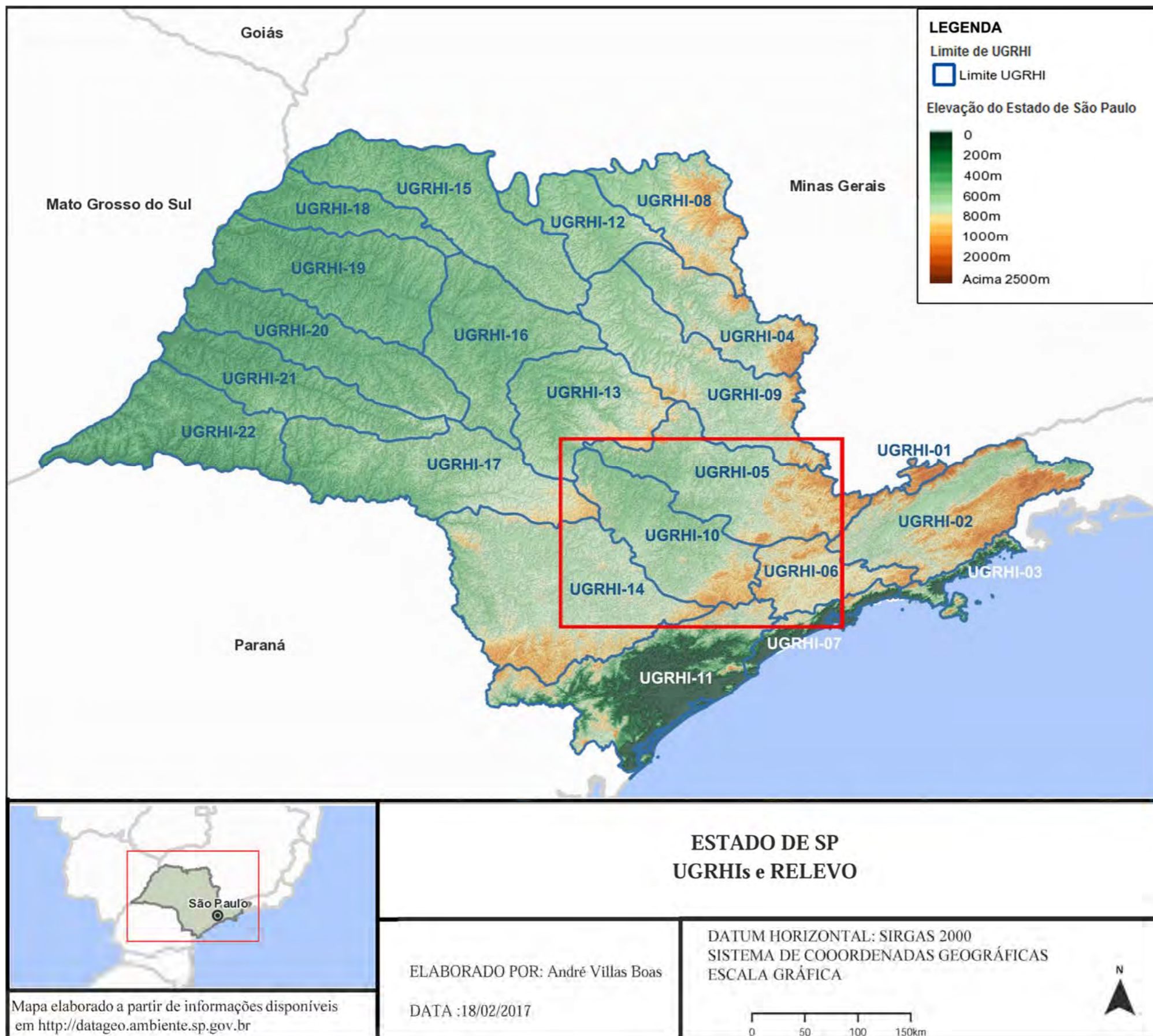
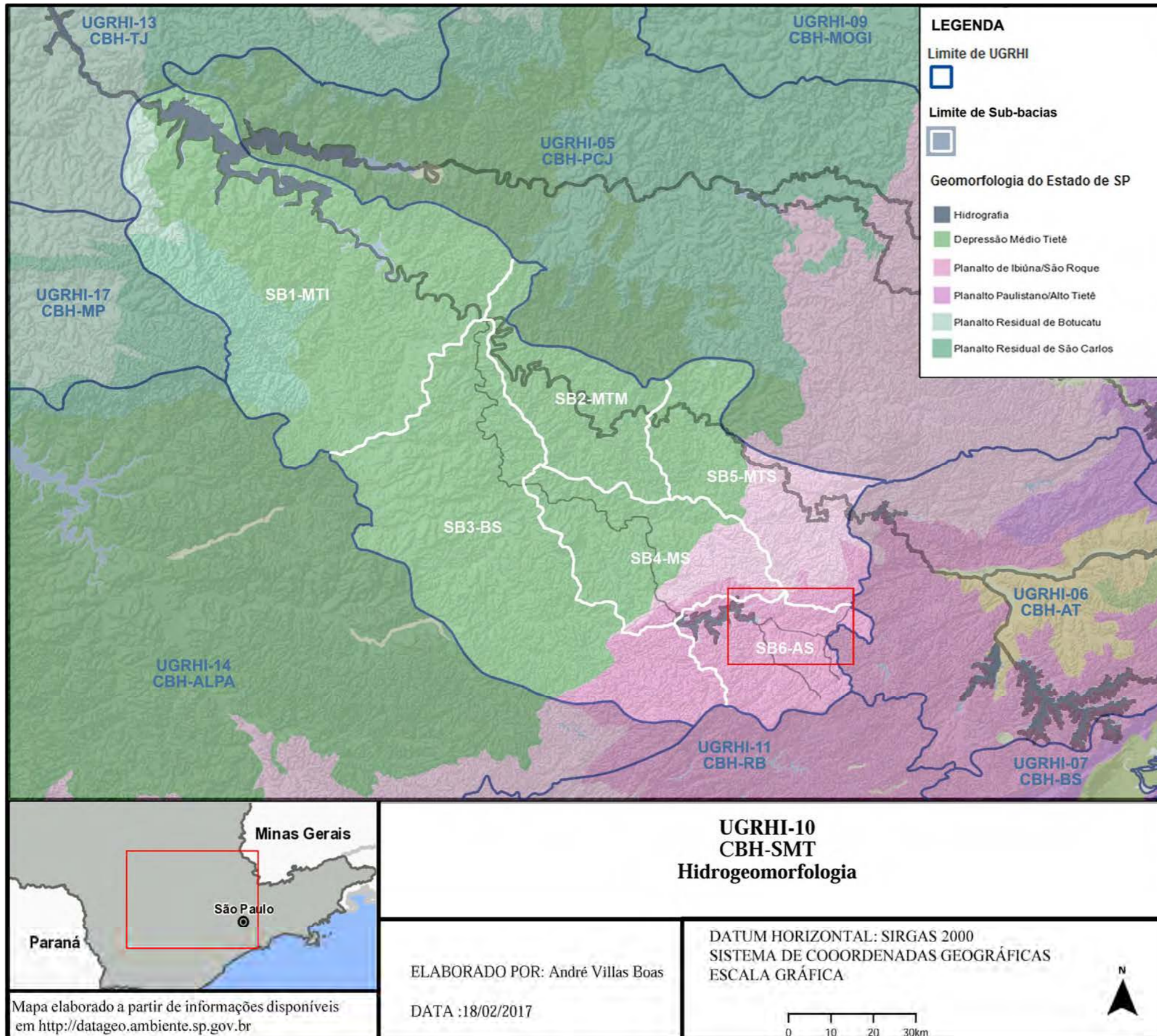


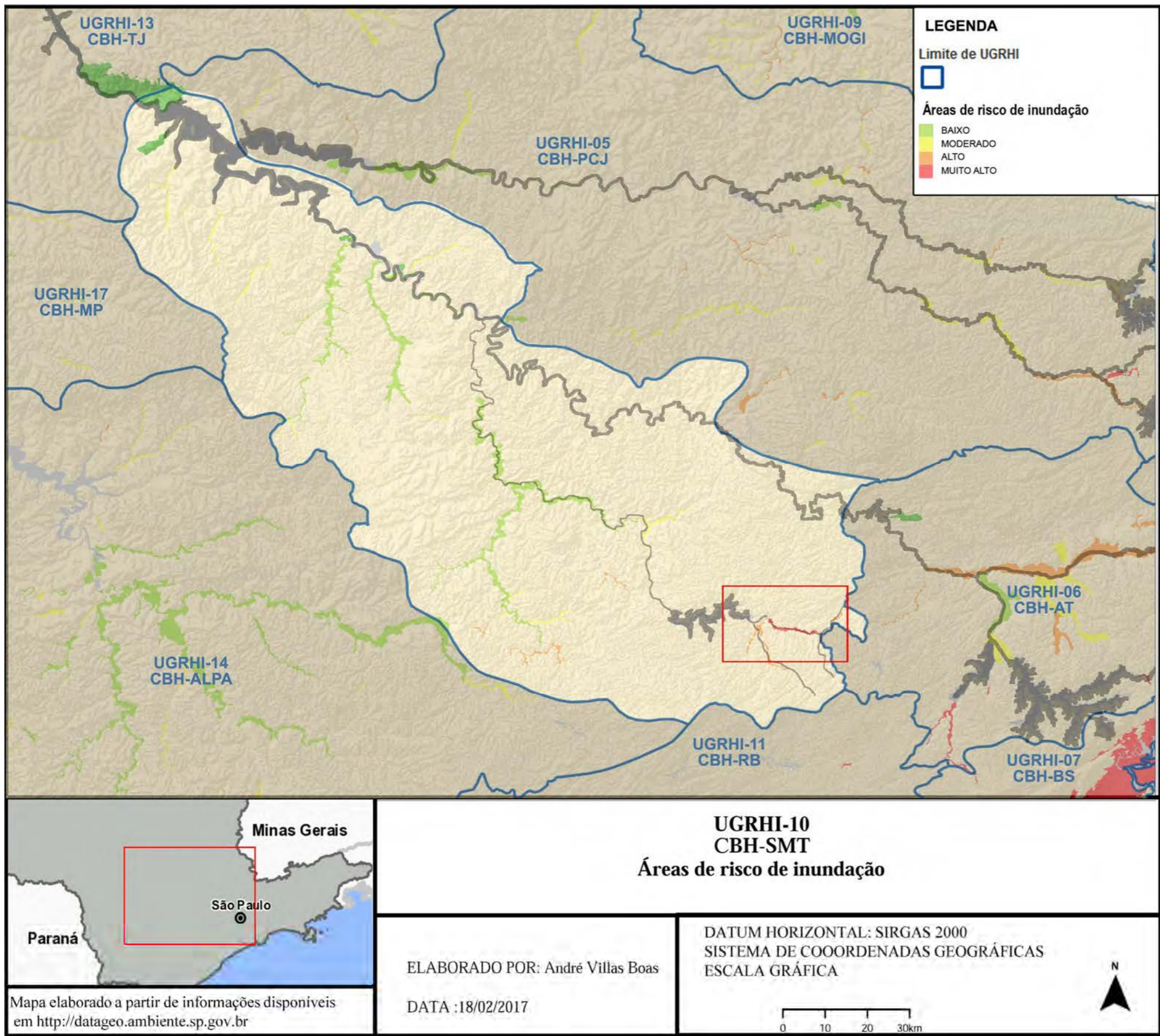
Figura 31: Projeto Serra, construído. Optou-se por reverter as águas do Tietê para o reservatório Billings, agora a jusante da área urbana. Devido à poluição, hoje a operação de reversão do Tietê para o manancial só se dá em casos excepcionais. Fonte: ACKERMAN, 1953.



Mapa 1: Estado de São Paulo – UGRHs e relevo

Mapa 2: UGRHI 10 – Hidrogeomorfologia





Mapa 3: UGRHI 10 – Áreas de risco de inundação

II.1.2. Plataforma político-administrativa

A Cidade-Canal de Ibiúna está situada na Região Metropolitana de Sorocaba³⁷, que por sua vez é parte integrante da Macrometrópole Paulista. A Região Metropolitana de Sorocaba abrange 27 municípios que ocupam 11.611 km² (SEADE) e abrigam 1.867.260 habitantes (IBGE). Essas demarcações do espaço correspondem a agrupamentos de municípios que estabelecem relações econômicas entre si, sem que haja, no entanto, muita clareza no delimitador comum entre estas zonas.

Para esta pesquisa é mais interessante destacar a divisão administrativa que se estabelece a partir das bacias hidrográficas, a exemplo do que estabelece a Política Nacional de Recursos Hídricos³⁸ (PNRH). A PNRH defende que a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SigRH) e que a gestão desses recursos deve ser descentralizada e contar com a participação do poder público, dos usuários e das comunidades. A hierarquização do espaço desse modo se dá pela lógica do caminho das águas: da mesma maneira que as águas estão interconectadas formando sistemas cada vez maiores, as políticas públicas deveriam ter em vista sempre o inexorável caráter sistêmico de seus efeitos no espaço comum.

Os Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH) foram criados no Estado de São Paulo a partir da promulgação da Lei das Águas³⁹, que dividiu o Estado de São Paulo em 23 Unidades de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (UGRHIs) e criou 22 comitês para gerenciá-las. Os Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH) são as instâncias consultivas e deliberativas de nível regional do SigRH no Estado de São Paulo. A Cidade-Canal de Ibiúna está dentro da UGRHI 10, gerenciada pelo Comitê de Bacia Hidrográfica dos rios Sorocaba e Médio Tietê (CBH-SMT).

³⁷ Decreto nº 60.563, de 20 de junho de 2014 do Governo do Estado de São Paulo. Corresponde à porção territorial antes constituída como Aglomeração Urbana de Sorocaba e Aglomeração Urbana de São Roque.

³⁸ Lei nº 9.433/1997.

³⁹ Lei nº 7.663/1991. Este modelo foi adotado depois em todo o Brasil, por isso a promulgação da PNRH é posterior (1997). Hoje a ANA (Agência Nacional das Águas) já implantou os comitês da maioria dos rios da União. Alguns estados já implantaram ou estão em fase de implantação dos seus comitês.

O CBH-SMT possui uma área de 11.829 km² e uma população de 1.811.904 pessoas (SÃO PAULO, 2011) abrangendo áreas de 34 municípios. Como o nome sugere, o CBH gerencia a bacia do rio Sorocaba, em sua totalidade, e também bacias do trecho do Médio Tietê em sua margem esquerda. A margem direita do Médio Tietê é área gerenciada pelo CBH-PCJ, que abarca bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá. Assim como o rio Sorocaba, todos são afluentes do Tietê.

Para dar conta dessa complexidade, o CBH-SMT foi dividido em seis sub-bacias: Sub-bacia do Médio Tietê Inferior (SB1-MTI), Sub-bacia do Médio Tietê Médio (SB2-MTM), Sub-bacia do Baixo Sorocaba (SB3-BS), Sub-bacia do Médio Sorocaba (SB4-MS), Sub-bacia do Médio Tietê Superior (SB5-MTS), Sub-bacia do Alto Sorocaba (SB6-AS). A Cidade-Canal de Ibiúna está situada na Sub-bacia do Alto Sorocaba, que dá nome à hidrovia que a estrutura: a Hidrovia do Alto Sorocaba.

A população total estimada da bacia do Alto Sorocaba é de 110.577 habitantes em uma área que abrange os municípios de Alumínio, Cotia, Ibiúna, Mairinque, Piedade, São Roque, Vargem Grande Paulista e Votorantim. Como salienta o Relatório Zero da Bacia do Rio Sorocaba e Médio Tietê (IPT, 2000), nem todos os municípios possuem suas áreas territoriais totalmente incluídas na bacia, justamente pela discordância entre as divisas municipais e das bacias hidrográficas.

A dificuldade em estabelecer o número exato da população da SB6-AS deve-se a uma das características do processo de urbanização da bacia do Alto Sorocaba: ela se dá de forma bastante dispersa em distritos, pequenas vilas, bairros e condomínios fechados dispostos ao longo de caminhos rodoviários, estradas vicinais e antigos caminhos ferroviários. Via de regra, as áreas de urbanização mais recente se encontram ao longo das rodovias, como ocorre ao longo da rodovia Raposo Tavares⁴⁰ e da rodovia Bunjiro Nakao⁴¹, que demarca o terraço fluvial do Sorocamirim onde está instalada a Hidrovia do Alto Sorocaba. As áreas de urbanização mais antiga que não correspondem à sede de municípios se encontram ora ao longo de caminhos ferroviários, como é o caso

⁴⁰ SP-270.

⁴¹ SP-250.

dos distritos de Canguera, às margens da antiga Estrada de Ferro Sorocabana; ora escondidas na zona rural dos municípios, como é o caso da antiga vila do quilombo do Carmo. Ambos os exemplos pertencem à área do município de São Roque.

A bacia do Alto Sorocaba também está inserida na Reserva da Biosfera do Cinturão Verde de São Paulo e Área de Proteção Ambiental (APA) de Itupararanga, que abrange toda a bacia de contribuição do reservatório de mesmo nome. Além delas, a Floresta Nacional (FLONA) de Ipanema é outra Unidade de Conservação (UC) de uso sustentável. Além de seu patrimônio natural, abriga construções e resquícios da Real Fábrica de Ferro São João do Ipanema, instalada aos pés da serra de Araçoiaba e às margens do rio de mesmo nome, onde, segundo Souza (2010), se instalou a mais antiga barragem de concreto do Brasil, do tipo de enrocamento, construída em 1811 pelo metalúrgico Carl Gustav Hedberg para gerar força motriz para a também pioneira siderúrgica.

Para além da preservação cultural e biogenética, a importância das áreas de preservação na bacia do Alto Sorocaba está no fato de ela estar na divisa entre os Comitês de Bacia Hidrográfica dos rios Sorocaba e Médio Tiete (CBH-SMT), Alto Tietê (CBH-AT), Alto Paranapanema (CBH-ALPA) e Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul (CBH-RB). Com a crescente importância da água como bem para abastecimento público, tal localização assume contornos estratégicos para aqueles que enxergam na transposição das águas de outras bacias para o Alto Tietê a solução para a crise antes de tudo social de abastecimento público que chegou muito próxima do colapso nesta bacia em 2014.

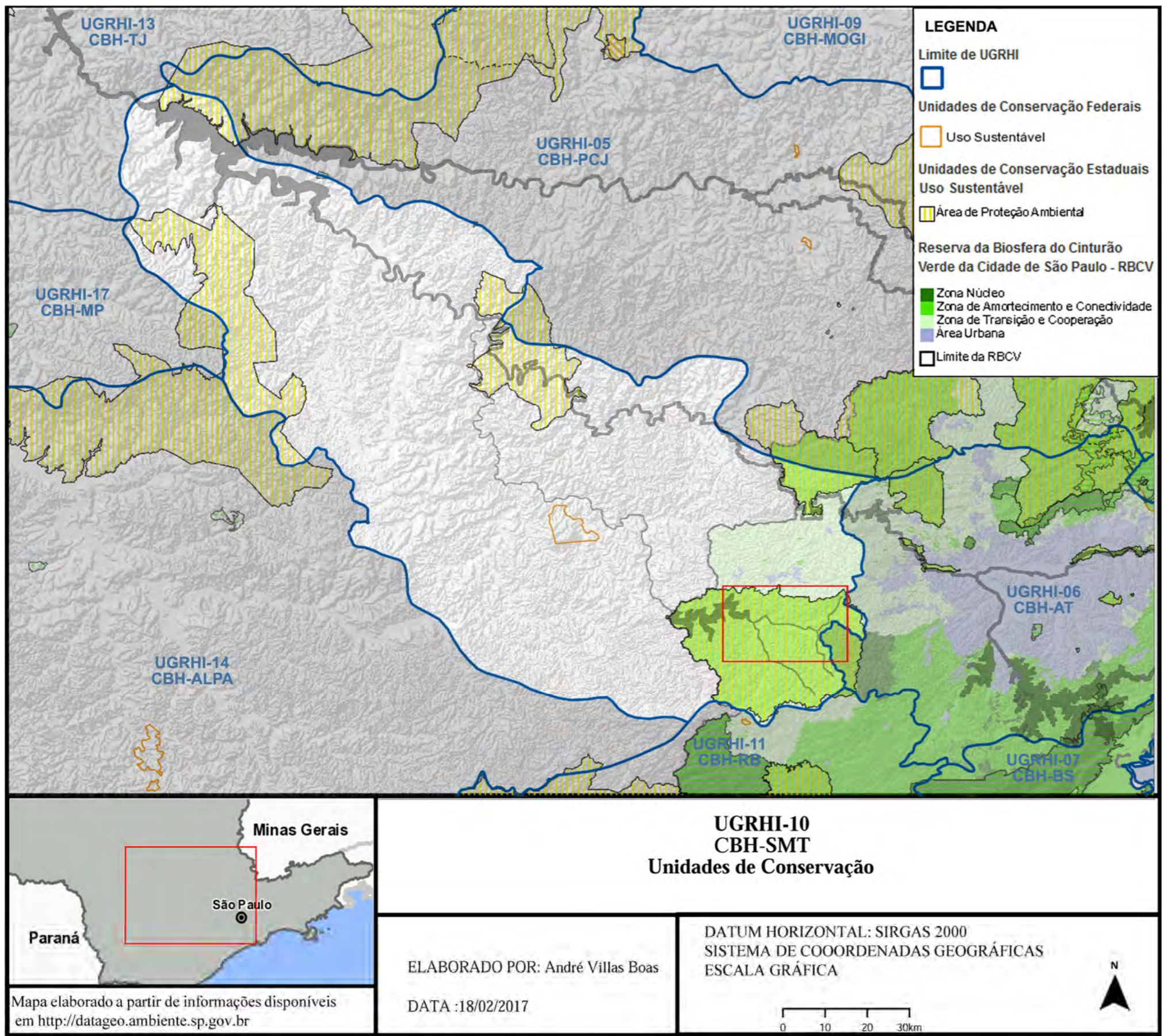
Sobre o assunto, Delijaicov pontua que “as contradições da lógica que orientou a construção da metrópole aparecem na dramática escassez de recursos hídricos para o abastecimento e consumo da população (...) e no risco de contaminação dos reservatórios da cidade pelos esgotos dessa população que mora sem infraestrutura na orla das represas” (1999, p. 15).



Mapa 4: UGRHI 10 – Divisão político-administrativa

Mapa 5: UGRHI 10 – Uso do solo





Mapa 6: UGRHI 10 – Unidades de Conservação

II.1.3. Plataforma dos movimentos sociais e artísticos

No Estado de São Paulo a composição dos CBHs é tripartite: um terço de agentes públicos do Estado através de representantes de secretarias e órgãos relacionados; um terço de representantes das administrações municipais; e um terço de representantes da sociedade civil. Este último espaço é ocupado por ONGs, institutos e associações ambientais e educativas, e universidades.

Segundo o Atlas Socioambiental elaborado pelo Instituto 5 elementos (2009, p. 33-35), o CBH-SMT, através de parcerias com ONGs e movimentos sociais, tem promovido campanhas, pesquisas e atividades de capacitação de pessoas e coletivos para promover a participação das comunidades na elaboração de políticas públicas locais. Há boas perspectivas quanto ao financiamento de tais iniciativas a partir de recursos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos⁴² (FEHIDRO). A fonte dos recursos do FEHIDRO em geral são compensações financeiras e *royalties* pagos por grandes hidrelétricas do sistema nacional pela inundação de áreas e pelo uso da água para geração de energia. A cobrança vem sendo implantada progressivamente, não tendo sido ainda implantada no CBH-SMT. A estimativa é que até o ano de 2020 todas as 22 UGRHI estejam com a cobrança implantada.

A possibilidade de participação popular nas tomadas de decisões públicas é um elemento especialmente importante para projeto, construção e gestão de infraestruturas complexas como é o caso da Hidrovia do Alto Sorocaba na área de várzea do Sorocamirim. Esse modelo participativo é cada vez mais aventado diante do novo contexto social e político em curso na escala global. Segundo o professor Antônio Carlos Diegues, diretor científico do Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas em Áreas Úmidas Brasileiras da USP (NUPAUB), “em todo o mundo, a sociedade se organiza, exigindo do poder público um espaço legítimo para manifestação e exercício das prerrogativas da cidadania” (2002, p. 56). Ainda segundo Diegues, “esta situação determinou que,

⁴² Criado pela Lei nº 7.663/1991, o Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO) é a instância econômico-financeira de apoio à implantação da Política Estadual de Recursos Hídricos por meio do financiamento de programas e ações na área de recursos hídricos, de modo a promover a melhoria e a proteção dos corpos d'água e de suas bacias hidrográficas.

no Brasil, a gestão da água (o bem público por excelência) fosse exercida por um sistema⁴³ composto por vários órgãos e entidades da sociedade civil”.

O modelo paulista permitiu a formação de fóruns de discussão participativos onde são discutidos os problemas regionais justamente por aqueles que são afetados pelas políticas públicas de recursos hídricos. Segundo Santos (2014), apesar do avanço que isso representa, ainda há muito a se fazer para garantir a efetividade e transparência dessa participação popular.

Um dos problemas apontados reside na por vezes baixa representatividade da sociedade civil que participa do colegiado e no número de cadeiras na composição do colegiado. Há pontos críticos como, por exemplo, a formação de organizações *pro forma*, atreladas a interesses político-eleitorais locais, que surgem e se desfazem em função de interesses pessoais e não coletivos. A ausência de movimentos sociais e de sindicatos de trabalhadores, apesar da participação constante, direta ou indiretamente, de sindicatos patronais e organizações como a FIESP, é outro ponto discutível.

A dificuldade que Delijaicov (2016) ressalta no mapeamento desses movimentos se deve ao seu caráter de construção coletiva que se dá de forma difusa no espaço e inconstante no tempo. Estão dispostas a seguir algumas atividades desenvolvidas no âmbito dos movimentos integrantes do CBH-SMT.

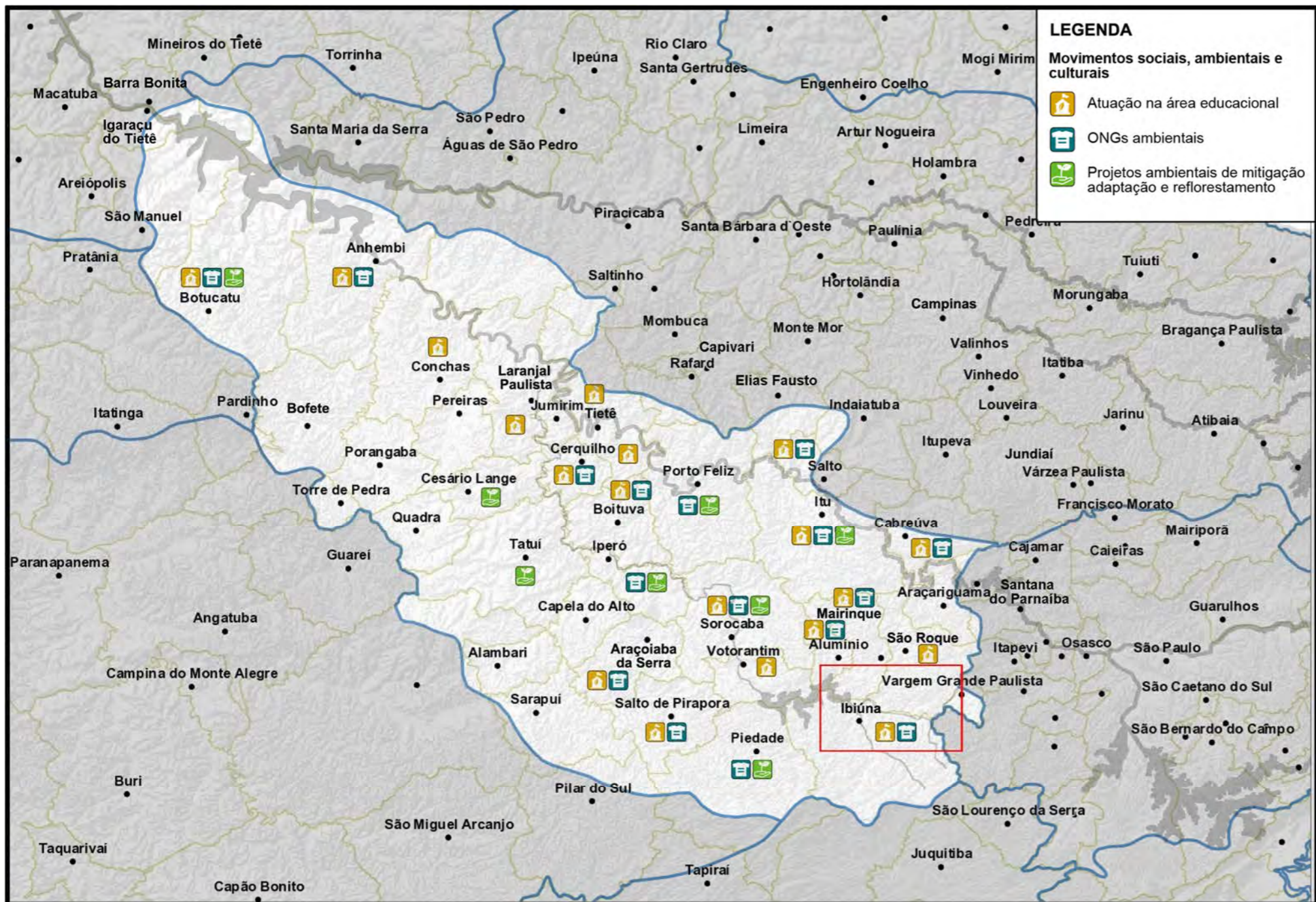
Quadro 1: Projetos de caráter ecológico do CBH-SMT

PROJETO	INSTITUIÇÃO	CIDADE
Viveiros de mudas	SOS Mata Atlântica	Itu
Arborização urbana e programa Colhendo Chuvas	Prefeitura de Itu	Itu
Espaço Permacultural	ONG Taipal	Piedade
Implantação de produção sustentável em unidades de assentamento rural	UNISO	Iperó
Projeto muda Avecuia	Ecoar Florestal	Porto Feliz
Programa de assistência técnica e extensão rural	Associação Brasileira de Biodinâmica	Botucatu
Projeto Gigante Guarani	Instituto Giramundo	Botucatu
Plano municipal de HIS	Prefeitura de Tatuí	Tatuí
Fonte: Instituto 5 elementos, 2009.		

⁴³ SINGREH: Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/1997).

Quadro 2: Projetos de caráter educacional, cultural e artístico do CBH-SMT

PROJETO	INSTITUIÇÃO	CIDADE
Acompanhamento da regulamentação da APA, ações contra pesca predatória	SOS Itupararanga	Ibiúna
Ações de mobilização da juventude para as questões socioambientais	DJ Caipira	toda a bacia
Atividade de educação ambiental	Departamento de Educação Ambiental	Votorantim
Atividades e fórum permanente de educação ambiental	Secretaria de Meio Ambiente	Sorocaba
Capacitação em educação ambiental	5 elementos	toda a bacia
Coleta seletiva “resgatando a cidadania”	Ação Cidadania	Ibiúna
Cursos, palestras e pesquisas sobre o Vale do Tietê	INEVAT	Itu / Salto
Curso Promotores Legais Populares	Prefeitura de Tatuí	Tatuí
Educação e geração de renda	Associação Lua Nova	Araçoiaba da Serra
Formação de jovens agentes socioambientais	Prefeitura de Itu	Itu
Grupo de Estudos Ambientais – Desenvolvimento de metodologias e estudos para o desenvolvimento	UNESP	Sorocaba
Geografia ao vivo – nascentes	Diretoria Regional de Ensino	Botucatu
Observando rios	SOS Mata Atlântica	toda a bacia
Projetos de <i>design</i> permacultural e sistemas de comunicação em <i>software</i> livre	Caminho das Águas	Itu
Grupo de estudos de ecossistemas aquáticos	PUC	Sorocaba
Programa Planeta Azul	Rádio Cruzeiro do Sul	Sorocaba
Rede de Educação Ambiental	UNESP	Sorocaba
Revitalização da APA Itupararanga	Grupo Gota	Salto de Pirapora
Organização de fóruns temáticos da água e da vida	Associação Japi	Cabreúva
Fonte: Instituto 5 elementos, 2009.		



Mapa 7: UGRHI 10 – Movimentos sociais, ambientais e culturais

	<p>UGRHI-10 CBH-SMT Movimentos sociais, ambientais e culturais</p>	
<p>Mapa elaborado a partir de informações disponíveis em http://datageo.ambiente.sp.gov.br</p>	<p>ELABORADO POR: André Villas Boas Fonte: Instituto 5 elementos, 2009. DATA :18/02/2017</p>	<p>DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000 SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS ESCALA GRÁFICA</p>

II.2. Projetos referenciais

Os projetos de referência destacados oferecem um panorama do estado da arte dos desejos humanos para a construção de um continente navegável. Trata-se de um levantamento histórico-bibliográfico, apresentado com uma visão de projeto como pesquisa. São planos e projetos, construídos ou não, de caráter oficial ou acadêmico, que abordam as possibilidades de navegação e as cidades projetadas a partir da implantação dessas infraestruturas de interligação de bacias hidrográficas, da escala continental à escala regional.

II.2.1. Hidrovia Norte-Sul

Trata-se de uma hipótese aventada desde os tempos do Brasil colônia de navegar, de foz a foz, desde o rio da Prata até o rio Amazonas, em um percurso na direção Norte-Sul. Na época, o interesse no percurso fluvial devia-se ao projeto expansionista colonial e à disputa entre as coroas portuguesa e espanhola pelo território além da Linha de Tordesilhas.

O antropólogo Darcy Ribeiro, autor do clássico *O povo brasileiro* (1996), enxergava certa peculiaridade no processo de formação do Brasil, que, segundo ele, se deu através de um processo “anárquico, selvagem e socialmente irresponsável da expansão dos núcleos brasileiros” (*ibidem*, p. 273). Em um debate cujo tema era “A utopia”, promovido na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP) em 1995, Ribeiro, como entusiasta da ideia de Brasil⁴⁴, enxergava a possível navegação Norte-Sul por uma visão não colonizadora:

O que fez a minha cabeça foi conviver 10 anos com povos que sabem viver solidariamente⁴⁵. Mais do que isso, em que há uma

⁴⁴ Darcy Ribeiro, que era muito ligado ao também educador Anísio Teixeira, legou uma obra que vê no destino brasileiro a oportunidade de criar não apenas uma nova sociedade, mas, usando sua expressão, “um novo gênero humano” (1996). Ribeiro se referia ao Brasil do futuro como a “Nova Roma”, só que melhor, porque “tropical!” (1995). Ainda segundo Ribeiro, comparativamente a outras colônias como Austrália e Canadá, isso era uma vantagem. Referindo-se às outras colônias: “Basta pegar um bocado de ingleses e escoceses, jogar num terreno vazio que eles fazem uma Inglaterrazinha sem graça”.

⁴⁵ Formado em antropologia pela Escola de Sociologia e Política de São Paulo, Ribeiro dedicou seus primeiros anos de vida profissional (de 1946 a 1956) ao estudo dos índios do Pantanal, do Brasil Central e da Amazônia, tendo vivido entre os Urubus-Kaapor, na fronteira entre o Pará e o Maranhão, entre 1949 e 1951. Essa experiência é relatada no livro *Diários índios*, lançado em 1996 pela Cia. das Letras.

presença incrível da vontade de beleza e a ideia de que está no mundo para gozar o mundo. Utopia é realizar essa potencialidade. Há uma possibilidade imensa de desenvolvimento a partir do caboclo, que é o sujeito com a cultura mais elaborada do Brasil. Eles são herdeiros de mais de 10 mil anos de adaptação. (...) Há uma utopia, que vem do século passado, que propunha fazer um canal ligando o Sistema Tocantins ao Sistema Paraná-São Paulo. Isso permitiria a navegação de Belém do Pará a Buenos Aires. Se você desse acesso à terra nesse espaço, você poderia criar uma nova costa brasileira, muito mais rica, melhor, como possibilidade turística, econômica. Nós somos obrigados e desafiados a pensar nas nossas possibilidades.

A hidrovia a que Ribeiro se refere em sua fala é a *Hidrovia Norte-Sul*, imaginada inicialmente, pelo menos de forma documentada, pelo Capitão-general Luiz de Albuquerque de Mello Pereira e Cáceres, o militar português que entre 1722 e 1788 foi o governador da então capitania de Mato Grosso. A Dom Luiz de Cáceres é atribuído o sucesso da possessão portuguesa desse território disputado por Portugal e Espanha, só possível graças às expedições fluviais de reconhecimento dos rios da região e à construção de fortes ao longo deles (FREYRE, 1968). Em um catálogo de uma exposição de “História do Brasil” realizada na Biblioteca Nacional do Rio de Janeiro em 1881 e recuperada pela Fundação da Universidade de Brasília (1981, p. 7, grifo do autor), é possível encontrar a seguinte nota de autoria de Cáceres:

28.-Observaçoes Astronômicas, e Physicas, praticadas pelos Astrônomos da Divisão de Mato-Grosso, em serviço de S. Mag. Fm.^a, nas Villas, Capitaes, e Lugares remarcaveis das vastíssimas Regioens das Amasónas, Rio Negro, Rio Branco, Rios da Madeira, Mamoré, Guaporé, Jaurú, e Paraguay, q comprehendem mais de 20.° de Latitude, e outros tantos de Longitude, desde o Parallelo de 4.° de latitude Boreal, em que demórão as Fontes do Rio Branco até o de 16.° de Latitude Austral, em que demora o notável, e singular Isthmo dos Rios Aguapehy, e Alegre, que com poucas braças de intervallo, formão Ilha da Península do Brazil, sahindo á fálla uma da outra, duas copiosas Fontes, huma, que he o Aguapehy para o Rio da Prata, e outra que é o Alegre para o Rio das Amasónas; e se comprehende neste espaço observado os Meridianos dêde 30.° 58.° de longitude oriental, ate o de 50.° e mais de Longitude da mesma Denominação; suppondo o 1.° Meridiano 20.° ao occidente de Pariz; feitas as presentes observaçoens nos Annos de 1780, até o fim de 1784. (B. N.) CÓPIA per letra do dr. Alexandre e Rodrigues Ferreira. Cod. CLXVIII (16-34) a fl. 2. 1 pg. 27X18. / CLASSE I / GEOGRAPHIA DO BRAZIL / § i.° / Do Brazil em geral

Durante o governo de Dom Luiz de Cáceres chegaram a ter início as obras para a construção de um canal de transposição que tecnicamente conformariam a “ilha da península do Brasil”. De fato, ao interligar as duas maiores bacias hidrográficas do continente sul-americano, a bacia amazônica (através do rio Alegre) e a bacia platina (através do rio Aguapeí), grande parte do território brasileiro estaria circundado de água por todos os lados. Embora a existência de um pequeno pantanal e um lago tornasse a distância a ser vencida menor que três quilômetros, a empreitada não foi exitosa, segundo consta, por um erro dos topógrafos (CAF, 1998, p. 199).

Outra antiga menção à Hidrovia Norte-Sul é o trabalho do engenheiro militar Eduardo José de Moraes, que publicou pela primeira vez seu *Navegação interior do Brasil* no ano de 1869, em plena Guerra do Paraguai. Fruto de suas excursões fluviais, o trabalho tem clara inspiração na fase áurea dos canais, eclusas e rios navegáveis na Europa e nos EUA, a “canal mania”, ocorrida nas décadas que antecederam o surgimento das ferrovias. Na obra de Moraes, o mito da Ilha Brasil é mais uma vez construído com uma intenção modernizante e a serviço do poder monárquico português, interessado na unificação do Estado nacional brasileiro. Textualmente, Moraes descreve as possíveis transposições de bacia (1894, p. 28):

A junção do Amazonas ao Prata, quer ella se opere pelo Madeira ou Tapajoz, ou até pelo Purús, realizará, não só a junção das bacias de oeste, como também a das duas grandes bacias fluviaes de 1ª ordem ou principaes, collocadas ao norte e sul do Brasil, que desta sorte ficaria constituindo, na sua maior parte, uma immensa ilha.

A busca pelo ponto de transposição ideal não é exclusividade dos séculos XVIII e XIX. Em 1998, um trabalho técnico desenvolvido pela Confederação Andina de Fomento (CAF) levantou ao menos cinco possibilidades de transposição de águas que viabilizariam a conexão Norte-Sul do continente por hidrovias. Uma dessas possibilidades é a hidrovia Oriamapla, que tem esse nome pela junção das primeiras sílabas dos principais rios que a formam: Orinoco, Amazonas e Plata (Prata).

Dentre os outros inúmeros traçados imaginados para a Hidrovia Norte-Sul ao longo dos tempos, o dado em comum é o desejo de tornar possível a circum-navegação de pessoas e cargas entre os extremos do continente.

Especulativamente, do ponto de vista do imaginário do colonizador, uma hidrovia como esta abriria uma enorme gama de possibilidades: permitiria o fácil acesso aos rebanhos dos pampas gaúchos, ao Sul, e às nobres madeiras das florestas equatoriais, ao Norte, passando pelas planaltos centrais repletos de riquezas minerais; enfim, a inúmeras formas de estabelecimentos humanos de viés exploratório acessíveis por um único caminho a ser dominado.

No caso da hidrovia utópica de Ribeiro, as águas e os rios se revelam eixos estruturadores do espaço e do imaginário humano. Em um de seus últimos escritos antes de morrer em 1997, o então senador da República projeta um país-continente chamado Ivy-Marãen no ano de 2997. Em uma narrativa descontraída, descreve o voo de sua nave autoguiada sobre a antiga América do Sul desenhada por seus rios e canais (2008, p. 38):

Desembarcamos na cidade de Belém, na boca do Amazonas (...)
É um aeroporto importantíssimo, porque se abre tanto para quem quer subir o curso do Amazonas como para quem quer descer numa bela viagem aquática até Buenos Aires.

Sobre a necessidade de realizar tais transposições de bacias, o engenheiro e professor da Escola Politécnica da USP Paulo de Menezes Mendes da Rocha tem uma opinião: “de qualquer maneira, quaisquer que sejam os problemas a vencer, os volumes que poderiam ser transportados, a baixo custo, e a comunicação que se estabeleceria entre os estados continentais do Brasil, e os países da América do Sul, tornam essas obras indispensáveis ao progresso dos povos” (ROCHA, 195?, n.p.).



Figura 33: Eixo Fluvial Norte-Sul. Uma das possíveis Hidrovias Norte-Sul também é conhecida por Hidrovia *Oriamapla*, em referência às bacias por ela interligadas (Orinoco, Amazonas e Plata).
Fonte: CAF, 1998, p. 233.

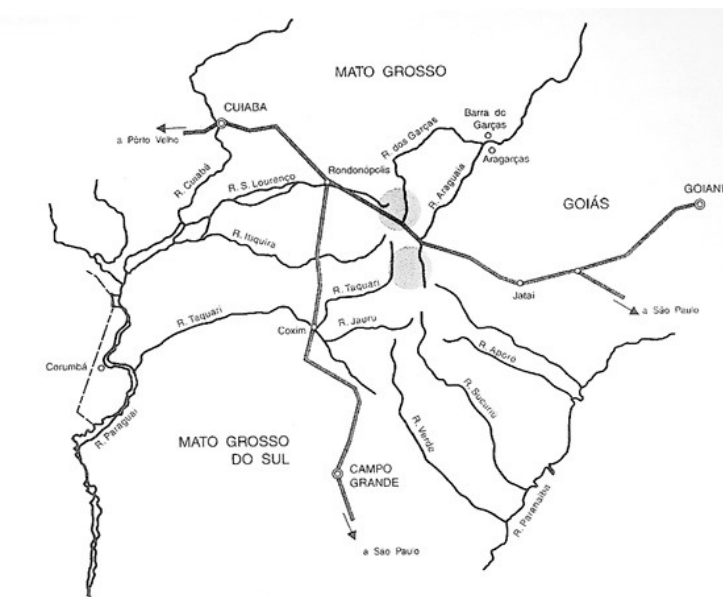
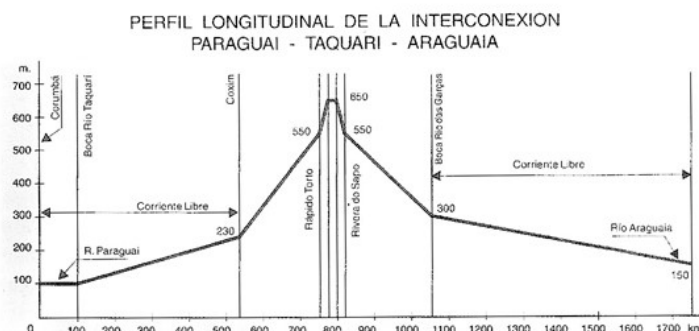


Figura 32: Transposição Paraguai-Araguaia. Outra possibilidade para a Hidrovia Norte-Sul se dá pela transposição das bacias do rio Taquari (afluente do rio Paraguai) e do rio Araguaia. Essa opção é considerada tecnicamente difícil, uma vez que as águas teriam que vencer um divisor de águas de 350 m de altura e 500 km de extensão.
Fonte: CAF, 1998, p. 200.



II.2.3. Hidrovia Tietê-Paraná

A Hidrovia Tietê-Paraná (HTP) é um sistema hidroviário brasileiro que vem se constituindo desde a década de 1960 e que atualmente dispõe de 1599km de vias navegáveis. Atualmente a HTP se constitui como um sistema formado pela trecho brasileiro da Hidrovia do Paraná (1023km) e pela Hidrovia do Tietê (576km). Dentro do Brasil⁴⁶, a Hidrovia do Paraná tem trechos navegáveis nos rios Paraná, Grande, Paranaíba e Pardo, sendo que, do total navegável, 780km (76%) se dão nos lagos formados por reservatórios de usinas hidrelétricas e apenas 245km (24%) se dão em corrente livre (AHRANA, 2012a). Com exceção de Itaipu e Ilha Solteira, todas as demais hidrelétricas foram construídas com eclusas para permitir a navegação contínua⁴⁷.

A falta de eclusa em Ilha Solteira é contornada pela existência de um desvio através do Canal Artificial de Pereira Barreto (9.600m), acessível através da Hidrovia do Tietê. A navegação acaba sendo comprometida pois, nesse trecho da Hidrovia do Tietê, é necessário passar pela eclusa da barragem da Usina de Três Irmãos, que tem largura diferente das eclusas da Hidrovia do Paraná. Por esse motivo, é necessário desfazer os comboios de chatas padrão Paraná e reorganizá-los, perdendo-se muito tempo na operação.

Existem planos de expansão da malha hidroviária da HTP incluindo trechos atualmente não computáveis devido à ausência de sinalização adequada e infraestruturas para navegação nos rios Grande, Paranaíba, Piracicaba e Tietê, que totalizariam mais de 2.400km de vias navegáveis (ANTAQ, 2012). Em um horizonte mais ampliado, se computadas as extensões em rios potencialmente navegáveis⁴⁸ não incluídos no atual sistema, esse número pode chegar a 6.940km de vias navegáveis (AHRANA, 2012a). Há ainda as possibilidades levantadas pelo Plano Nacional de Viação de 1973 (BRASIL, 1974) da utilização de canais navegáveis para a transposições das grandes bacias nacionais (Paraná-Paraguai, Paraná-São Francisco) ou mesmo para transposições

⁴⁶ O rio Paraná é navegável também em território paraguaio e argentino, onde conforma, junto com rios Uruguai e Paraguai, a Hidrovia Paraguai-Paraná e o sistema hidroviário do Mercosul, com saída para o mar.

⁴⁸ Rio Ivaí, rio Iguaçu, rio Amambáí, rio Ivinhema, rio Tibaji, rio Verde, rio Sucuriú, rio Verdinho, rio Claro, rio Araguari e rio dos Bois.

regionais como o canal Paraná-Iguaçu (como alternativa à construção de uma eclusa em Itaipu) e a transposição Tietê-Paraíba do Sul.

Do ponto de vista deste trabalho, a extensão mais interessante que se desenha é a extensão da Hidrovia do Tietê do município de Conchas até Salto, em uma extensão adicional de 200km no sentido a montante do Tietê. Está em fase final o projeto de cinco novos barramentos⁴⁹ que, construídos de modo sucessivo e a montante de áreas urbanas, permitirão a conexão da hidrovia com a ferrovia em dois novos portos multimodais: o primeiro localizado no município de Jumirim, onde a ferrovia de bitola métrica da antiga Estrada de Ferro Sorocabana se aproxima do rio e corre em paralelo a ele; e o segundo localizado na cidade de Salto, onde a variante Boa Vista-Guainã, de bitola mista, atravessa o rio perpendicularmente e segue sentido porto de Santos. Em ambos os casos, a construção de infraestrutura rodoviária para articulação hidroviária e ferroviária é perfeitamente possível.

Além da questão da falta de eclusa em Ilha Solteira e da diferença nos gabaritos de navegação entre as hidrovias, são apontados como gargalos operacionais significativos (AHRANA, 2012a): a existência de pontes rodoviárias com vãos estreitos que tornam a navegação insegura; a falta de dragagem contínua nos canais de modo a garantir a navegação nos períodos de estiagem severa; e, principalmente, a falta de portos fluviais que façam o transbordo com estruturas ferroviárias além das rodoviárias.

O modal hidroviário tem vantagens competitivas do ponto de vista da eficiência energética, vida útil da infraestrutura e equipamentos, segurança da carga, emissão de ruídos, concentração de cargas e, principalmente, número de acidentes. O maior comboio-tipo do Paraná transporta o equivalente a trezentas carretas comuns⁵⁰. Apesar disso, o transporte rodoviário continua a receber estímulos e os caminhões do tipo “bitrem” (54 t) e “rodotrem” (72 t) são cada vez mais comuns nas estradas brasileiras (*idem*).

⁴⁹ Segundo informações do DH, a primeira barragem visa apenas regularizar o nível de água a partir de Barra Bonita. Está localizada no município de Anhembi e possui 8m de desnível máximo. A segunda está localizada em Conchas e possui 5,5m de desnível máximo. A terceira é a de Laranjal Paulista e vence um desnível de 13m, suficiente para geração de energia. A quarta está em Tietê, com 12m de desnível e capacidade para gerar energia. A quinta, localizada em Porto Feliz, tem 13m e capacidade de gerar energia.

⁵⁰ O comboio 2x4 do Paraná transporta até 8700 toneladas. Uma carreta comum, 29 toneladas.

Tabela 1: Distâncias da Hidrovia Tietê-Paraná

		TRECHO NAVEGÁVEL (km)	PROJETO DE EXTENSÃO (km)	POTENCIAL NAVEGÁVEL (km)
Hidrovia do Tietê	rio Tietê	554	200	754
	rio Piracicaba	22	55	77
Total		576	255	831
Hidrovia do Paraná **	rio Grande	80	215	295
	rio Paraná*	740	...	740
	rio Paranaíba	170	350	520
	rio Pardo	30	...	30
Total		1020	565	1585
Total HTP		1596	820	2416

*trecho 1 (170km) + trecho 2 (245km) + trecho 3 (270km) + trecho 4 (55km)

**245km em corrente livre e 785km em lagos

Fonte: ANTAQ, 2012 / AHRANA, 2012a.

Tabela 2: Gabaritos de navegação da Hidrovia Tietê-Paraná

		COMPRIMENTO (m)	BOCA (m)	CALADO (m)
ECLUSA	Hidrovia do Tietê	142	12	3
	Hidrovia do Paraná	210	17	5
CHATA	Hidrovia do Tietê	60	11	2,7
	Hidrovia do Paraná	60	8	3,7
COMBOIO *	Hidrovia do Tietê 1x2	138,5	11	2,7
	Hidrovia do Tietê 2x2	138,5	22	2,7
	Hidrovia do Paraná 2x3	200,5	16	3,7
	Hidrovia do Paraná 2x4	257,5	16	3,7

* + empurrador

Fonte: ANTAQ, 2012 / AHRANA, 2012b.

A história da HTP está atrelada ao desenvolvimento da engenharia nacional, especialmente no que diz respeito à construção de barragens. Em um primeiro momento, a construção das hidrelétricas, principalmente na bacia do Tietê, atendeu somente os interesses de geração de hidroeletricidade para suprir a demanda do desenvolvimento industrial de São Paulo. A esse primeiro momento estão associadas a maioria das hidrelétricas de pequeno e médio porte projetadas no início do século XX por engenheiros estrangeiros e construídas e concedidas a investidores privados, notavelmente à empresa de capital canadense *Light and Power Co*⁵¹. Exceção a essa lógica são os barramentos de Pedreira e a estação elevatória de Traição (1939), localizada no rio Pinheiros, no Alto Tietê, que dispunham de compartimentos destinados a sistemas elevatórios que nunca entraram em plena operação (REIS, 2010, p. 123, v. 3).

Em um segundo momento, entre a década de 1940 e 1950, um grupo de técnicos de São Paulo sob a coordenação de Catullo Branco⁵², fortemente influenciados pelo modelo de hidrelétricas implantadas no vale do rio Tennessee nos Estados Unidos, iniciou estudos para a viabilização de um sistema de usinas que levasse em conta a ideia de aproveitamento múltiplo das águas. A navegação deixou de ser um elemento secundário e passou a ser também uma premissa de projeto, incorporando-se eclusas ao desenho das barragens.

É importante pontuar que até aquele momento o transporte fluvial era uma realidade em todo curso d'água que assim o permitisse. As cidades beira-rio ainda não sofriam com problemas graves de poluição hídrica e os profissionais das águas eram relativamente comuns: lavadeiras, pescadores, trabalhadores de portos de areia e olarias, rezadores, esportistas e barqueiros autônomos. Clubes náuticos e portos se estabeleciam nas margens dos rios e desempenhavam um papel importante na vida cotidiana das cidades.

Sobre a história da navegação fluvial no Estado de São Paulo, o arquiteto e historiador Nestor Goulart Reis (2010, p. 119, v. 1) destaca que, no século XIX,

⁵¹ A Light, como ficou conhecida, também atuava em outras áreas como transporte público e iluminação na capital e em cidades do interior de São Paulo.

⁵² Catullo Flaquer Branco, engenheiro formado em 1924 pela POLI USP, integrou os quadros de funcionários da Secretaria de Viação e Obras Públicas do Estado de São Paulo. Estudioso do campo da energia elétrica, foi eleito deputado estadual por São Paulo em 1947 pelo Partido Comunista Brasileiro (PCB). Tinha admiração pelas obras do engenheiro sanitarista Saturnino de Brito e do engenheiro e professor Luís Inácio de Anhaia Melo (BRANCO, 2000, p. 5).

“três empresas ferroviárias da província chegaram a ter serviços regulares de navegação fluvial: a Paulista, no Mogi-Guaçu⁵³; a Ituana, no sistema Piracicaba-Tietê; e a Mogiana, no rio Grande”.

A navegação de cargas e passageiros era relevante tanto dentro das cidades, onde ocorria de forma autônoma, quanto em termos de “transporte intermunicipal”, por intermédio de companhias ferroviárias e fluviais. O “Mappa da Província de São Paulo”, confeccionado pela Sociedade Promotora de Imigração de São Paulo em 1886, quando a população era 37 vezes menor que a atual⁵⁴, ilustra bem este momento. Nele é possível observar a existência de linhas de “transporte fluvial a vapor” nos rios “Mogy-Guaçu (305km), Ribeira (200km), Piracicaba (400km), Tietê, Parahyba, Grande e Paranapanema”. O mapa revela que as linhas de navegação eram atributos importantes da província paulista, tanto que serviam de propaganda para atrair famílias imigrantes para os núcleos coloniais de povoamento no interior.

Especificamente no rio Paraná, que aparece no mapa apenas como “rio navegável”, o transporte de madeiras, erva-mate e gado foi comum até a década de 1960, segundo entrevistas de Felipe Silva com antigos comandantes de embarcações, relatadas em sua tese de doutorado (2015, p. 193).

No próprio Tietê, “pelo menos cinco vapores e vinte e quatro lanchas” (REIS, p. 122, v. 1) faziam o transporte fluvial regular entre a região do ainda existente salto de Avanhandava e Porto Feliz, adentrando também no rio Piracicaba. Estas informações são confirmadas pelos filatelistas João Bayalongue e Geraldo Ribeiro Jr. (1995), que fizeram uma ampla pesquisa da história postal do rio Tietê a partir de carimbos de agências de correios e identificaram um serviço regular de correios através do Tietê e do Piracicaba pelo menos desde o ano de 1873.

Gradualmente, as vias fluviais foram perdendo espaço com o avanço das rodovias e o fim das companhias ferroviárias e fluviais. Segundo a sobrinha do

⁵³ Ainda segundo Reis, no rio Mogi-Guaçu o transporte do café fez surgir a maior obra fluvial da província através da Cia. Paulista de Vias Férreas e Fluviais: o Porto Ferreira, com cais de pedra, armazém e sistema de elevadores mecânicos para carga e descarga de café. Segundo Pinto (1903 apud REIS, 2010, p. 127, v. 1) os vapores de roda da Cia. Paulista haviam sido construídos em Londres e precisavam de apenas 55cm de lâmina d’água para navegar.

⁵⁴ Comparação de dados fornecidos pelo IBGE e dados obtidos no Núcleo de Estudos da População da Universidade Estadual de Campinas (NEPO/UNICAMP): 44.679.699 habitantes em 2016 (IBGE) e 1.209.425 em 1886 (NEPO/UNICAMP).

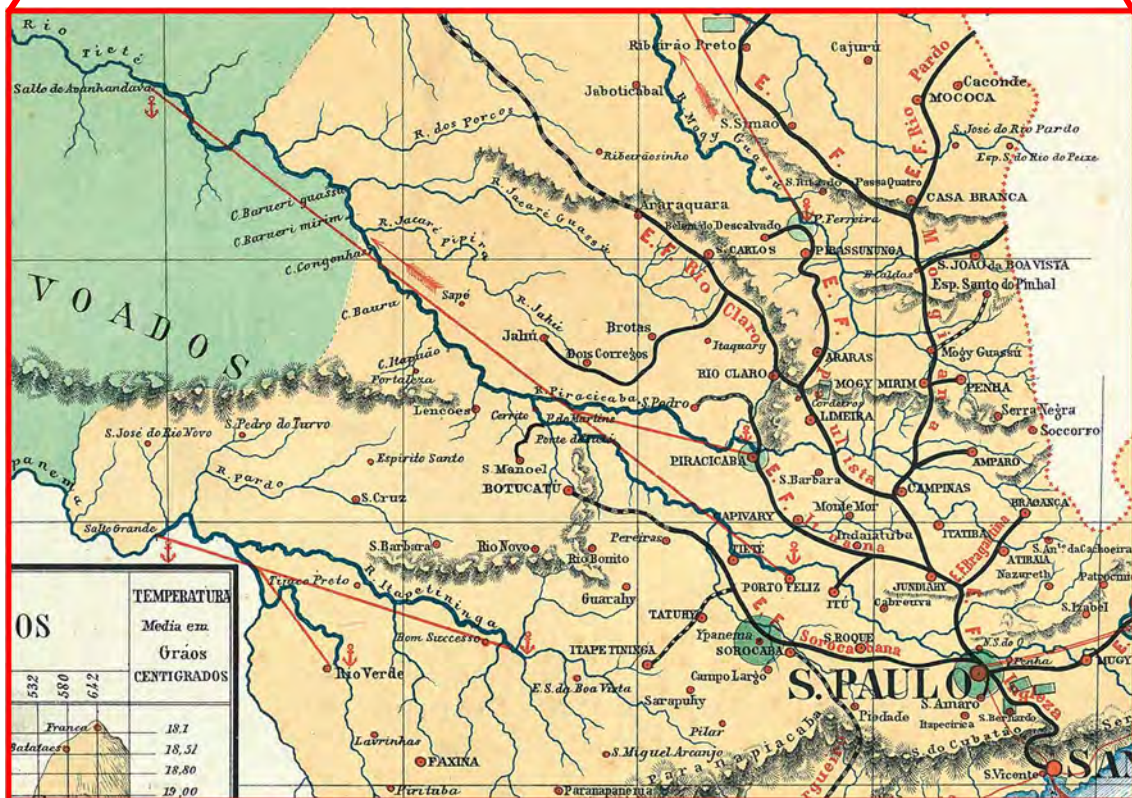
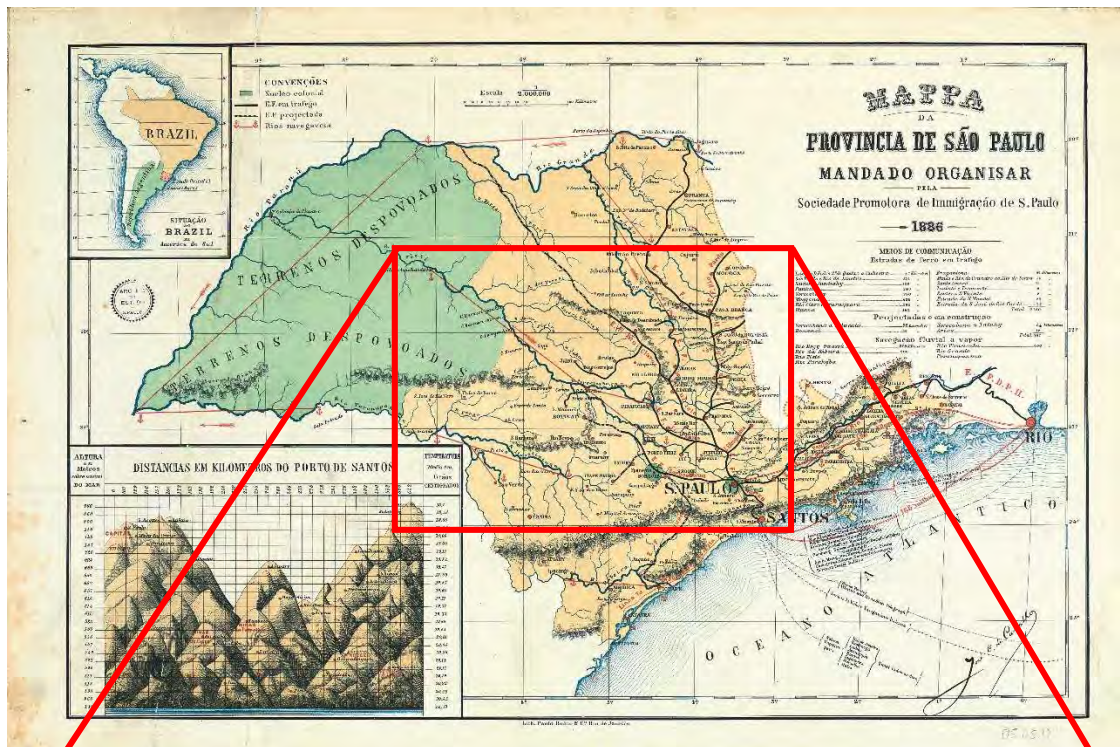


Figura 34: Linhas regulares de navegação fluvial na província de São Paulo. Em vermelho, é possível ver a navegação entre Porto Feliz e o ainda existente Salto de Avanhandava. Fonte: Sociedade Promotora de Imigração de São Paulo, 1886.



Figura 35: Porto Amaral, rio Mogi-Guaçu. Fonte: FEPASA. In REIS, 2010, p. 124.



Figura 36: Desembarque de café no cais de Porto Ferreira. Fonte: FEPASA. In: REIS, 2010, p. 118.



Figura 37: Estaleiro da Cia. Paulista. Fonte: FEPASA. In: REIS, 2010, p. 123.

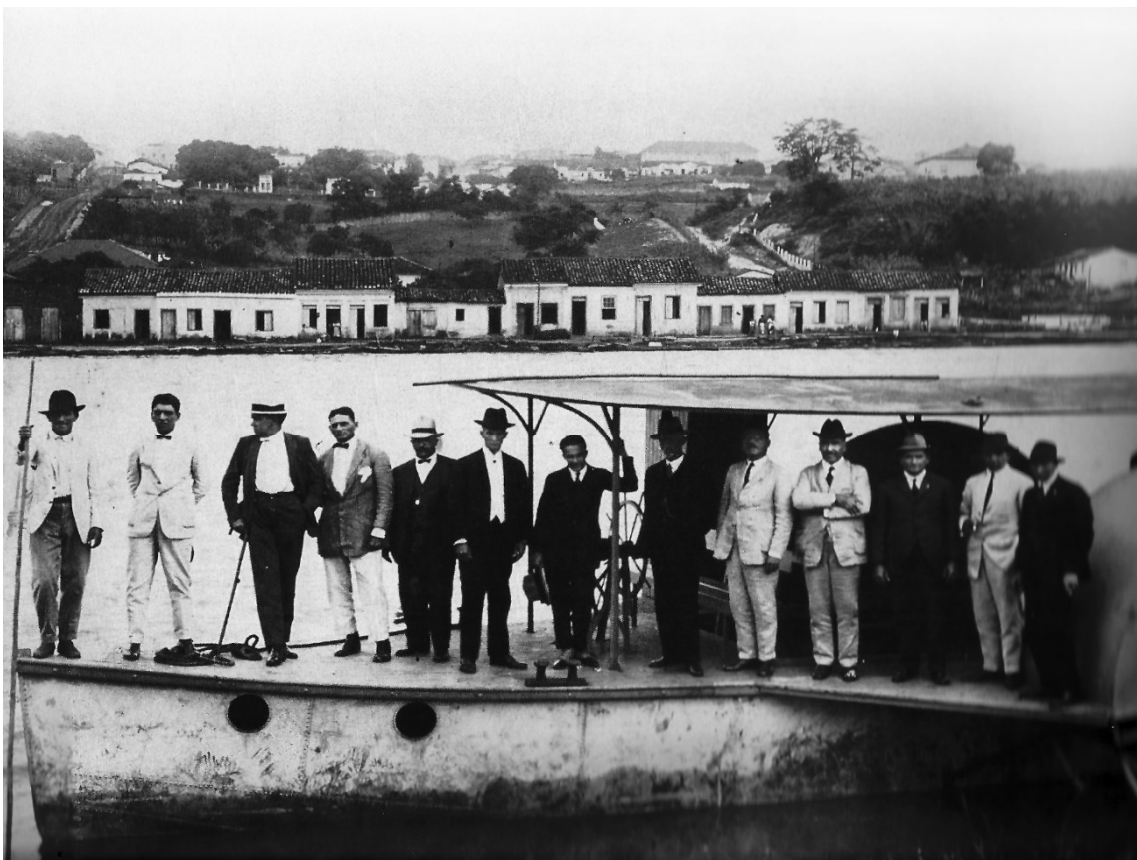


Figura 38: Barco com rodas atracado em Piracicaba. Fonte: Biblioteca FAU USP. In: REIS, 2010, p. 116.

engenheiro Catullo Branco, a cientista social Zillah Murgel Branco (2000, p. 16), “nos anos 40 a navegação fluvial foi extinta, sendo abandonados os portos e armazéns em Ártemis, Rosário, Vila Maria, Itaúna (rio Piracicaba), Porto Martins, Maurício Machado, Barra Bonita, Eliseu (rio Lençóis) e Porto Ribeiro (rio Tietê)”. Ainda segundo Zillah Branco, a extensão total navegável em 1940 era de 123km no Rio Piracicaba e 71km no Tietê, mas “seu uso ficava suspenso durante os períodos de estiagem”.

Na mesma década em que o transporte fluvial regular teria sido extinto, Catullo Branco, que visitara os Estados Unidos em 1941 para conhecer as barragens do vale do Tennessee (*idem*), apresentou a primeira versão do projeto da usina hidrelétrica de Barra Bonita. Na década seguinte, a intermitência dos antigos serviços de navegação no Tietê foi um dos argumentos utilizados por Branco para convencer o também engenheiro e então governador, Lucas Nogueira Garcez⁵⁵, da necessidade de aprofundar os estudos sobre Barra Bonita. Com o aval de Garcez, a equipe de projeto de Catullo Branco fez o levantamento *in loco* das necessidades variadas que poderiam ser atendidas com sua implantação dos usos múltiplos em Barra Bonita (*ibidem*, p. 17). O estudo revelou que, além da geração de energia elétrica, ao fornecer garantia de navegação durante o ano todo, possibilidade de controle de cheias, irrigação, abastecimento de água, lazer, turismo e até piscicultura, a obra atingia maior interesse econômico e social.

Barra Bonita foi a primeira hidrelétrica da Hidrovia do Tietê⁵⁶ e a primeira no Brasil a ser construída com eclusa. Inaugurada em 1973, e operando desde então com finalidade de transporte de carga e turismo, abriu novo paradigma no planejamento do setor elétrico e na engenharia brasileira. A implantação da rede hidroviária do Tietê-Paraná se deu de forma gradual ao longo das décadas seguintes. A tecnologia para a construção de barragens foi sendo assimilada pelos engenheiros brasileiros, que no início foram auxiliados por técnicos estrangeiros (REIS, 2010, p. 125, v. 3). Embora a ausência de eclusa junto a

⁵⁵ Lucas Nogueira Garcez foi professor de hidráulica da POLI USP e governador de São Paulo de 1951 a 1955. Em seu mandato criou o Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE).

⁵⁶ A Hidrovia do Tietê é composta por seis barragens e oito eclusas, dispostas na seguinte sequência: Barra Bonita, Bariri, Ibitinga, Promissão, Nova Avanhandava e Três Irmãos, sendo as duas últimas com duas eclusas.

Itaipu⁵⁷ faça da HTP uma hidrovia que “liga barranco a barranco” (DELIJAICOV, 2005, p. 104), seria injusto não enxergar o avanço que ela representa em termos do domínio tecnológico e de possibilidades futuras.

Delijaicov chama atenção ainda para a falta de centros de origem e destino e, como possível desdobramento da HTP, sugere que a “implantação de uma rede de novas cidades-portos fluviais, com indústrias com canais de acesso à hidrovia, de Ártemis a Itaipu, pode garantir uma carga cativa para o transporte fluvial porta-a-porta” (*idem*). De fato, como a carga predominante é carga comercial para exportação, a HTP, por não ter saída para o mar, acaba sendo extremamente dependente dos poucos portos fluviais dispostos ao longo de seu percurso. Um agravante: dos dez portos fluviais da Hidrovia do Tietê, apenas um, o de Pederneiras, opera em tri-modalidade (hidro, ferro e rodoviária). Os demais realizam somente o transbordo hidro-rodoviário (ANTAQ, 2012).

A rede de cidades da HTP nunca chegou a ser uma realidade, embora sua concepção inicial, baseada nas ideias do programa da rede hidroviária da *Tennessee Valley Authority* (TVA, 1964), assim o previsse. Uma possível explicação talvez esteja no fato de nunca ter havido no caso brasileiro uma instituição do porte da TVA⁵⁸, a agência federal americana criada por Franklin Delano Roosevelt em 1933 responsável por induzir o desenvolvimento regional integrado da bacia hidrográfica da então mais pobre região americana⁵⁹.

Segundo Kenneth Frampton (1997, p. 288), a criação da TVA pode ser entendida como um momento de uma *Nova Objetividade* nos Estados Unidos, fruto de um programa político específico (*New Deal*) combinado com um movimento de assimilação cultural ocasionado pela chegada de uma *intelligentsia* de refugiados europeus no entreguerras. O governo norte-americano ofereceu-lhes toda a infraestrutura para a implantação de obras de bem-estar social.

⁵⁷ Itaipu é a maior usina do sistema, com capacidade instalada de 14.000 MW e 120m de desnível bruto entre o lago superior e o rio Paraná a jusante. A ausência de eclusa impede a navegação até o rio da Prata e, conseqüentemente, até os portos marítimos de Buenos Aires e Montevidéu.

⁵⁸ No caso do Hidrovia Tietê-Paraná, a implantação, manutenção e gestão das infraestruturas da Hidrovia do Tietê estão a cargo do DH, órgão da Secretaria de Transportes estadual, enquanto as da Hidrovia do Paraná estão a cargo da Administração das Hidrovias do Paraná (AHRANA), sociedade de economia mista federal vinculada ao Ministério dos Transportes.

⁵⁹ Segundo o professor da FAU USP Júlio Katinsky, o vale do Tennessee na década de 1930 tinha altos índices de analfabetismo e malária entre adultos (informação verbal obtida em 2016).

II.2.3. Cidades da CESP

Em escassos dez anos, essa paisagem física e cultural dos Estados Unidos se viu transformada. Não só a condição econômica dos habitantes da bacia do Tennessee, mas a própria atividade tecnológica sofreu transformações que iriam marcá-la definitivamente (...) Assim, a experiência da TVA pode ser dividida em planejamento econômico, tecnológico e mesmo científico que se subordinava a um projeto social e político.

As palavras do arquiteto e professor Júlio Katinsky (1997, p. 24) deixam transparecer o entusiasmo que a experiência da TVA despertou nas gerações de arquitetos e engenheiros que projetaram as estruturas das hidrovias do Tietê e Paraná. Embora o Brasil nunca tenha tido uma agência intersetorial com o tamanho e o poder econômico da TVA, a exemplo do que ocorreu em muitos lugares do mundo, a Autoridade do Tennessee foi uma importante referência na criação de agências de “desenvolvimento regional integrado”⁶⁰ e na cultura de empresas estatais brasileiras.

A criação em 1966 das Centrais Elétricas de São Paulo S. A. (posteriormente Companhia Energética de São Paulo), a CESP, a partir da fusão de onze empresas de energia regionais, se deu em um momento em que o conceito de “desenvolvimento integrado” era amplamente debatido. Outro fator importante do surgimento da CESP, e talvez o primordial, é que a interligação das redes de transmissão e distribuição ganhava importância em função da expansão e desconcentração populacional e produtiva no Brasil. Com um sistema interligado, o potencial energético poderia ser manejado de modo a se ajustar as demandas diferentes em função dos diferentes horários e níveis de incidência do sol no espaço nacional, conferindo ao sistema maior segurança.

Convém esclarecer que, quando se fala do “planejamento regional integrado” desenvolvido pela CESP, se faz referência ao planejamento de uma região definida pela bacia hidrográfica, através de seu uso múltiplo de forma a favorecer seu aproveitamento integral (TSUKUMO, 1989). De acordo com a arquiteta Nina Maria Tsukumo, tal conceito abriu perspectivas para a participação profissional dos arquitetos, “incluindo naturalmente o arquiteto na

⁶⁰ São exemplos deste tipo de instituição: a Superintendência do Plano de Valorização da Amazônia (SPVA); a Comissão do Vale do São Francisco (CVSF); a Comissão Interestadual da Bacia do Paraná-Uruguai (CIBPU); e o Serviço do Vale do Paraíba (SVP), o Serviço do Vale do Tietê (SVT) e o Serviço do Vale do Ribeira (SVR), estes últimos órgãos subordinados ao DAEE.

sua equipe profissional, como responsável não só pelas atividades ligadas às obras e edificações complementares, mas também interferindo na organização espacial e detalhamento construtivo das obras principais” (*ibidem*, p. 8-9).

Na coletânea de textos realizada por Tsukumo é possível acompanhar o testemunho de profissionais que trabalharam para a CESP em projetos realizados por equipes multidisciplinares. Há uma notável qualidade na elaboração desses projetos. São relatados estudos realizados com a colaboração de geógrafos, biólogos e paisagistas, experiências com criação de peixes e bancos genéticos e uma preocupação pioneira com relação aos impactos socioambientais das obras de grandes barragens. Na área de arquitetura, além das grandes estruturas de concreto das usinas, destaca-se a iniciativa da criação das “cidades da CESP”.

A cidade de Primavera, com ruas largas e ligeiramente curvas, foi implantada entre 1980 e 1987 como núcleo de apoio às obras das usinas de Rosana e Porto Primavera. Essas usinas se situam no Pontal do Paranapanema, a região mais pobre do Estado de São Paulo. A Divisão de Arquitetura e Urbanismo da CESP e técnicos da empresa de engenharia Hidrobrasileira S.A. foram responsáveis pelo projeto.

Tendo como experiência anterior a implantação dos alojamentos de Ilha Solteira, percebeu-se que o custo de construção de um núcleo provisório seria praticamente o mesmo de um aglomerado de características permanentes. O problema é que se optou por localizar a nova cidade às margens da rodovia estadual que seguia sentido Mato Grosso do Sul⁶¹. Desse modo, Primavera acabou distante das águas do Paraná e do Paranapanema que se unem a poucos quilômetros dali para formar o “bico” do Estado de São Paulo.

Na verdade, embora o ideário do corpo de profissionais durante a década de 1960 e 1970 estivesse muito influenciado pelos conceitos difundidos pela TVA, o setor de energia sempre foi um campo de grande disputa entre profissionais que defendiam ideias tidas como “socializantes” e os que defendiam uma atuação alinhada à visão mais financeira do sistema (BRANCO, 2000, p. 17). Essas disputas internas acabam refletidas em entraves físico-técnicos à plena utilização das águas como bem público de múltiplos usos.

⁶¹ SP-613.

O fato de a Hidrovia do Tietê começar em Barra Bonita e não em Salto ou Porto Feliz, pontos historicamente ligados à navegação no Tietê, pode ser explicado pela lógica da geração de energia. Como se pode perceber ao analisar o perfil do Sistema Tietê no diagrama de autoria da CESP, conforme se sobe o rio no sentido Alto Tietê, menores são as quedas e a extensão do reservatórios. Essas características significam que as barragens a montante possuem menor potencial energético, embora do ponto de vista da navegação fosse interessante que a hidrovia chegasse em Salto devido à existência de um ramal ferroviário que dá acesso ao porto de Santos. A imagem mostra também, de forma esquemática, os barramentos “projetados” para o trecho encachoeirado do rio⁶².

Analisando com distância de algumas décadas, fica evidente que, apesar do entusiasmo inicial e do avanço que representou a construção da Hidrovia Tietê-Paraná, somente a hidrovia, sem uma estrutura de portos urbanos fluviais e sem uma rede de cidades implantadas em suas margens, foi incapaz de construir um legado relevante para a estruturação do espaço nacional. Mesmo as cidades da CESP, indiscutivelmente com qualidade melhor que a dos acampamentos provisórios, não podem ser consideradas exitosas em termos de interiorização da população e transformação do lugar. Na verdade, essas cidades estão se tornando “cidades fantasma” (MULLER; TOMAZELA, 2016).

Com o fim das obras de ampliação das usinas em 2003, a população da cidade de Rosana, onde fica o distrito de Primavera, vem diminuindo drasticamente. Os dados recentes mostram uma queda de 25% da população nos últimos anos: de 24.229 habitantes no ano 2000 para 18.124 em 2016, segundo projeções do IBGE.

Apesar dos desencontros institucionais e obstáculos que ainda persistem para o pleno funcionamento da HTP como um eixo estruturador, há de se reconhecer o avanço que ela representa. Nas palavras do arquiteto Paulo Mendes da Rocha, “mesmo no âmbito brasileiro, é possível ressaltar o fruto do saber desses engenheiros: este é o único sistema hidrológico que, ao mesmo tempo em que construiu barragens, construiu as eclusas” (In: VILLAC, 2012, p. 160).

⁶²Os barramentos são os de Salto, Itu, Itaim, Pirapitingui, Cabreúva, Pedra Branca e Jundiuvira.

II.2.4. Cidade do Tietê

Uma iniciativa que merece ser lembrada é o projeto da Cidade Porto Fluvial do Tietê, realizado em 1980 por encomenda do Governo do Estado de São Paulo a uma equipe de arquitetos e professores da FAU USP. O programa era o projeto de uma nova capital do Estado. Nas palavras de um de seus idealizadores, o arquiteto Paulo Mendes da Rocha⁶³, “o projeto parte da percepção que o Tietê é acompanhado por duas estradas de ferro paralelas, uma ao norte e outra ao sul do curso do rio (...) os dois sistemas e o rio são linhas paralelas desarticuladas” (ARTIGAS, 2000, p. 18).

O sítio escolhido para a então denominada *Cidade do Tietê* foi escolhido por uma comissão do Estado e pelos próprios arquitetos (VILLAC, 2012, p. 160) e ficaria entre Lins e Novo Horizonte. Um eixo transversal e um porto fluvial seriam construídos de modo a interligar os sistemas de transporte ferroviário e hidroviário. Além disso, a cidade teria uma usina hidrelétrica, um instituto de hidráulica aplicada e uma economia baseada na agroindústria. Nas palavras do arquiteto (ARTIGAS, 2000, p. 20):

A cidade do Tietê foi desenhada como um grande porto fluvial que, interligando as redes rodoviárias e ferroviárias, poderia compor um sistema intermodal de transporte de cargas capaz de sustentar o desenvolvimento econômico de toda a região, estimulando, ao mesmo tempo, o fluxo pelo rio como uma via interior continental a interligar, em ampla escala, a América – da Bacia Amazônica à Bacia do Prata.

Na gênese dessa proposta está a ideia de buscar pontos significativos no espaço geográfico e ocupá-los de forma oportuna, isto é, dar aos atributos naturais dos lugares uma utilidade humana. Não se trata apenas de construir uma cidade, mas sim, *lugares* devidamente modulados a distâncias adequadas aos meios de transporte.

⁶³ Colaboraram Giancarlo Gasperini, Pedro Paulo Mello Saraiva e Alberto Rubens Botti.



Figura 42: Cidade Porto Primavera. Fonte: CESP. In: TSUKUMO, 1994.

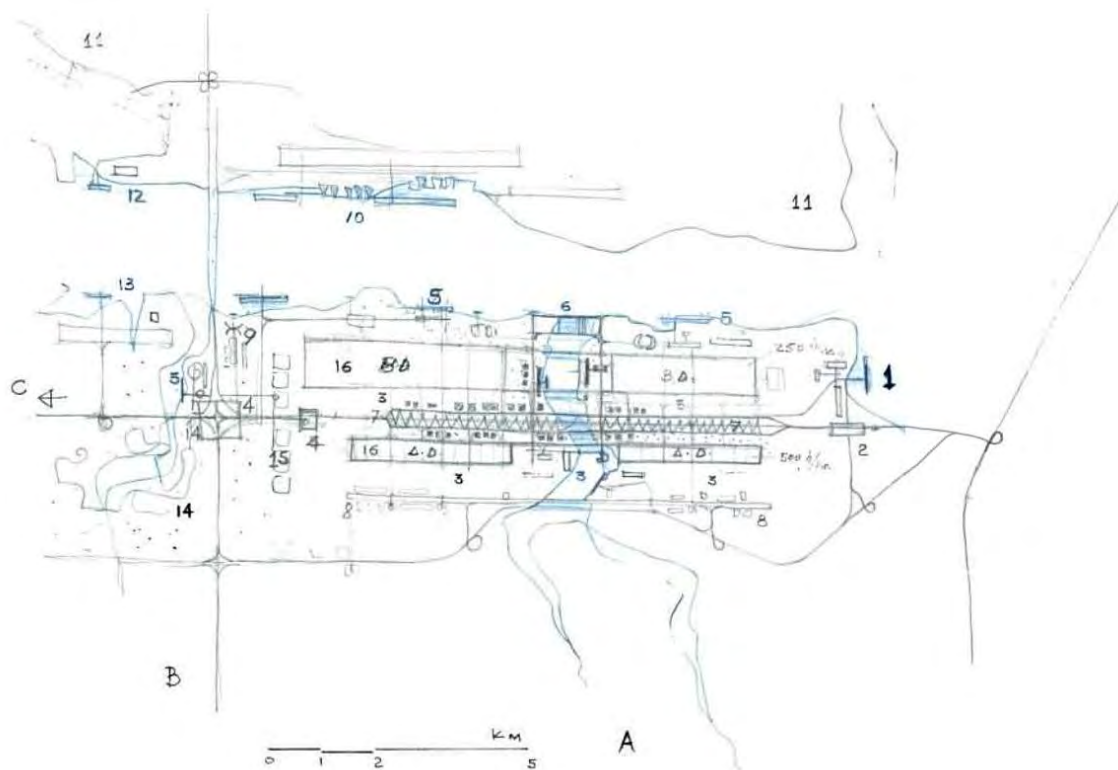


Figura 41: Estudos da Cidade Porto Fluvial, 1980. Fonte: croqui de Paulo Mendes da Rocha. In: VILLAC, 2010, p. 159.

II.2.5. Hidroanel Metropolitano

O Hidroanel Metropolitano de São Paulo é uma infraestrutura fluvial de 170km de extensão que está parcialmente constituída. A exemplo de seus anéis irmãos em seus respectivos modais⁶⁴, permite a circum-navegação da região metropolitana de São Paulo utilizando seus corpos hídricos: canais dos rios Tietê e Pinheiros, represas Billings e Taiaçupeba, e um canal artificial conectando essas duas represas (Canal Billings-Taiaçupeba).

Segundo a agência de comunicação digital⁶⁵ do Governo do Estado de São Paulo (GESP), em 22 de outubro de 2008 foi realizado no Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) o seminário “100 anos de navegação na Região Metropolitana de São Paulo” (RMSP). Esse seminário contou com debates entre políticos, secretários de governo, técnicos de empresas públicas e professores que resgataram projetos antigos de navegação na RMSP, como o de autoria do engenheiro Asa Billings, da Cia. Light, na década de 1920.

Alguns anos depois, no primeiro semestre de 2011, o professor da FAU USP Alexandre Delijaicov foi procurado por técnicos do Departamento Hidroviário (DH) da Secretaria Estadual de Logística e Transporte para que fosse realizada uma consultoria à empresa vencedora do “Edital do Estudo de Pré-Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental do Hidroanel Metropolitano de São Paulo”⁶⁶.

Nessa oportunidade foi organizado um grupo de estudantes e arquitetos recém-formados que, sob a coordenação do próprio Delijaicov e orientação dos professores Milton Braga e do arquiteto da Prefeitura do Município de São Paulo (PMSP) André Takiya, compôs a primeira formação do Grupo de Pesquisa em Projeto de Arquitetura de Infraestruturas Urbanas Fluviais, ou Grupo MetrÓpole Fluvial (GMF), pertencente ao Laboratório do Departamento de Projeto (LabProj) da FAU USP.

⁶⁴ O *Rodoanel* está em fase final de conclusão de seu último tramo (Norte); já o *Ferroanel* se encontra parcialmente constituído (somente o tramo Suzano a Rio Grande da Serra foi construído na década de 1970), com demais trechos em fase de estudos.

⁶⁵ SPNotícias. Disponível em: <<http://www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/ultimas-noticias/seminario-resgata-100-anos-de-estudos-de-navegacao-na-rmsp/>>. Acesso em: 25 jan. 2017.

⁶⁶ Edital de Licitação No. DH-008/2009 do Departamento Hidroviário.

Através de um protocolo de intenções visando a cooperação técnico-acadêmica entre o GMF e o DH, deu-se a contratação do trabalho que resultou no documento “Articulação Arquitetônica e Urbanística do Estudo de Pré- viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental do Hidroanel Metropolitano de São Paulo” (GMF, 2011a, 2011b), apresentado à comunidade acadêmica através de seminários e exposições dentro e fora da universidade. O projeto do Hidroanel Metropolitano está inserido num programa de extensão, um dos eixos de atuação do laboratório, e é um exemplo de projeto como pesquisa.

Resumidamente, para ser possível a navegação na maior parte do *Hidroanel* são necessárias obras hidráulicas simples: pequenos portos fluviais, eclusas em barragens já existentes (e construídas com compartimentos destinados a esse uso), por exemplo. Porém, para a circum-navegação completa são necessárias outras infraestruturas mais complexas como os tri-portos e o canal navegável entre as represas existentes.

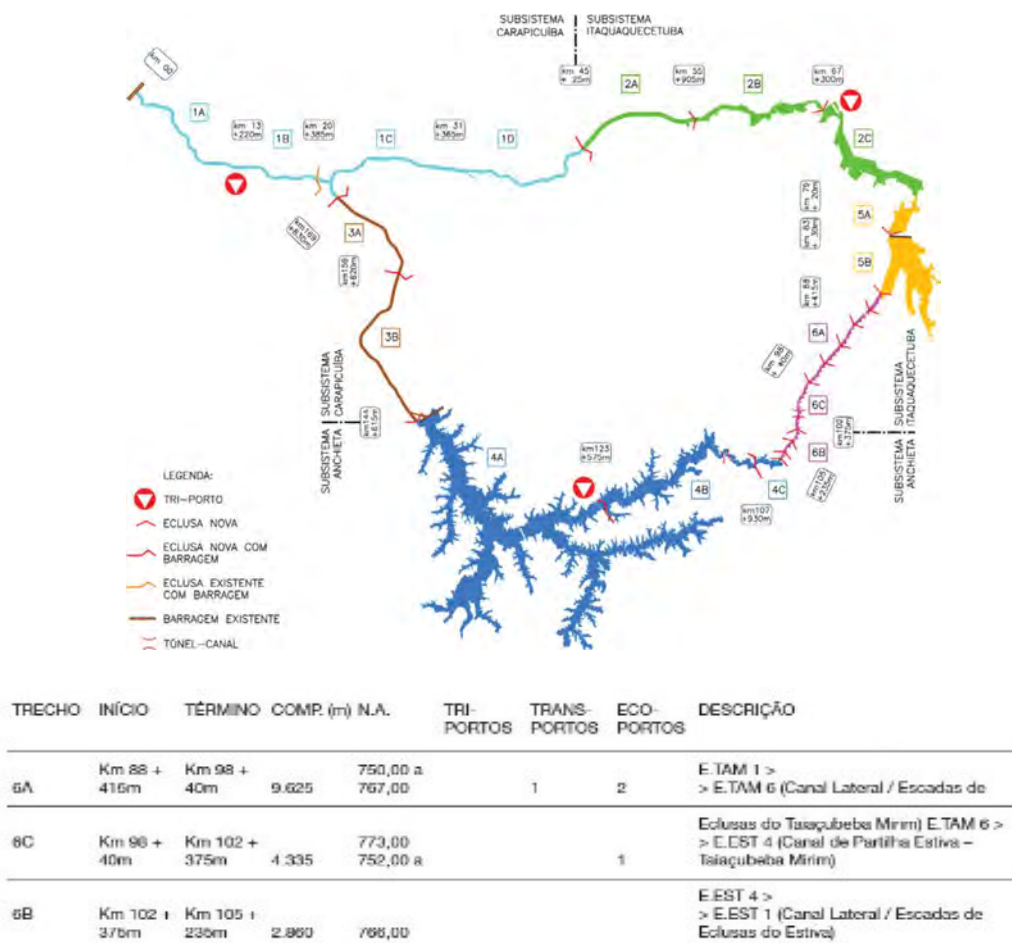


Figura 43: Subsistemas do Hidroanel Metropolitano. A Cidade-Canal se encontra entre os subsistemas Anchieta e Itaquaquecetuba – trechos 6-A, 6-B e 6-C. (GMF, 2011a).

O conjunto de infraestruturas detalhado nos trabalhos técnicos do GMF torna possível o vencimento de desníveis naturais e delimita subsistemas que, por sua vez, estão divididos em trechos. A numeração desses trechos se dá em função de um cronograma de obras que considera a quantidade e complexidade dessas construções, bem como a viabilidade econômica desses sistemas isoladamente. A Cidade-Canal Billings-Taiaçupeba está situada entre os subsistemas Anchieta e Itaquaquecetuba, entre os trechos 6-A e 6-C, ou seja, seriam os últimos estágios na consolidação do Hidroanel. Sua referência mais importante é a Cidade-Canal proposta por Delijaicov em sua tese de doutoramento (2005). Essas são as duas referências fundamentais do estudo da Cidade-Canal de Ibiúna, na várzea do Sorocamirim.

Isso é importante pois a proposta de uma Cidade-Canal no trecho em questão se baseia na ideia de transformação de um lugar a partir de uma infraestrutura que é utilizada como pretexto para a articulação de políticas públicas intersetoriais. Tanto o Memorial Descritivo (GMF, 2011a) quanto o Relatório Conceitual (GMF, 2011b) do projeto apresentado ao DH explicitam que a viabilidade econômica do trecho final do Hidroanel, que consiste na construção de canais paralelos, um túnel-canal para vencer o divisor de águas e a própria Cidade-Canal, depende da implantação e funcionamento prévio de todos os subsistemas anteriores. Segundo o GMF (2011b, p. 6):

Ao transformar os principais rios da cidade em hidrovias, e considerando também suas margens como o espaço público principal da metrópole, o caráter público das águas de São Paulo é reforçado. Dessa forma, os rios urbanos, além de transformarem-se em vias de transporte de cargas e passageiros, contribuem para a regularização da macrodrenagem urbana, abastecimento, geração de energia e lazer.

Paradoxalmente, dentre todas as infraestruturas propostas pelo GMF para a consolidação do hidroanel, a única infraestrutura não fundamental para a viabilidade da circum-navegação da metrópole de São Paulo, no sentido mais estrito do termo, é também o fim dessa empreitada: o estabelecimento de uma cidade fluvial em que paisagem e vida cotidiana sejam espelhadas. A Cidade-Canal Billings-Taiaçupeba é que dá sentido ao projeto de circum-navegação. Esse raciocínio projetual é que será posto à prova no caso da Cidade-Canal de Ibiúna.

II.2.6. Hidrovia do Alto-Médio Tietê

A Hidrovia do Alto-Médio Tietê (HAMT) é a interligação hidroviária que vence o desnível de quase 200m entre as bacias hidrográficas do Alto Tietê e a Bacia Hidrográfica do Médio Tietê de forma a ligar duas importantes estruturas que se encontram desconectadas: a Hidrovia Tietê-Paraná e o Hidroanel Metropolitano de São Paulo, colocado aqui como diretriz do poder público. A ideia é que haja possibilidade de navegação entre o alto do Planalto Atlântico, onde está a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), e a planície fluvial que se estende até a foz do Tietê no rio Paraná, que corta o interior do Estado de São Paulo.

A HAMT consiste numa hidrovia que considera os múltiplos usos da água e a articulação intersetorial para a construção de uma infraestrutura hidráulica que crie áreas propícias ao desenvolvimento urbano intercalada com áreas de preservação ambiental em diferentes graus de proteção de modo a garantir a oferta hídrica do sistema.

O trabalho de conclusão do curso do pesquisador do GMF Rafael Mielnik apresentado em 2014 na FAU USP investigou sete diferentes alternativas de traçado para esse canal utilizando a tecnologia GIS (em tradução para o português, Sistema de Informações Geográficas). A pesquisa aqui proposta faz uma leitura crítica do trabalho de Mielnik e elege uma dessas alternativas como traçado da Hidrovia do Alto-Médio Tietê.

Mielnik (2014, p. 73) delimita sua área de estudo entre as barragens de Edgar de Souza, em Santana de Parnaíba, e Porto Góes, em Salto⁶⁷, fazendo simulações procurando estabelecer o caminho com a menor quantidade de eclusas. Como padrão, utiliza o desnível de 5m entre montante e jusante dessas estruturas.

Este trabalho opera com a alternativa 2 de Mielnik (*ibidem*, p. 83-89), que segue pela vertente sul, através da transposição da sub-bacia Pinheiros-Pirapora, pertencente à bacia do Alto Tietê, e da sub-bacia do Alto Sorocaba, pertencente à bacia Sorocaba e Médio Tietê. Nesse caminho, a HAMT se inicia na lagoa de Carapicuíba, onde, segundo o projeto do Hidroanel Metropolitano

⁶⁷ O nível d'água a montante da barragem de Porto Góes é 529m, e o nível d'água a montante da barragem Edgar de Souza é 712m, portanto o desnível é de exatamente 183m.

(GMF, 2011), está localizada a dársena do Tri-Porto de Carapicuíba. A HAMT segue pelo canal do Tietê até a foz do rio Juqueri-Mirim, onde verte à esquerda e percorre as áreas urbanas dos municípios de Barueri, Jandira e Itapevi até o divisor de bacias, em Vargem Grande Paulista. Nesse ponto a altitude está em torno de 880m em relação ao nível do mar e a hidrovia provavelmente se configura como um túnel-canal⁶⁸, uma vez que as declividades próximas às nascentes se tornam muito altas. A transposição se dá em uma área próxima à rodovia Raposo Tavares, quando a HAMT passa a correr em paralelo ao ribeirão da Vargem Grande, que faz a divisa entre Ibiúna e São Roque.

O ribeirão da Vargem Grande, como o próprio nome deixa perceber, é um corpo hídrico que corre em uma planície fluvial larga e de baixa declividade, de modo que seu leito menor apresenta um desenho meândrico. Vargem, no caso, é sinônimo de várzea, palavras consagradas no uso popular para designar esse tipo de terreno alagadiço que na verdade é leito maior de um rio. O ribeirão da Vargem Grande é afluente do rio Sorocamirim, um dos alimentadores da represa de Itupararanga. É acompanhando esses dois corpos hídricos, o Vargem Grande e o Sorocamirim, que a HAMT se configura, ora como um canal paralelo ao leito menor desses rios, ora em um lago navegável. Nesse trecho, até encontrar as águas do reservatório de Itupararanga, a Hidrovia do Alto-Médio Tietê recebe nesta pesquisa o nome de Hidrovia do Alto Sorocaba, em razão de estar situada na sub-bacia homônima.

O rio Sorocamirim, ao se encontrar com o rio Una e rio Sorocabuçu na altura da cidade de Ibiúna, forma o rio Sorocaba, que logo é represado para formar o reservatório de Itupararanga, conhecido popularmente por represa de Ibiúna. A cota nesse ponto é a do espelho d'água da represa, ou seja, 820m em relação ao nível do mar.

Assim como o rio Tietê, do qual é afluente, o Sorocaba pode ser dividido em três trechos bem definidos pela geografia. Da nascente até o reservatório de Itupararanga estende-se o Alto Sorocaba, área de interesse desta pesquisa. A jusante de Itupararanga até o ponto onde a declividade se torna baixa o

⁶⁸ Isso não está especificado no estudo de Mielnik, mas em uma situação análoga: na prancha A-118 descrita pelo estudo do GMF (2011a, p. 57), foi proposto o canal de partilha e o túnel-canal para transposição final do divisor de águas dos rios Estiva e Taiaçupeba Mirim.

suficiente para formarem-se meandros encontra-se o Médio Sorocaba. Esse trecho percorre a área do município de Sorocaba, onde o rio já apresenta condições de navegabilidade natural. O trecho de Sorocaba até a foz em Laranjal Paulista seria o Baixo Sorocaba. É o maior trecho do rio, mas a navegação comercial nele é pouco provável, pois, embora seja naturalmente navegável, apresenta muitos meandros. Nesse caso, a melhor opção seria a construção de um canal paralelo, retificado, de modo a tornar a viagem mais oportuna.

As alternativas 1 e 2 do trabalho de Mielnik preveem uma solução para essa questão que convenientemente se desdobra em uma vantagem operacional para a HAMT: ao invés de fazer a navegação pelo Baixo Sorocaba até sua foz no Tietê, propõe outra transposição de bacia, do Sorocaba para o rio Avecuia, de modo a encurtar a distância e alcançar o Tietê na altura de Porto Feliz. Esse ponto, próximo à divisa de Itu e Salto, é o local onde o DH pretende instalar um porto tri-modal (hidro, ferro e rodoviário) com a extensão da HTP.

Pela alternativa 2, o trecho entre Itupararanga e essa nova transposição se dá pelo rio Pirajibu, de modo a vencer o desnível da serra de São Francisco e alcançar o rio Sorocaba por um caminho de declividade menor que o traçado do leito original do rio Sorocaba, nas proximidades da Usina de Itupararanga, no município de Votorantim.

Nesse ponto o desnível é tão abrupto que a instalação de qualquer infraestrutura elevatória de águas teria que se dar de maneira alternativa. Uma eclusa seria inviável pela quantidade de água necessária para fazer eclusagem. Elevadores hidráulicos seriam uma alternativa, mas configurariam uma fragilidade no sistema de navegação.

Convém lembrar que significado consagrado em tupi das palavra Sorocaba (Sorok-aba), “local da rasgadura da terra” (NAVARRO, 2013, p.598), provavelmente é inspirado no cânion escavada pelo rio de mesmo nome que deu origem ao barramento de Itupararanga. Há indícios⁶⁹ de que o nome da cidade de Votorantim, hoje associado à indústria de cimento, significaria em tupi “cachoeira branca” (Butura-ti, Vuturaty). Já Itupararanga significaria “salto barulhento”. Embora hoje já não se escute o barulho das águas, o desnível existente continua sendo um impeditivo significativo à navegação.

⁶⁹ Informação disponível em: <<http://www.votorantim.sp.gov.br/portal/cidade/1/Votorantim,-terra-de-encantos-e-belezas-naturais!>>. Acesso em: 10 fev. 2017.

Capítulo III. CONSTRUÇÃO

Suponhamos que diante de uma visão estupenda saiam os nossos sentidos de suas esferas e tenhamos que inaugurar o ver com os ouvidos e o ouvir com os olhos (In: VILLAC, 2012, p. 147).

Esses versos atribuídos ao padre Antônio Vieira são interpretados pelo arquiteto Paulo Mendes da Rocha como um discurso sobre a arte e a técnica. Nas palavras dele, trata-se de um discurso sobre a “ideia de uma imaginação engendrar aquilo que teremos que saber construir” (In: VILLAC, 2012, p. 148). Ainda segundo Mendes da Rocha, a tal visão estupenda era a visão da Bahia de Todos-os-Santos, e Vieira se dirigia aos portugueses, que a “tratavam mal”.

Diferentemente de outras ciências que lidam com o espaço, em arquitetura, quando se lançam vistas a determinado lugar, imediatamente se tem em mente as possibilidades de construção sugeridas pela natureza. Nesse momento se dá a construção da paisagem, que na verdade é um reflexo de uma visão de mundo interior do observador. O olhar humano é sempre uma construção, pois ele carrega uma série de símbolos e mitos. A construção não é só uma atividade material, mas também uma atividade mental, que se dá através dos sentidos e sonhos humanos.

Na construção da paisagem, o sentido da visão se sobressai, mas não exclui os demais. Se sobressai apenas porque, dentre os sentidos humanos, é o que historicamente mais tratou da questão da paisagem: vide a história da pintura e da fotografia. Foram os olhos, que, como Artigas ressalta, Da Vinci chamou de “as janelas da alma” (1967, p. 32).

Na verdade, toda e qualquer construção, antes de existir, existe na mente de seu criador. O arquiteto Villanova Artigas conclui seu artigo “O desenho” com a seguinte frase: “ninguém desenha pelo desenho. Para construir igrejas, há de se tê-las em mente, em projeto”. Por isso este capítulo, de nome Construção, traz comentários sobre o projeto da Cidade-Canal de Ibiúna e de sua hidrovía urbana, nomeada aqui Hidrovía do Alto Sorocaba. Trata-se do relato da construção mental de tais projetos, com a pretensão de ser um registro de uma imagem de cidade.

III.1. Hidrovia do Alto Sorocaba

A Hidrovia do Alto Sorocaba é parte integrante da Hidrovia do Alto-Médio Tietê (HAMT), percorrendo 35km de seus aproximadamente 200km, nas cabeceiras da décima Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI 10), gerenciada pelo Comitê de Bacia Hidrográfica do Sorocaba e Médio Tietê (CBH-SMT).

A Hidrovia do Alto Sorocaba se constitui como uma sequência de lagos-canais que pode ser dividida em trechos demarcados pelas 5 eclusas que a compõem. Ora ela se configura como um canal paralelo, preservando o curso do leito menor do rio Sorocamirim e do ribeirão da Vargem Grande, ora transforma a várzea desses rios em lagos navegáveis.

A navegação se dá em seis trechos distintos: Lago-Canal de Vargem Grande (+864m); Lago do Remanso (+858m); Lago-Canal do Carmo (+854m), Lago do Verava (+848m), Lago-Canal de Ibiúna (+843m) e represa de Itupararanga (+825m). Com exceção do último trecho, os nomes dos lagos foram escolhidos tendo como referência os nomes dos bairros e vilas existentes banhadas por eles.

A estaca zero se encontra no Lago-Canal de Vargem Grande, na altura do km 45 da rodovia Raposo Tavares⁷¹, próximo à saída que dá início à rodovia Bunjiro Nakao⁷², que corre em paralelo à hidrovia. O último ponto estaqueado marca 28,4km e se encontra na Eclusa da Cachoeira, junto à represa de Itupararanga. A Hidrovia do Alto Sorocaba segue mais alguns quilômetros no lago navegável de Itupararanga. A jusante de Itupararanga, o estudo de Mielnik (2014, p. 87) aponta a necessidade de implantação de uma escada de eclusas em um canal paralelo ao rio Pirajibu para vencer o desnível da serra de São Francisco até alcançar o rio Sorocaba. A montante da estaca zero, há a necessidade de se estudar qual é melhor solução para a transposição do divisor de águas que existe nesse ponto até o rio Juqueri-Mirim, pertencente à bacia hidrográfica do Alto Tietê. Esses trechos a montante e a jusante não pertencem

⁷¹ SP-270.

⁷² SP-250.

à Hidrovia do Alto Sorocaba, mas, assim como ela, fazem parte da Hidrovia do Alto e Médio Tietê estudada por Mielnik (2014).

O canal navegável da Hidrovia do Alto Sorocaba segue em paralelo à rodovia Bunjiro Nakao, que interliga os núcleos urbanos de Vargem Grande Paulista e Ibiúna, a uma distância que em grande parte de seu percurso varia entre 300 e 650 metros. Em busca de excelentes condições de navegabilidade, estabeleceu-se como parâmetro de projeto do canal o raio de curvatura de 1000 metros em cada mudança de direção⁷³, uma vez que as características do sítio permitiam. Esse valor é superior a muitos trechos da Hidrovia do Tietê e superior também aos raios mínimos estipulados por Joaquim Riva e Arnaldo Giraldo em seu estudo para o Anel Hidroviário de São Paulo (1978), no qual previam trechos com raios de 750 metros para navegação de comboios de chatas de 83 metros⁷⁴.

A exemplo do canal navegável da Cidade-Canal Billings-Taiaçupeba (GMF, 2011), a seção transversal da Hidrovia do Alto Sorocaba é retangular e tem 30 metros de largura e 2,5 metros de lâmina d'água. A montante e a jusante de cada eclusa, assim como na entrada e na saída do futuro túnel-canal, são propostas praças d'água com 50 metros de largura e 150 metros de extensão para atracagem e manobra das embarcações. Essa extensão da eclusa, além de tornar a operação declusagem mais controlada e segura, permite maior velocidade de navegação na hidrovia, pois auxilia a organizar a fila de embarcações nesses gargalos.

A escada de eclusas é constituída de eclusas com câmaras duplas, com boca de 9 metros e comprimento de 60 metros, interconectadas para economia de água. Esse procedimento consiste em utilizar parte da água que seria jogada a montante para elevar embarcações na câmara ao lado. Os desníveis vencidos pelas eclusas urbanas variam entre 4 e 6m, adequados, portanto, à escala humana. A localização das eclusas foi definida pela existência de pontos de estrangulamento da várzea e do levantamento de pontos onde há variações

⁷³ O estabelecimento de raios de curvatura mínimos em hidrovias é definido em função de especificações técnicas das embarcações-tipo (comprimento de comboios e ângulo do leme) e outras variáveis como profundidade e rugosidade do canal. Optou-se por seguir o padrão desenvolvido no Hidroanel Metropolitano (GMF, 2011).

⁷⁴ 3 chatas de 25 metros de largura + empurrador de 8 metros.

maiores nas cotas topográficas segundo as cartas 1:10.000 do Instituto Geográfico e Cartográfico (IGC) do Estado de São Paulo.

Com exceção da Eclusa de Itupararanga, que tem o mesmo nome do reservatório que ela conecta, as demais eclusas tem o nome do afluente contribuidor do lago-canal mais próximo. Desse modo, as eclusas da Hidrovia do Alto Sorocaba são, a partir da estaca zero: Eclusa da Vargem Grande, no km 1,3 com desnível de 6m; Eclusa das Pereiras, no km 4,6 com desnível de 6m; Eclusa da Fazenda Velha, no km 11 com desnível de 4m; Eclusa do Morro Grande, no km 14,5 com desnível de 5m. A última eclusa – a Eclusa de Itupararanga no km 28,4 – é dupla e tem desnível total de 18m. Fica localizada no bairro rural Cachoeira, distante portanto da área urbana da Cidade-Canal de Ibiúna. O projeto prevê locais onde poderia haver, futuramente, a implantação de novas eclusas de modo a permitir a navegação nos afluentes mais significativos.

Nos afluentes menores da margem esquerda do rio Sorocamirim e do ribeirão da Vargem Grande são propostas barragens para a formação de pequenos lagos de alimentação do canal navegável. Espera-se que essa medida, aliada à criação de parques fluviais para a preservação das várzeas dos rios como áreas de extravasamento em períodos de cheias e de parques lineares acompanhando o trajeto desses afluentes até suas nascentes, garanta a oferta hídrica para a manutenção dos níveis d'água operacionais ao longo do ano.

O canal artificial construído assume a importante função de máquina hidráulica: na margem esquerda do canal lateral do Sorocamirim e do Vargem Grande, além dos dutos de esgoto e águas pluviais, há a possibilidade de se implantar uma adutora que levaria água potável de Itupararanga até a cota do futuro canal de partilha da Hidrovia do Alto e Médio Tietê no município de Vargem Grande. Com o aval dos comitês de bacia envolvidos e respeitando-se todos os protocolos, poderia se dar a transposição de água potável entre as bacias.

A Hidrovia do Alto Sorocaba é uma hidrovia urbana. Apesar de dimensionada para embarcações que poderiam estar em hidrovias interiores, espera-se que o Transporte Fluvial Urbano de Cargas Públicas (TFUCP) (GMF, 2011b, p. 22), tais como lixo, entulho e terra, seja o principal tipo de carga movimentada pelos Barcos Urbanos de Carga (BUCs) (*idem*, p. 10). O uso recreativo e o transporte de passageiros são outras modalidades de navegação.

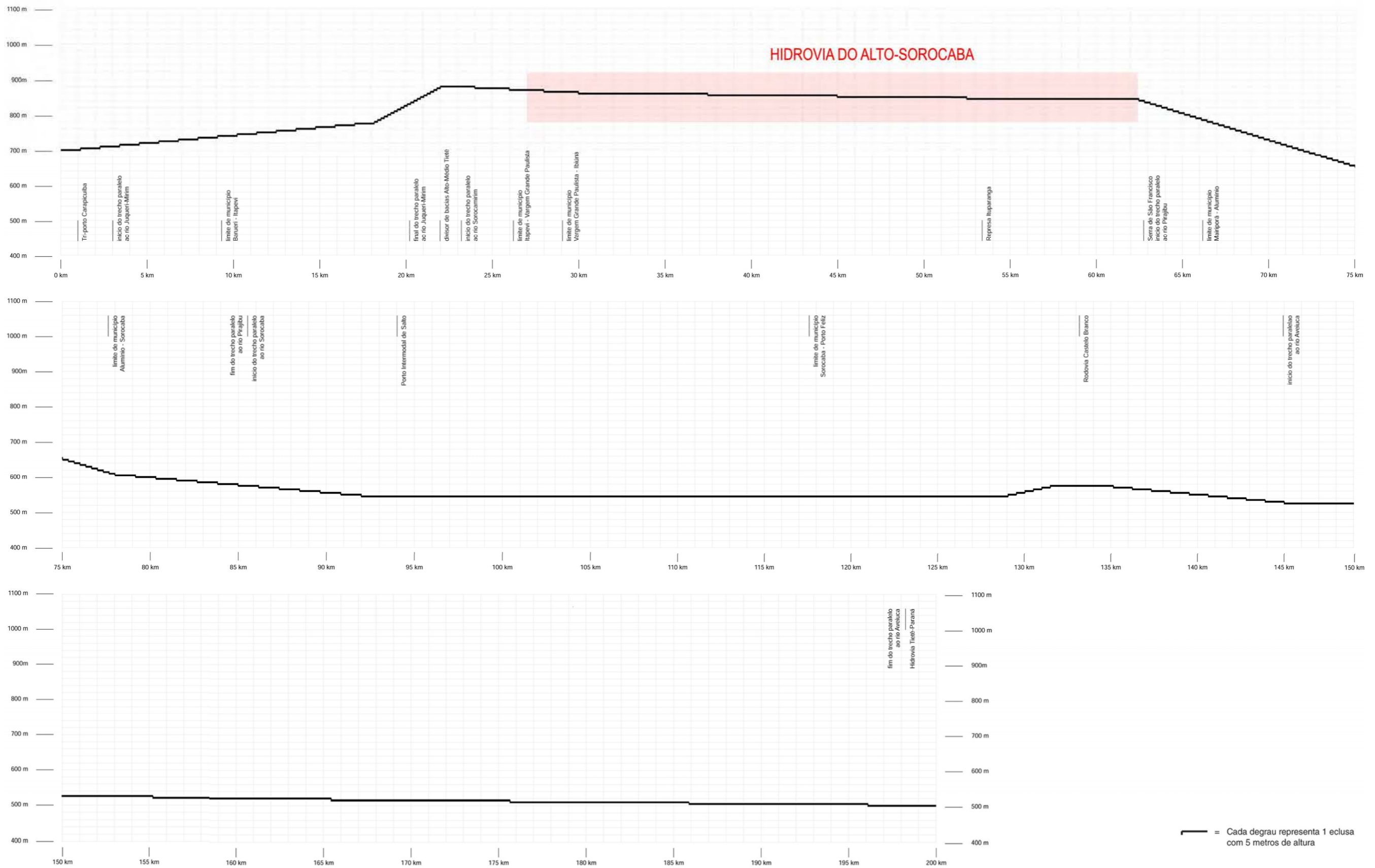


Figura 44: Perfil longitudinal da Hidrovia do Alto-Médio Tietê. Destaque para trecho nomeado Hidrovia do Alto Sorocaba. Fonte: modificado de MIELNIK, 2014.

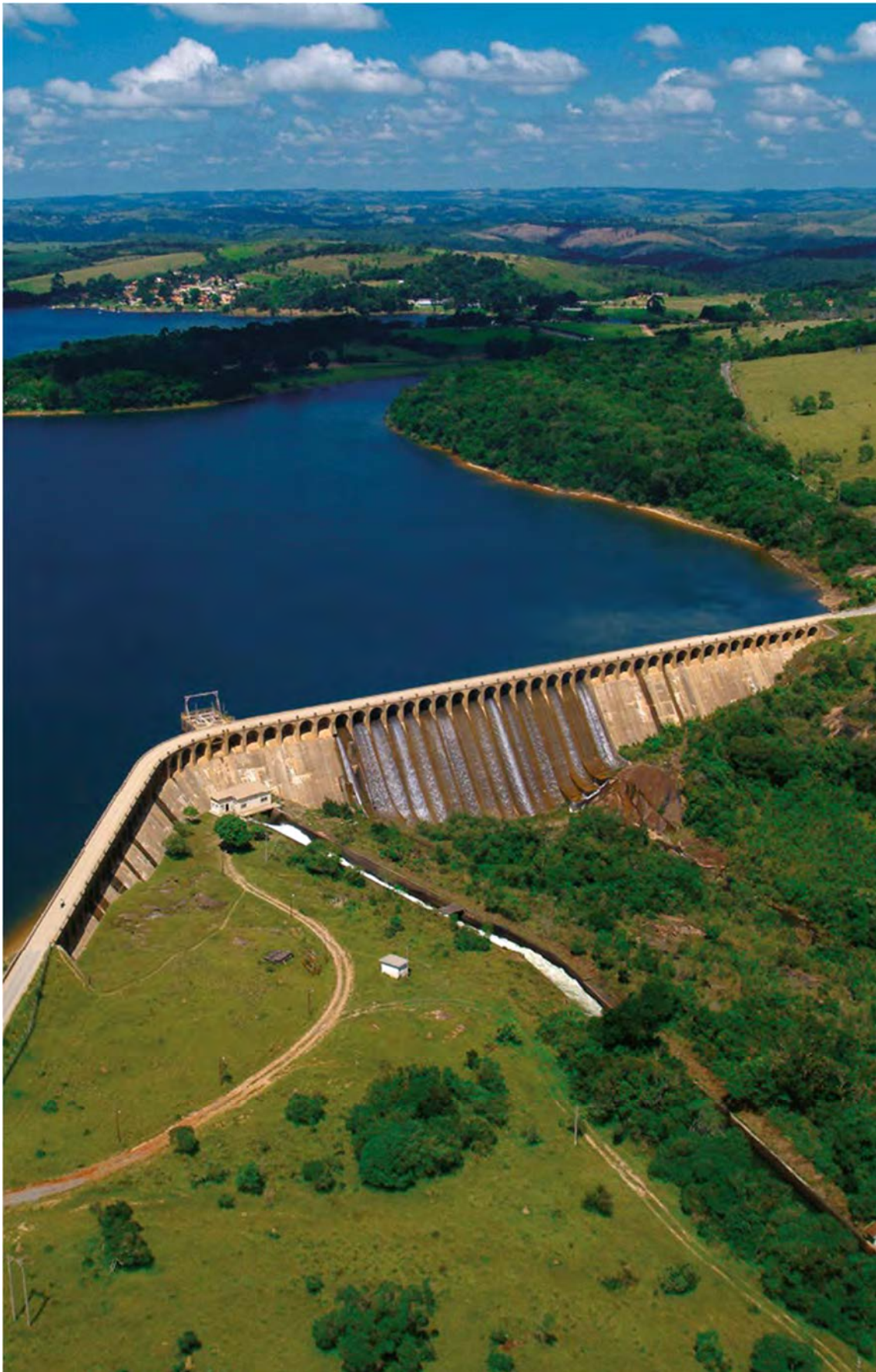


Figura 46: Reservatório de Itupararanga. É possível ver o canal lateral da usina e o leito seco do rio Sorocaba. Fonte: banco de imagens Votorantim Energia. In: VOTORANTIM, 2014.

III.2. Áreas de desenvolvimento urbano

III.2.1. Cais alto e cais baixo

“O projeto de infraestruturas urbanas fluviais se inicia por seus cortes transversais” (DELIJAICOV, 2016). A construção do canal navegável da Hidrovia do Alto Sorocaba gerará grandes movimentos de terra. Em especial, a escavação dos trechos em que a hidrovia se desenvolve como canal gerará um excedente de terra que precisa ser alocado nas proximidades. Por esse motivo, o projeto da Cidade-Canal de Ibiúna constrói duas cotas urbanas: o cais alto e cais baixo. A estrutura viária se assenta sobre aterros na cota do cais alto. O restante do solo urbano se assenta sobre a cota original do terreno, incluindo quadras e lotes.

A cota do cais alto é a cota intermediária entre as cotas dos leitos menores do rio Sorocamirim e do ribeirão da Vargem Grande e a cota de seus terraços fluviais. Isso corresponde, em grande parte do percurso da Hidrovia do Alto Sorocaba, à cota da rodovia Bunjiro Nakao, que delimita a área da Cidade-Canal. Segundo os cortes transversais de estudo⁷⁵, a diferença entre a cota do limite do leito menor e a do limite do leito maior corresponde a cerca de 10 metros de desnível. O cais alto da Cidade-Canal corresponde portanto, em média, à cota +5 metros em relação ao nível do canal. Uma vez que o sistema viário da Cidade-Canal está aproximadamente a 100 metros do canal navegável, tem-se uma rampa de 5% entre o cais baixo do canal e o cais alto do sistema viário a ser construído. Considerando a declividade natural do terreno em direção ao canal, tem-se na Cidade-Canal uma diferença de aproximadamente 4 metros entre as cotas no cais alto e no cais baixo no interior da Cidade-Canal.

Essa diferença corresponde à altura de um pé-direito, e por isso, as quadras e lotes terão o correspondente a um subsolo sem necessidade de fazer escavações. O sistema viário, a rua, é que será construído. Essa premissa é constante em toda a extensão da Cidade-Canal. Em alguns momentos, em função das diferenças nos terrenos, a diferença entre as cotas do cais alto e do cais baixo varia, mas, de modo geral, essa é a premissa construtiva.

⁷⁵ Foram utilizadas cartas topográficas 1:10.000 do IGC com marcações verticais a cada 5m de desnível.

O cais baixo na área urbana corresponde a um sistema de calçadas arborizadas abaixo do nível do viário nos quais são abertos canaletos de 6 metros de largura e 1,5 metros de profundidade que servem à drenagem das águas pluviais urbanas. Em ambos os lados desses canaletos correm também as tubulações de esgoto das quadras e outras infraestruturas urbanas. Esses canaletos e os calçados peatonais que os margeiam cruzam o sistema viário por baixo, de modo que, todo interligado, o sistema de drenagem funcione segundo os princípios de vasos comunicantes. Espera-se que o sistema funcione também para a navegação intra-urbana, com Barcos Urbanos de Carga (BUCs) fazendo, por exemplo, o transporte de entulho e material de poda, a coleta de lixo e o abastecimento do comércio com barcos adaptados para transporte de vasilhames e pequenos cofres de carga.

Um ponto importante: a diferença entre as cotas do cais alto urbano e do terraço fluvial poderia representar um problema no caso de grandes inundações, uma vez que estaria abaixo da cota do leito maior do rio Sorocamirim e do ribeirão da Vargem Grande. Daí a importância da construção dos pequenos lagos nos afluentes e dos grandes lagos do canal navegável⁷⁶. A nova área alagada corresponde a 16,78km², cerca da metade dos 33km² da área alagada de Itupararanga (VOTORANTIM, 2014, p. 19).

De qualquer forma, tem-se como diretriz a ser regulamentada pelo Código de Obras da Cidade-Canal a impossibilidade de se estabelecer na cota do cais baixo habitações e outros programas de uso permanente. O programa permitido seria o de depósitos, estoques do comércio, lavanderias coletivas, oficinas, garagens de barcos e automóveis. Pequenos comércios voltados para os calçados peatonais seriam possíveis, tendo como exemplo o cais baixo da cidade de Utrecht, na Holanda. Concebidos originalmente como espaço portuário, “em época recente começaram a servir como terraços para cafés e restaurantes” (HERTZBERGER, 1999, p. 97).

⁷⁶ Contribuem para o total da nova área alagada os lagos da Vargem Grande com 0,136km², do Remanso com 1,26km², do Carmo com 2,84km², do Verava com 0,47km² e de Ibiúna com 6,95km². Os demais pequenos lagos respondem por cerca de 5,1km².

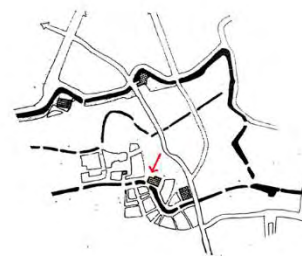
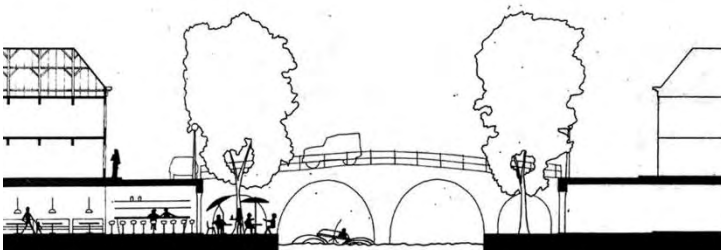
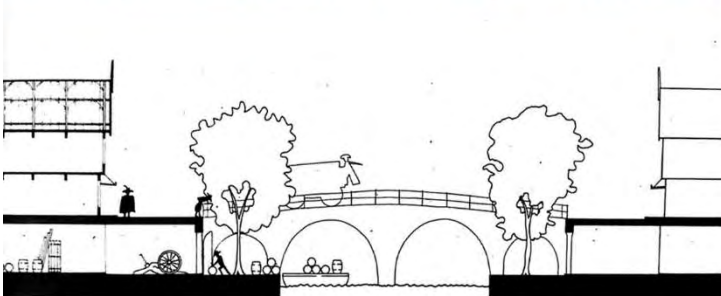


Figura 47: Cais alto e cais baixo em Utrecht, Holanda. Antes espaço do porto, hoje o cais baixo recebe turistas. Embarcações adaptadas fazem o transbordo de mercadorias para o cais alto. Fonte: fotos do autor. Desenhos in HERTZBERGER, 1999, p. 97.

III.2.2. Portos Fluviais Urbanos

“A cidade começa no cais” (DELIJAICOV, 2005, p. 274). O papel do porto na Cidade-Canal é também simbólico. Ele representa o lugar de chegada e partida de pessoas e objetos. Da mesma forma que a rodoviária de Brasília foi escolhida por Lúcio Costa como o ponto de encontro dos eixos lineares rodoviários, o porto na Cidade-Canal demarca o primeiro ponto de contato da água e do solo urbano.

Portos Fluviais Urbanos estão localizados junto ao canal navegável, em pontos onde há alargamento do espelho d’água, de modo que não interfiram no eixo de navegação da Hidrovia do Alto Sorocaba. Suas margens podem ser construídas com granito extraído nas pedreiras das proximidades, ou com plataformas flutuantes.

Em seu doutorado (2005), Delijaicov apresenta o porto com a imagem dos diversos cais que ele pode assumir: cais de esportes náuticos e suas escolas de natação, vela e remo; cais de lazer e turismo, com barcos não motorizados e barcos elétricos panorâmicos; cais de transporte aquático alternativo, com barcos fazendo travessias e transporte de passageiros entre as eclusas; cais de carga, para transporte de cargas de baixo valor agregado como lixo, material reciclado, materiais de construção e material proveniente da dragagem contínua dos canais navegáveis.

Em 2011, no estudo desenvolvido pelo GMF de Pré-viabilidade do Hidroanel Metropolitano, os Portos Fluviais aparecem como elementos importantes da articulação de políticas públicas de transporte, logística e saneamento ambiental. Os portos previstos no Hidroanel estão divididos entre portos de origem⁷⁷ e portos de destino: os Triportos, receptadores das cargas fluviais originadas nos demais Portos Fluviais Urbanos. Os Triportos seguem as premissas do Plano Nacional de Resíduos Sólidos⁷⁸, especialmente os conceitos de Ecologia Industrial e Logística Reversa, e se configuram como plantas fabris onde o material recolhido é triado, processado e devolvido à cadeia produtiva. Esses portos são tri-modais, de modo a facilitar o escoamento de sua produção.

⁷⁷ Dragaportos flutuantes fixos, Lodoportos, Ecoportos e Transportos (GMF, 2011b, p. 31).

⁷⁸ Lei nº 12.305/2010.

O maior porto da Cidade-Canal está localizado no Lago-Canal do Carmo, junto à foz do ribeirão da Vargem Grande no rio Sorocamirim, em uma margem do Parque-Canal próxima ao entroncamento hidro-rod-ferroviário da Hidrovia do Alto Sorocaba, da rodovia Bunjiro Nakao e da linha-tronco da antiga Estrada de Ferro Sorocabana, de onde deverá derivar um ramal para servi-lo. Esse local é propício para a instalação do Triporto da Cidade-Canal de Ibiúna, uma vez que se encontra no lago central do sistema, a duas eclusagens do início e do fim da Hidrovia do Alto Sorocaba. Uma estação ferroviária de passageiros deve ser alocada no Parque-Canal no ponto em que a Sorocabana o atravessa. Além de carga, a ferrovia voltaria a ter o serviço de transporte de passageiros, desativado em 1999 pela Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM), que ligava Sorocaba a São Paulo. A estação ferroviária demarcaria a volta do trem parador ao longo da Sorocabana, serviço complementar ao trem expresso que deverá ser implantado pela CPTM entre Sorocaba e São Paulo.

Dentre os portos de origem, é interessante notar a vocação do lugar para o surgimento de Ecoportos junto às pontes rodoviárias que cruzam o canal navegável. Segundo GMF (2011b, p. 33-34), Ecoportos “recebem material pré-triado, proveniente de coleta seletiva (...) Ainda dentro da perspectiva de estímulo à sustentabilidade, os Ecoportos podem abrigar em seu cais feiras de trocas, do tipo brechós ou mercados de pulgas, onde utensílios usados são reutilizados, estimulando a cultura do reaproveitamento”. Ora, A rodovia Bunjiro Nakao, que margeia a Cidade-Canal, tem se consolidado ao longo dos últimos anos como um importante polo de “ferros-velhos” que serve a região de Sorocaba e a RMSP. Aos fins de semana a rodovia recebe muitos pequenos comerciantes que se instalam nos acostamentos vendendo toda sorte de produtos, como frutas e legumes, doces caseiros, derivados de leite, vinhos de São Roque, painéis de cobre, pedras preciosas e filhotes de cachorro.

O estudo cita ainda o potencial uso de Ecoportos para carga e descarga de hortifrutigranjeiros e a realização de feiras livres, além do uso de seu espaço para implantação de Centros de Educação Ambiental. Desse modo, o movimento de pessoas e veículos trazendo o lixo reciclado faz dos Ecoportos espaços comunitários ativos e convidativos para o envolvimento da população na realização de estudos, reuniões e plenárias no âmbito do Comitê de Bacia Hidrográfica do Sorocaba e Médio Tietê.

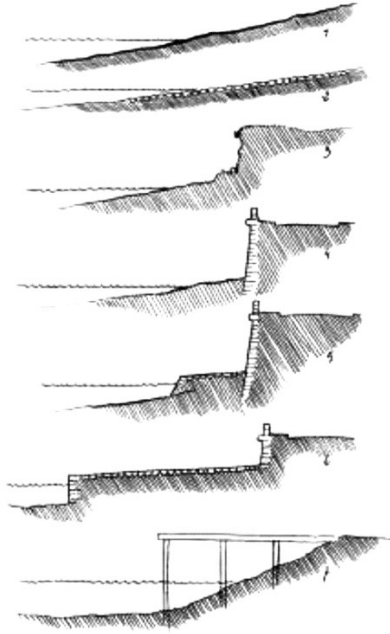


Figura 48: Diferentes configurações de cais. Fonte: In: DELIJAICOV, 2005, p. 231.

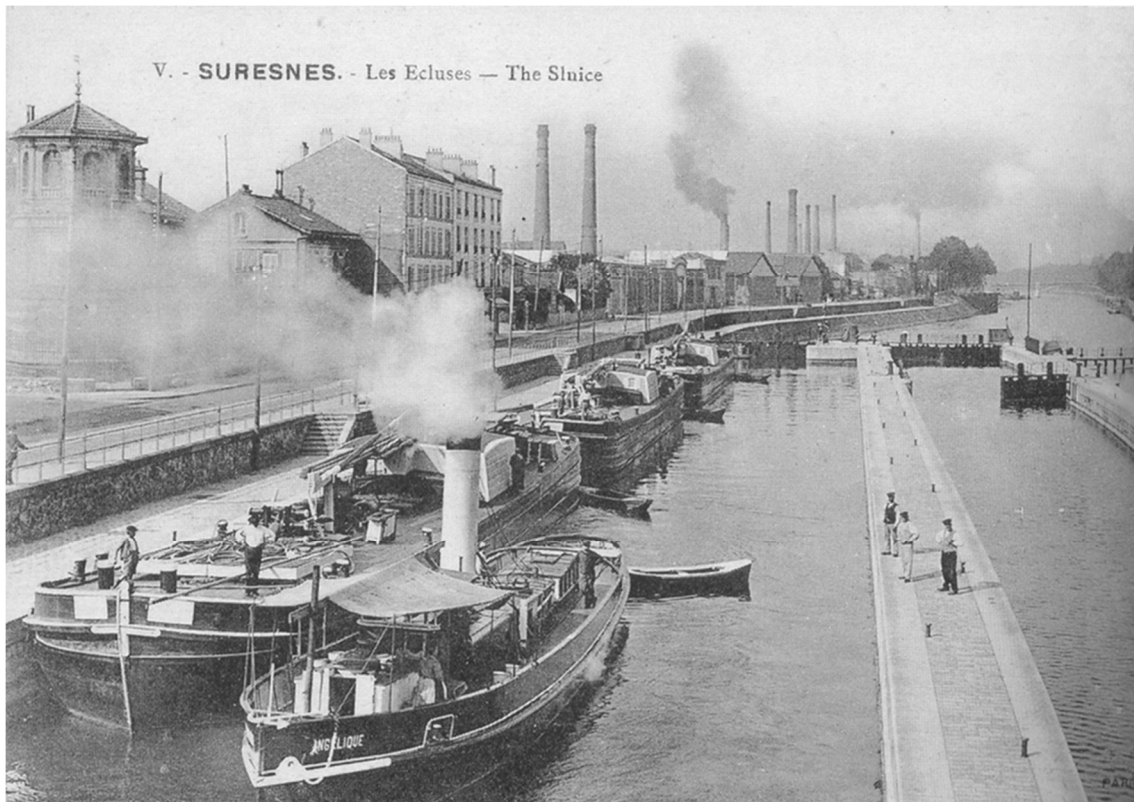


Figura 49: Eclusas em Suresnes, França. Fonte: Acervo GMF.

III.2.3. Bulevar Fluvial

O Bulevar Fluvial é um conjunto de infraestruturas que percorre toda a Cidade-Canal de Ibiúna. Com cerca de 50m de largura e extensão de 28km, o Bulevar Fluvial é um dos elementos que compõem o Parque-Canal e, assim, é um dos elementos estruturadores da Cidade-Canal. Na maior parte do trajeto, o Bulevar Fluvial situa-se sobre o aterro da cota do cais alto, entre a área urbana e a área permeável que se estende até o canal navegável. Segundo GMF (2011b, p. 65), “o bulevar fluvial é o eixo principal que reúne as qualidades de vitalidade das ruas e calçadas, os terraços lineares, os passeios públicos, todos voltados ao parque-canal”.

As vias que configuram o Bulevar Fluvial da Cidade-Canal de Ibiúna são, na sequência em que aparecem a partir das quadras urbanas: o passeio público padrão da cidade, com 7 metros de largura; uma faixa permeável gramada com 6 metros de largura por onde passa a linha de VLT eletrificado pelo solo com arborização; o leito carroçável semaforizado com 10 metros de largura e duas faixas de rolamento cuja velocidade máxima é de 30km/h; um canteiro gramado para plantação de um renque de árvores; uma ciclovia bidirecional com 5 metros de largura; um calçadão peatonal com os mesmos 5 metros; mais uma faixa gramada com um renque de árvores plantadas a cada 10 metros e, finalmente, o espaço remanso do calçadão com uma largura variável com cerca de 10 metros onde se instalam pequenos equipamentos públicos como banheiros, bebedouros, bancos, chuveirões, quiosques e equipamentos esportivos.

Parte do passeio público junto às quadras, assim como no resto da Cidade-Canal, é uma calçada técnica que abriga em seu “subsolo” não escavado as redes de infraestrutura urbana como água, gás, telefonia, dados e energia elétrica. Por não estarem enterradas, essas redes podem ser acessadas a partir do nível do porão das edificações, na cota do cais baixo.

O Bulevar Fluvial é um endereço notável. Ainda segundo o GMF (*idem*), “os térreos dos prédios do bulevar fluvial são ocupados por lojas, cafés, restaurantes e bibliotecas, escritórios, creches públicas e serviços na sobreloja, e habitação social nos demais pavimentos com vista para os lagos e canais”.

III.2.4. Rua Viva

“A rua pode ser considerada como o mais antigo elemento do planejamento urbano. A rua sempre foi a sala de estar do povo” (WAWERKA, 1965, p. 295 apud HERTZBERGER, 1999, p. 118). As palavras do arquiteto e *designer* alemão Stefan Wawerka na defesa de seu projeto urbano para um bairro em Berlim refletem uma ideia muito comum no urbanismo: o protagonismo da rua na definição da qualidade do espaço urbano.

A frase acima foi extraída pelo professor e arquiteto Herman Hertzberger em seu clássico livro *Lições de arquitetura* (1999), obra na qual se estabelece um paralelo entre a relação rua *versus* espaço urbano e a estrutura de um tecido. Segundo o professor da Universidade Técnica de Delft, pode-se dizer que “a urdidura estabelece o ordenamento básico de um tecido e, ao fazê-lo, cria a oportunidade para que se consiga a maior variedade e colorido possíveis junto com a trama” (p. 108). Por mais simples que sejam os elementos que compõem o todo, o arranjo desses elementos simples pode gerar infinitas soluções. A rua como trama do tecido urbano é a associação mais aparente da metáfora utilizada pelo professor. Porém, para além dessa primeira interpretação, Hertzberger oferece elementos para que se acredite que ele se refere também à multiplicidade de usos que as pessoas podem fazer de espaços.

Por esse motivo, o conceito de *rua viva* pode ser visto como a união entre urdidura e trama. *Rua* é a estrutura, *viva* pelo uso que se dá a essa estrutura: o desejável atributo da rua como sala de estar. O desafio de arquitetos e urbanistas é conseguir que ruas desempenhem esse papel.

O conceito de rua viva pode ser encontrado em instrumentos urbanos que visam construir a animação das ruas. Um exemplo de aplicação do conceito de rua viva são as isenções de outorga onerosa que o Plano Diretor Estratégico de São Paulo⁷⁹ confere a edifícios residenciais que ofereçam comércio, serviços e equipamentos em seus andares térreos com acesso aberto à população. Esse instrumento urbanístico, chamada no PDE de São Paulo de fachada ativa, visa reduzir a necessidade de grandes deslocamentos e aproximar emprego e moradia. O objetivo é otimizar o aproveitamento do solo ao vincular o

⁷⁹ Lei municipal nº 16.050/2014.

adensamento habitacional promovido pela iniciativa privada à oferta de serviços urbanos tidos como animadores das cidades: padarias, farmácias, cabeleireiros, escritórios e também equipamentos públicos.

No PDE de São Paulo, a fachada ativa é um incentivo vinculado à categorização de quadras urbanas situadas nas áreas demarcadas como Eixos de Estruturação da Transformação Urbana⁸⁰, que são terrenos situados dentro da área de influência de estações e eixos de transporte público. Na Cidade-Canal de Ibiúna não há essa distinção territorial, uma vez que toda a área de desenvolvimento urbano deve estar situada a uma distância máxima de 300m de uma estação de VLT, algo como 5 minutos de caminhada. São os mesmos parâmetros utilizados pelo PDE de São Paulo para definição dessas áreas.

O conceito de rua viva está atrelado ainda a outros instrumentos urbanos previstos pelo PDE de São Paulo que igualmente visam contribuir para que a rua seja a sala de estar da população. Exemplo é o conceito de fruição pública, que nada mais é que o oferecimento de áreas privadas nos térreos de edificações para usufruto público.

A quadra proposta para a Cidade-Canal de Ibiúna é padronizada. Ela é um retângulo de 168 metros de largura por 360 metros de comprimento. Em algumas situações, esse retângulo se torna um paralelogramo, com deflexão em apenas um de seus lados. Apesar de parecerem exageradamente longas, esclarece-se que o pedestre nunca caminha mais do que 168 metros para encontrar uma esquina. As quadras são subdivididas por ruas de pedestres e ciclistas com 24 metros de largura no nível do cais baixo, devidamente acessíveis por escadarias públicas ou por elevadores dos próprios edifícios. Essas ruas internas abrem passagens também para a luz solar e o vento, garantindo qualidade ambiental para as habitações. A criação de quadras curtas é uma das premissas da urbanização prevista pelo GMF na Cidade-Canal Billings-Taiacupeba que serve de referência para este trabalho. Como no caso da Cidade-Canal de Ibiúna as ruas são *sols artificiels*⁸¹, conforme expressão

⁸⁰ Segundo o PDE de São Paulo, pertencem às áreas de influência as quadras situadas inteiramente dentro de um perímetro de 600m do acesso às estações de trem, metrô, monotrilho, VLT (Veículo Leve sobre Trilhos) e VLP (Veículo Leve sobre Pneus) em vias elevadas; e a 300m dos eixos das vias dotadas de corredores de ônibus municipais, intermunicipais e VLPs em vias não elevadas.

⁸¹ Le Corbusier usa essa expressão no plano de megaestruturas para Argel em 1930.

cunhada por Le Corbusier, chegou-se a esta solução que permite quadras curtas mas com menos aterros para a construção do solo do sistema viário da cidade.

Embora esse não tenha sido um fator determinante para o desenho da quadra, chegou-se ao padrão de lotes de 12 metros de testada e 36 metros de profundidade, como lotes dando frente também para as ruas internas de pedestres. Somando-se dois lotes de 36 metros, uma rua interna de 24 metros e outros dois lotes de 36 metros tem-se a largura de uma quadra: 168 metros.

De modo semelhante ao que estipula o PDE de São Paulo, para estimular a aplicação da rua viva os usos não residenciais no térreo das quadras da Cidade-Canal de Ibiúna não deverão contar como área construída quando tiverem fachada aberta e acessível ao passeio público, seja no nível do cais alto seja do cais baixo. Isso garante térreos animados com comércio, serviços e equipamentos públicos. Com relação à fruição pública, os mesmos incentivos urbanísticos a ela atrelados deverão constar no Plano Diretor da Cidade-Canal. A ideia é criar ao longo de toda a frente das quadras uma calçada coberta, conformando *loggias* como as existentes em Bolonha, Paris e na avenida Getúlio Vargas no Rio de Janeiro.

O programa habitacional dos edifícios da Cidade-Canal busca densidade populacional⁸² entre 500 hab/ha (TO=2/3, CA=2) e 1000 hab/há (TO=2/3, CA=4), que é uma das chaves para o objetivo de criar ruas vivas. Caso os edifícios tenham suas fachadas alinhadas aos limites dos lotes, seu gabarito máximo será de 24 metros, que corresponde à largura padrão das ruas. Caso estejam recuados, poderão atingir alturas maiores, respeitando-se a regra dos 45° em relação ao limite da quadra em frente. Essa situação não será comum pois implicaria em perda de área construída. Essa regra simples acaba por gerar um padrão ordenador que gerará edifícios, em sua maioria, com um térreo comercial, 6 pavimentos habitacionais e 1 cobertura recuada, além de garantir a qualidade ambiental dos ambientes sem, no entanto, limitar possibilidades espaciais que os edifícios possam assumir.

O estímulo ao uso público das coberturas dos edifícios, inclusive para implantação de equipamentos públicos como creches, piscinas e mirantes, é opção interessante a ser pensada pelo Plano Diretor da Cidade-Canal de Ibiúna.

⁸² Para o cálculo de densidade, adotou-se o parâmetro de 25m² de área privativa para cada habitante. Uma residência de 4 pessoas teria cerca de 100m² incluindo a área de circulação.

III.2.5. Pontes de Equipamentos Públicos

As pontes sobre o canal navegável são importantes elementos da Cidade-Canal. Elas são construídas em substituição às antigas pontes existentes sobre o rio Sorocamirim e o ribeirão da Vargem Grande. Como pontos notáveis ao longo do eixo de navegação, elas desempenham um papel que vai além da função de interligar as margens: são conjuntos arquitetônicos de equipamentos públicos educacionais, culturais, esportivos e de lazer. Sobretudo, são locais de convergência, pontos de encontro da Cidade-Canal.

Delijaicov define as Pontes de Equipamentos Públicos como “polos estruturadores da cidade-canal que modulam as distâncias das densidades ao longo da orla fluvial” (2005, p. 404). Programaticamente, Delijaicov estipula que “a cada mil metros de canal serão construídas: uma ponte de equipamentos, duas pontes móveis e três pontes para pedestres. Essas ligações integram as duas margens dos rios” (1998, p. 95). Como elementos transversais modulares ao longo do eixo longitudinal, nada mais oportuno que combinar as travessias com os programas públicos que também devem ser distribuídos igualmente ao longo da cidade em locais privilegiados do ponto de vista da paisagem: à beira das águas e, quando possível, sobre elas. Esses seriam os edifícios-ponte.

As pontes móveis de que fala Delijaicov são soluções interessantes para evitar a construção de pontes muito altas para travessia de automóveis, nas quais se perde a escala humana. As pontes de pedestres e bicicletas têm a vantagem de poder ser mais esbeltas e não precisar de extensas rampas como as pontes rodoviárias: elevadores hidráulicos ou rampas helicoidais desempenham essa função discretamente.

No caso da Cidade-Canal de Ibiúna, a questão da construção de travessias móveis não parece ser necessária. As pontes rodoviárias existentes, a serem refeitas, partem de cotas mais altas que a do nível d'água do canal. Elas ligam cais alto a cais alto, não sendo necessária a construção de rampas, basta manter o mesmo nível para que a travessia seja concluída com naturalidade até a outra margem. Com os tabuleiros elevados, a área da várzea não é tocada, o que é interessante do ponto de vista do programa do Parque da Várzea.

Novas travessias são propostas também sobre as eclusas. O tratamento arquitetônico das eclusas para realização dessas travessias gera um espaço rico

que acrescenta valor a esses importantes pontos focais da Cidade-Canal. Para a travessia dos lagos navegáveis propostos, quando necessário são criadas ilhas de modo a diminuir os vãos a serem vencidos.

A altura mínima, do nível da água no canal navegável até a parte de baixo dos tabuleiros das pontes, deve ser de 6 metros, de modo que pequenos veleiros e embarcações maiores de carga ou de passageiros não sejam impedidas de passar por esse motivo.

III.2.6. Praças de Equipamentos Públicos e Praças d'água

O nível da água próximo ao caminhar das pessoas, a relação do nível da cidade e nível da água surge como uma questão técnica nas cidades portuárias como Hamburgo e Amsterdã. Canais e lagos trazem a questão do espelho d'água que é de grande interesse para o tecido urbano para além das avenidas e ruas. Não só pelo caráter paisagístico, que por vezes assume um aspecto de fetiche, mas sobretudo pela questão técnica que eles podem desempenhar. (DELIJAICOV, 2016).

Nos pontos onde a área de desenvolvimento urbano é mais larga que 500 metros, o acesso às Pontes de Equipamentos Públicos não seguiria a premissa da Unidade de Vizinhança que estipula em 10 minutos o tempo máximo de caminhada da habitação até os equipamentos básicos. Por esse motivo, a quadra interna recebe o programa de uma Praça de Equipamentos Públicos.

Essa praça tem no seu interior uma praça d'água, que é um alargamento dos canaletos de drenagem de águas urbanas. A cota dessa praça é a cota do cais baixo, e o equipamento público ali localizado pode ter seus acessos tanto nessa cota quanto na cota do cais alto. O espelho d'água da praça d'água pode assumir também a função de um pequeno porto, de modo semelhante ao que ocorre na Bacia do Mercado de Santos, que é um porto de catraias. A Bacia do Mercado faz parte do complexo de canais de drenagem projetados por Saturnino de Brito.

Especialmente, a Praça d'água encontra paralelo em um dos espaços urbanos mais icônicos do mundo: é rebaixada como a Rockefeller Plaza, em Nova Iorque. Essa configuração abrigada estimula, segundo Hertzberger (1999, p. 65), “um certo sentimento de companheirismo, o tipo de sentimento que pode se esperar num teatro, (...) e que aqui surge espontaneamente em parte graças às condições espaciais que foram criadas”.



Figura 50: Rockefeller Plaza, Nova Iorque. No verão, a praça é um agradável restaurante ao ar livre. No inverno, abriga a tradicional pista de patinação. Fonte: foto de Stuart Monk, Shutterstock.



Figura 51: Bacia do Mercado, Santos. As catraias oferecem um importante serviço de transporte de passageiros entre Santos e Guarujá. Túneis atravessam por baixo das ruas até chegar no canal do Porto. Fonte: foto de Stefan Lambauer.

III.3. Áreas de proteção ambiental

O homem sente-se isolado no cosmos porque não está mais envolvido com a natureza e perde sua identidade emocional inconsciente com os fenômenos naturais. Estes perderam gradualmente suas implicações simbólicas (...) Nenhuma voz fala ao homem a partir das plantas (...) essa enorme perda é compensada pelos símbolos de nossos sonhos. (JUNG, 1973, apud DIEGUES, 1998, p. 23)

Como afirma Diegues (1996, p. 13), “a criação de parques e reservas tem sido um dos principais elementos de estratégia para conservação da natureza, em particular nos países de terceiro mundo. (...) Para que sua riqueza natural e estética seja apreciada pelos visitantes, não se permite, ao mesmo tempo, a moradia de pessoas em seu interior”. Em geral, a criação dessas áreas está impregnada de uma concepção típica do pensamento preservacionista norte-americano do século XIX, que criou os primeiros *National Parks* e que entendia que a única forma de proteger a natureza da civilização urbano-industrial era “afastá-la do homem, por meio de ilhas onde este pudesse admirá-la e reverenciá-la”. Ainda segundo o autor, esses lugares paradisíacos serviriam também como “locais selvagens, onde o homem pudesse refazer as energias gastas na vida estressante das cidades e do trabalho monótono”.

Para Diegues, a existência de um mundo natural selvagem e intocável faz parte, portanto, de um neomito que deve ser superado. A contestação de tal visão por parte de estudiosos e também de movimentos sociais a partir da década de 1970⁸³ contribuiu para que o Sistema Nacional de Unidades de Conservação⁸⁴ (SNUC) previsse em seu texto Unidades de Conservação (UCs) de Uso Sustentável que têm como objetivo compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável dos recursos, conciliando a presença humana nas áreas protegidas.

A Cidade-Canal, como conceito criado por Delijaicov (2005) e retomado pelos estudos do GMF para o Hidroanel Metropolitano (2011), deve estar inserida em uma macroárea de proteção ambiental. No caso, a região escolhida

⁸³ Nas décadas de 1970 e 1980 houve um *boom* no número de áreas demarcadas em todo o mundo (DIEGUES, 1996, p. 16).

⁸⁴ Lei nº 9.985/2000

para abrigar a Cidade-Canal de Ibiúna já é uma área de proteção institucionalizada: a Área de Proteção Ambiental (APA) Itupararanga.

Segundo o SNUC, APAs são áreas dotadas de atributos naturais, estéticos e culturais importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas. Geralmente são áreas extensas, com o objetivo de proteger a diversidade biológica, ordenar o processo de ocupação humana e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais. São constituídas por terras públicas e privadas onde os tipos de atividade desenvolvida são controlados.

Em um contexto de valorização paisagística e ambiental, a APA Itupararanga deverá receber uma hierarquia de Parques Fluviais. Ao contrário do que ocorre nas áreas das APAs, nos Parques Fluviais não é permitida a existência de terras privadas. Mais do que garantir a fruição do homem e a preservação da natureza, esses espaços livres e verdes terão a função hidráulica de garantir a oferta de água constante para o funcionamento da escada de eclusas da hidrovia. A exemplo do que se passa na Cidade-Canal Billings-Taiacupeba (GMF, 2011), deverão ser criadas três diferentes modalidades de parque internas à APA Itupararanga: o Parque Fluvial do Canal, o Parque de Recomposição da Mata Ciliar e Parque do Lago e da Nascente. A APA Itupararanga, por sua vez, deverá se concatenar a uma APA de maior extensão que abranja toda a extensão da Hidrovia do Alto-Médio Tietê, seguindo-se as mesmas premissas desenvolvidas ao longo da Hidrovia do Alto Sorocaba.

De modo geral, espera-se que a criação dos parques fluviais concomitantemente à criação de áreas de desenvolvimento urbano contribua para estruturar uma interpretação mais abrangente, sistêmica e interdisciplinar do ambiente. Isso se dará a partir da incorporação dessas áreas à vida cotidiana, de modo a recuperar os elementos simbólicos da água que, se aliados aos novos conhecimentos científicos e tecnologias, poderão ser úteis no restabelecimento de antigas alianças que ligavam o homem à natureza. Trata-se portanto de um contraponto à visão de preservação baseada no embate do binômio homem e natureza que perdurou por tantos anos, como Diegues bem expressa em sua obra *O mito moderno da natureza intocada* (1996).

III.3.1. Parque Fluvial do Canal

O Parque Fluvial do Canal é uma das categorias de Parque Fluvial que estruturam o programa de uma Cidade-Canal. Parque Fluvial é um conceito abrangente: “Parque Fluvial é todo parque que segue o desenho das superfícies das águas dos canais e lagos. Na foz de cada afluente e junto às eclusas de navegação os canais dos rios são alargados, formando praças d’água. Trata-se de um elemento de transição obrigatório entre rios e malha urbana adensada” (GMF, 2011b, p. 64-65).

Segundo Delijaicov (2005, p. 31, grifo do autor), “portos fluviais urbanos, pontes de equipamentos sociais e habitação social ao longo da orla do parque-canal estruturam a arquitetura do programa público projeto”. Pode-se dizer então que o Parque-Canal é a infraestrutura urbana fluvial que estrutura a Cidade-Canal. Sem o Parque-Canal não há Cidade-Canal, pois ele é o elemento comum em toda a extensão da área de desenvolvimento urbano. Nesse sentido, como unificador da área de desenvolvimento urbano, o Parque-Canal assume uma importância social: ele é um dos “elementos da geografia construída mais capazes de compor imagens referenciais no ambiente urbano metropolitano, as quais, quando reconhecidas como um valor público, contribuem para a construção da identidade das cidades como uma entidade única e, conseqüentemente, da sua sociedade como um todo” (BRAGA, 2006, p. 180).

A exemplo do que ocorre nos trabalhos de Delijaicov (2005) e do GMF (2011), a Cidade-Canal de Ibiúna se desenvolve às margens de um canal navegável e seu Parque-Canal. Assim, a Cidade-Canal tem como base a trama de canais, lagos, ilhas e penínsulas artificiais projetados e interligados, formando um sistema de navegação inserido em áreas arborizadas de lazer unificadas na figura do Parque-Canal. Esse conjunto de áreas livres públicas forma uma rede contínua que permite o percurso de pedestres e ciclistas ao longo do canal.

Segundo o GMF (2011, p. 65), “a estrutura das margens dos canais se define em dois patamares: o cais baixo e o cais alto, criando uma topografia que aproxima os homens do contato com as águas, ao mesmo tempo que permite diferentes cotas de atracagem e inundação”. O cais baixo está na cota do canal navegável, onde a pequena diferença em relação ao nível do espelho d’água permite que uma pessoa sentada na margem possa molhar os pés. O cais alto

é o nível do bulevar fluvial, onde estão localizadas as infraestruturas peatonais e cicloviária. O calçadão e a ciclovia são sombreados por dois renques de árvores, dispostas a cada 10m. Como um adendo ao calçadão, aparecem os solários e equipamentos como chuveirões. Segundo Delijaicov, “o parque-canal é formado pelos campos e bosques que configuram as praias, praças de luz, solário, e a sombra” (2005, p. 337).

No caso da Cidade-Canal de Ibiúna, uma faixa permeável com largura entre 30m e 60m envolve toda a margem esquerda do canal navegável entre o cais baixo e o cais alto, onde árvores de espécies frutíferas da Mata Atlântica sombreiam e conformam o espaço aprazível de uma *floresta urbana comestível* (DELIJAICOV, 2016). O grande espaço permeável do Parque-Canal pode servir a outras formas de produção de alimentos. O conhecimento acumulado pela população da região sobre o cultivo de hortaliças e legumes pode ser útil para configuração de extensas áreas de hortas comunitárias urbanas. Como lembra Delijaicov, “os sítios do cinturão verde hortifrutigranjeiro e a floresta plantada no parque-canal formam o ambiente fluvial” (2005, p. 337). A água se faz presente como elemento da paisagem ao longo de todo o percurso, especialmente nos alargamentos do espelho d’água.

Esses alargamentos do canal se dão em duas situações: quando a Hidrovia do Alto Sorocaba se configura como um grande lago e quando há o alargamento para formação das dársenas de espera para entrada nas eclusas. O Parque das Eclusas faz parte do Parque-Canal e tem como proposta aproximar o universo da ciência da vida cotidiana. O balé de embarcações subindo e descendo, no ritmo lento das águas, é um descanso para o olhar do observador, ao mesmo tempo que educa quanto ao funcionamento das máquinas hidráulicas que regularizam a drenagem urbana e permitem a navegação de barcos de carga, lanchas elétricas, veleiros, barcos a remo.

A mesma situação se dá nas demais máquinas hidráulicas que compõem a paisagem do Parque-Canal. As áreas verdes junto ao sistema de lagos e canais operado por comportas móveis que alimentam o canal também podem ser entendidas como parte do Parque-Canal. Em alguns trechos dos canais podem ser implantadas marinas, piscinas públicas, campos gramados, praias, quiosques, pequenos restaurantes, equipamentos esportivos, *wetlands* etc.



Figura 52: Parque à beira da escada de eclusas do Göta Canal, Suécia. Fonte: ADORNO, 1999.



Figura 53: Passarela em área alagada em Aveiro, Portugal. Um exemplo de uso para o Parque da Várzea. Fonte: projeto de João Carrilho da Graça in BRAGA, 2006.

III.3.2. Parque Fluvial de Recomposição da Mata Ciliar

O Parque de Recomposição da Mata Ciliar é o parque no entorno dos canais naturais do rio Sorocamirim e do ribeirão da Vargem Grande. Seus contornos respeitam, por um lado, o contorno do terraço fluvial dos ribeirões e, por outro, a linha reta do canal navegável da Hidrovia do Alto Sorocaba. Suas dimensões não são definidas por uma simples linha paralela às suas margens e na distância mínima indicada pela legislação ambiental⁸⁵. Seus limites são maiores, vão até o limite do leito maior desses rios, pois o objetivo é a recomposição do bioma típico da várzea. Um outro nome possível seria Parque da Várzea, ou da Vargem Grande.

Do ponto de vista da formação da paisagem, o Parque da Recomposição da Mata Ciliar é uma espécie de mar verde que pode ser contemplado de qualquer ponto da animada orla fluvial do Parque-Canal na outra margem do canal navegável. O Parque da Várzea é o cenário de fundo da Cidade-Canal de Ibiúna no qual renasce toda a exuberância da Mata Atlântica.

O parque desempenha também importantes funções ecológicas: estabilização de ribanceiras, prevenção de enchentes e contenção do carregamento de sedimentos e poluentes para os cursos d'água. Contribui ainda para a manutenção das características físico-químicas da água e a estabilização térmica da atmosfera da Cidade-Canal. A mata recomposta serve de abrigo ainda para a avifauna. Plataformas elevadas acessadas por passarelas a partir do Parque-Canal podem servir de mirantes para observar a vida selvagem.

O Parque de Recomposição da Mata Ciliar é uma zona de vida silvestre, na qual é regulado o uso dos sistemas naturais. Essas áreas estão sujeitas a uma regulação mais rígida que no restante da APA Itupararanga, não podendo ser tituladas nem exploradas extrativamente. Esses parques deverão ter seus Zoneamentos Ecológicos, normas de uso e Planos de Manejo elaborados de forma participativa no âmbito do CBH-SMT.

⁸⁵ No caso dos rios em questão, que têm menos de 10m de largura, a largura da faixa de preservação permanente seria de 30m a partir da margem (Lei nº 7.803/1989).

III.3.3. Parque Fluvial do Lago e da Nascente

O Parque do Lago e da Nascente é um ambiente de contemplação e de educação ambiental, mas também tem uma importante função para o correto funcionamento da grande máquina hidráulica que é a escada de eclusas da Hidrovia do Alto Sorocaba. Embora Itupararanga seja um grande reservatório, suas águas estão comprometidas com a produção de energia e abastecimento público de Sorocaba, Ibiúna e outras cidades da região. Acima da cota de seu espelho d'água (média 823m, máxima 827m em relação ao nível do mar), são necessários novos represamentos para o armazenamento da água⁸⁶ que será usada para a operação das eclusas e abastecimento público da Cidade-Canal.

Os Parques Fluviais do Lago e da Nascente estão localizados nos limites da Cidade-Canal, a montante dos afluentes do rio Sorocamirim e do ribeirão da Vargem Grande, em ambas as margens. No caso dos afluentes da margem esquerda⁸⁷, a cota delimitadora desses pequenos novos represamentos é a da rodovia Bunjiro Nakao, ao longo da qual uma faixa de 30m faz o papel de corredor ecológico conectando todos os parques dessa margem. Esses afluentes são represados, formando pequenas lagoas em uma cota um pouco mais alta que a do canal navegável, de modo que, por vasos comunicantes, um fluxo contínuo de água seja garantido mesmo nas épocas mais secas do ano.

Em sua essência, esses parques são ambientes de reservação de águas, mas isso não impede que sejam também agradáveis pontos de encontro para piqueniques e passeios de pedalinhos. Dos lagos, os parques se estendem até as nascentes, protegidas, que podem ser visitadas através de trilhas na mata. As escolas fazem visitas a esses parques e as crianças têm aulas de biologia *in loco*. Aprendem conceitos de hidrologia, ciclo da água, a importância de preservar os mananciais e os recursos naturais. O valor da água é ensinado e vivido desde a infância na Cidade-Canal.

Outra possibilidade é a implantação de piscicultura comunitária, de modo a tornar os lagos mais um ponto de produção de alimentos para abastecimento

⁸⁶ Segundo informações da Companhia Brasileira de Alumínio (CBA), a vazão média mensal e anual afluente ao reservatório de Itupararanga durante o período de 1960 a 2004 foi maior ou igual a 12 m³/s em 50% do tempo.

⁸⁷ Em relação a quem se desloca no sentido da corrente, isto é, da nascente para a foz.

da Cidade-Canal. Sobre esse tema, vale retomar a imagem idílica que Darcy Ribeiro constrói em seu ensaio futurístico Ivy-Marãen, ao falar da existência de uma nação-continente recortada por canais no ano de 2997 que ocupa o espaço da hoje América do Sul. Segundo Ribeiro, Ivy-Marãen “mantém-se por um ativo trabalho criativo nos igapós da beira-rio e nas inúmeras lagoas. Nas primeiras, criam jacarés e dezenas de espécies de tracajás e muçuãs. Nas lagoas, criam e recriam toda variedade de peixes ornamentais e comestíveis (...) O mais rentável, porém, são suas densas plantações de árvores frutíferas que dão os sucos e as polpas mais deliciosos que há” (RIBEIRO, 1997, in FERRAZ, 2008, p. 39).

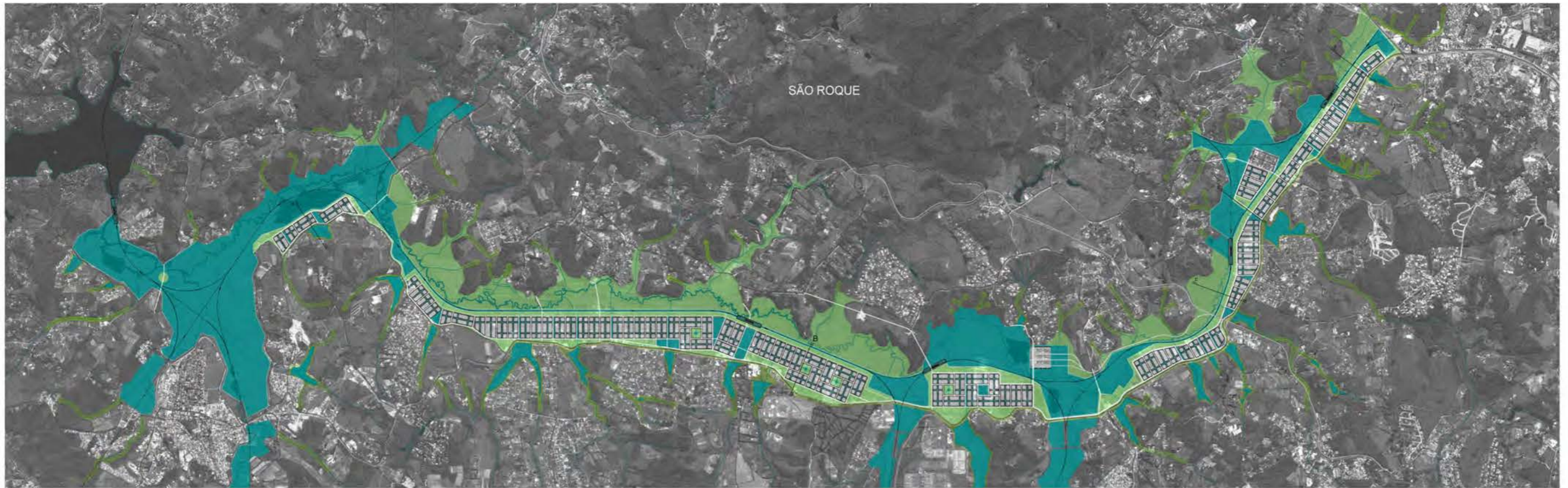


Figura 54: Pedalinhos no lago do Parque Ecológico do Tietê em Guarulhos. Fonte: Veja SP.



Figura 55: Parque do Lago em Salto. Parque municipal instalado em lagoa natural formada por antigo meandro do rio Tietê. Fonte: Prefeitura de Salto.

Desenho 1: Cidade-Canal de Ibiúna e Hidrovia do Alto Sorocaba

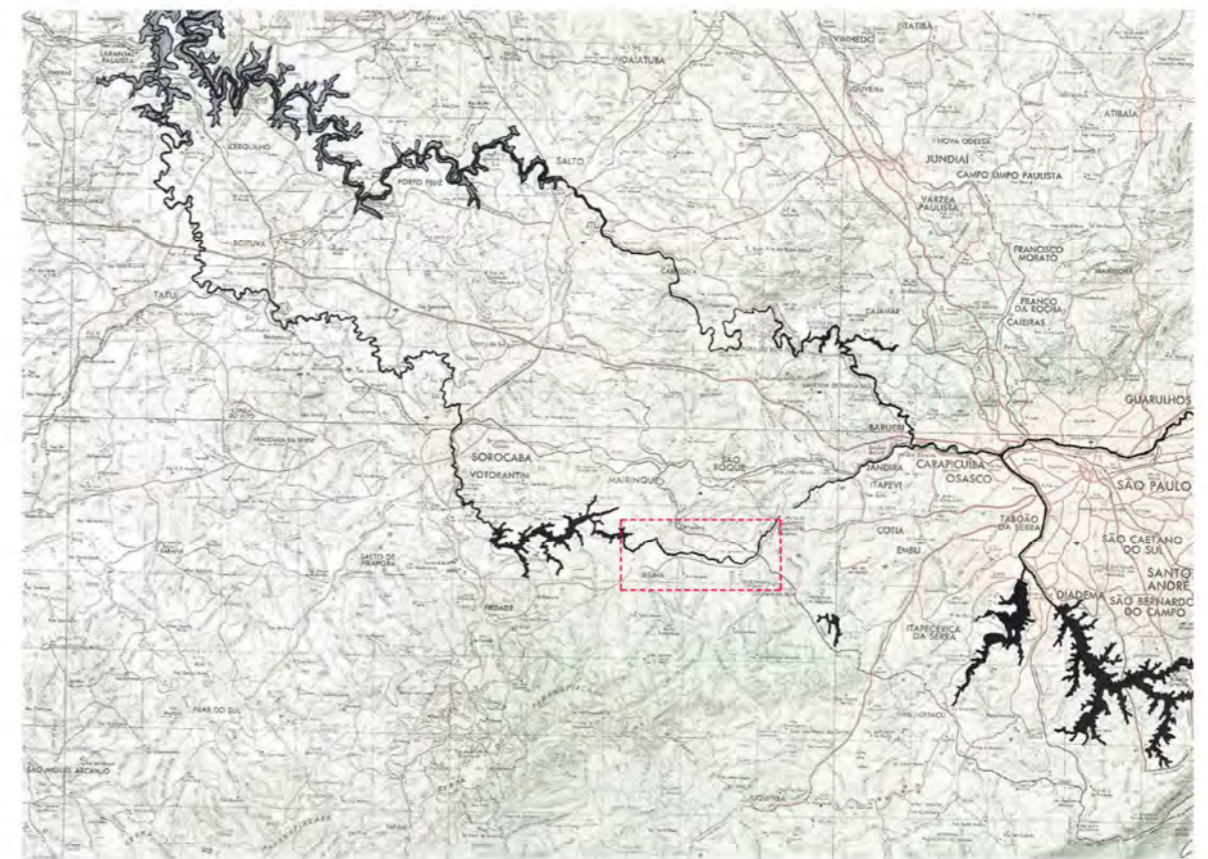


ITUPARARANGA RIO UNA RIO SOROCABUÇU CÔRREGO DO CURRAL RIBEIRÃO DOS PINTOS RIBEIRÃO DO MORRO GRANDE RIBEIRÃO DO SARASSARÁ RIO SOROCAMIRIM RIBEIRÃO DA VARGEM GRANDE CÔRREGO CAUCAIA RIBEIRÃO DAS PEREIRAS
IBIÚNA **VARGEM GRANDE PAULISTA**

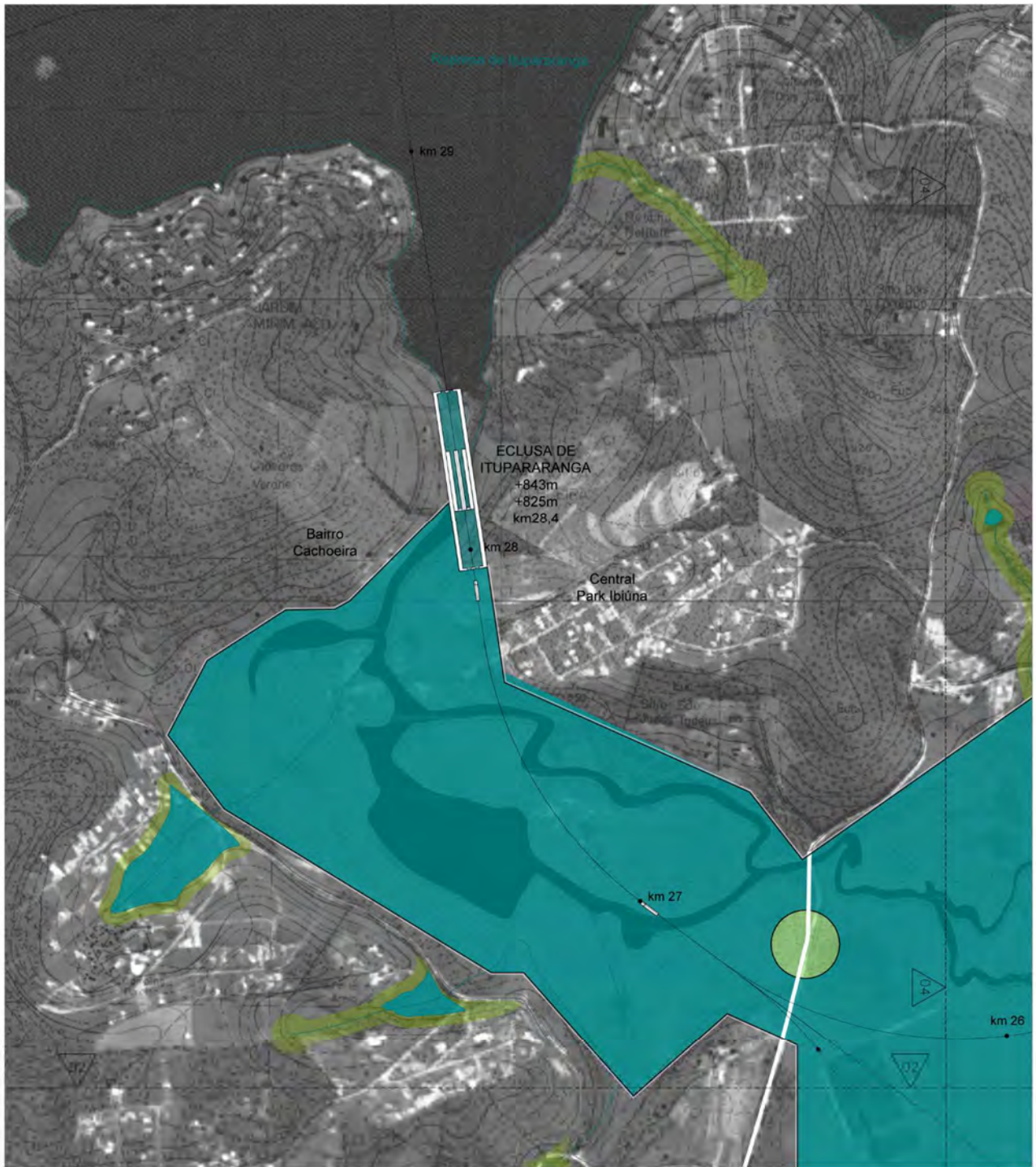
CIDADE-CANAL DE IBIÚNA E HIDROVIA DO ALTO SOROCABA

ESCALA 1:75.000

- | | |
|---|---------------------------|
| ■ ÁGUA | — VIÁRIO PROPOSTO |
| ■ ESTRADA DE FERRO SOROCABANA | — EIXO DO CANAL NAVEGÁVEL |
| ■ QUADRAS URBANAS | — RIOS E LAGOS |
| ■ PARQUE - CANAL | |
| ■ PARQUE DO LAGO E DA NASCENTE | |
| ■ PARQUE DE RECOMPOSIÇÃO DE MATA CILIAR | |














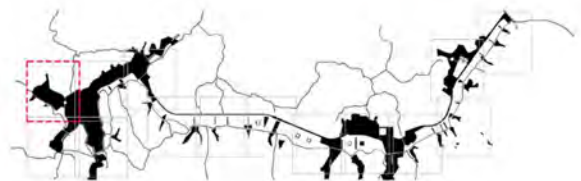
Desenho 2: Trecho 01



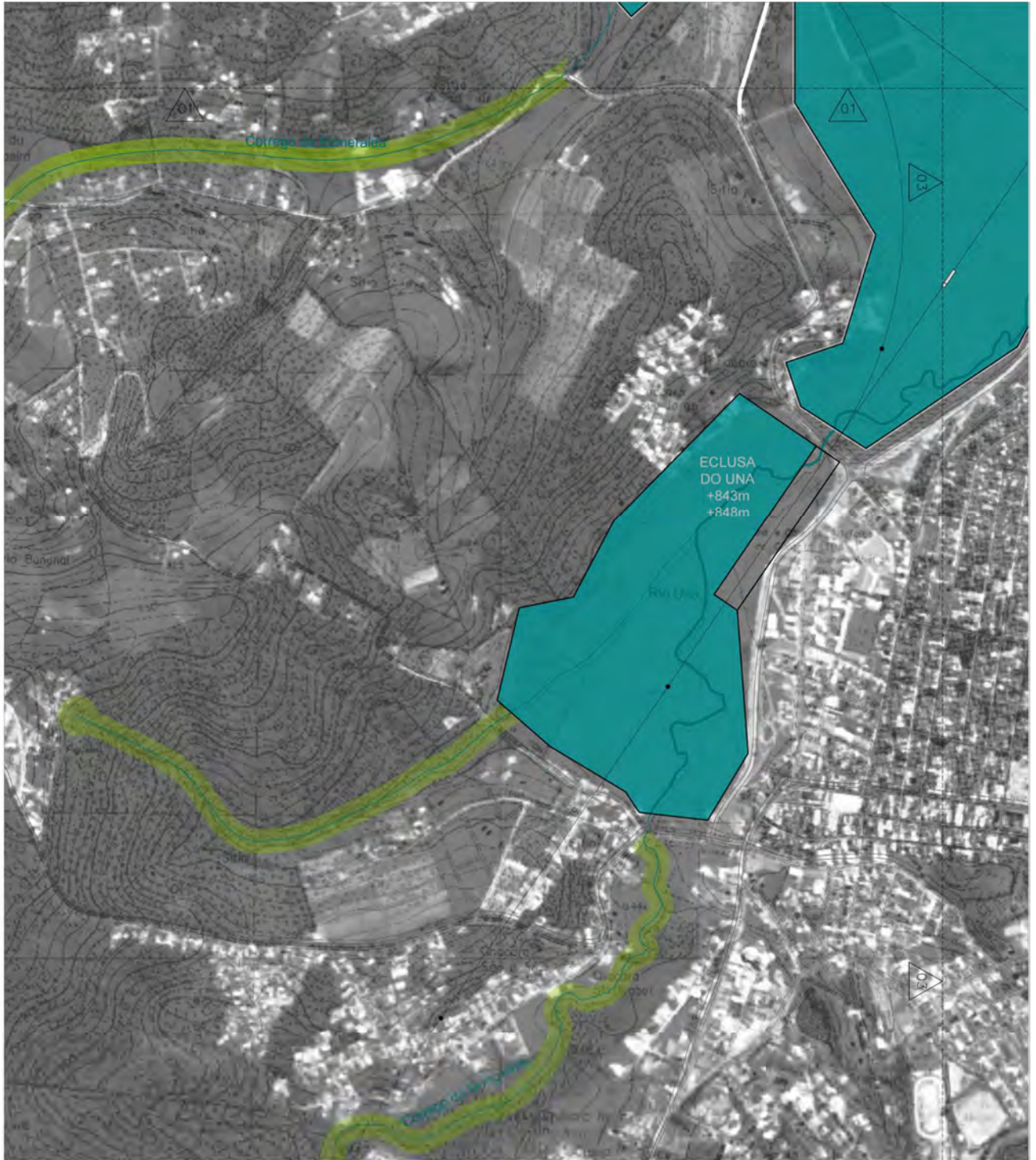
TRECHO 1

ESCALA 1:15.000

- | | |
|---|---|
|  ÁGUA |  VIÁRIO EXISTENTE |
|  ESTRADA DE FERRO SOROCABANA |  VIÁRIO PROPOSTO |
|  QUADRAS URBANAS |  EIXO DO CANAL NAVEGÁVEL |
|  PARQUE - CANAL |  RIOS E LAGOS |
|  PARQUE DO LAGO E DA NASCENTE |  ESTACAS 1KM |
|  PARQUE DE RECOMPOSIÇÃO DE MATA CILIAR | |














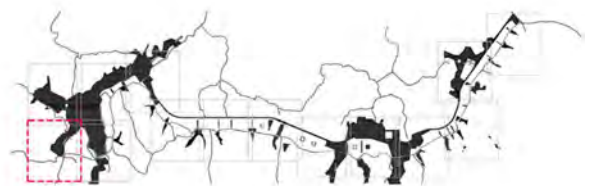
Desenho 3: Trecho 02



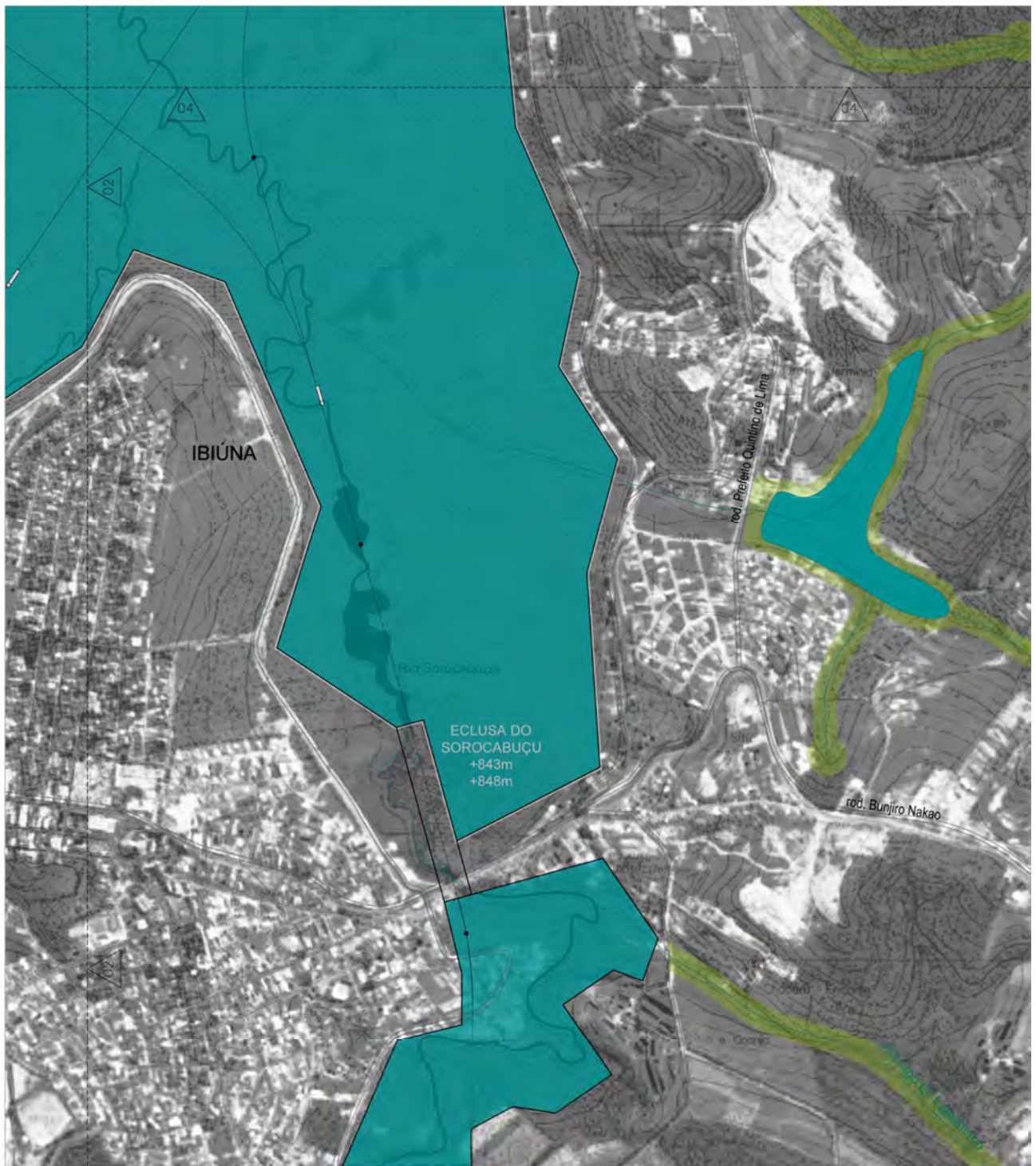
TRECHO 2

ESCALA 1:15.000

- | | |
|---|---|
|  ÁGUA |  VIÁRIO EXISTENTE |
|  ESTRADA DE FERRO SOROCABANA |  VIÁRIO PROPOSTO |
|  QUADRAS URBANAS |  EIXO DO CANAL NAVEGÁVEL |
|  PARQUE - CANAL |  RIOS E LAGOS |
|  PARQUE DO LAGO E DA NASCENTE |  ESTACAS 1KM |
|  PARQUE DE RECOMPOSIÇÃO DE MATA CILIAR | |



Desenho 4: Trecho 03



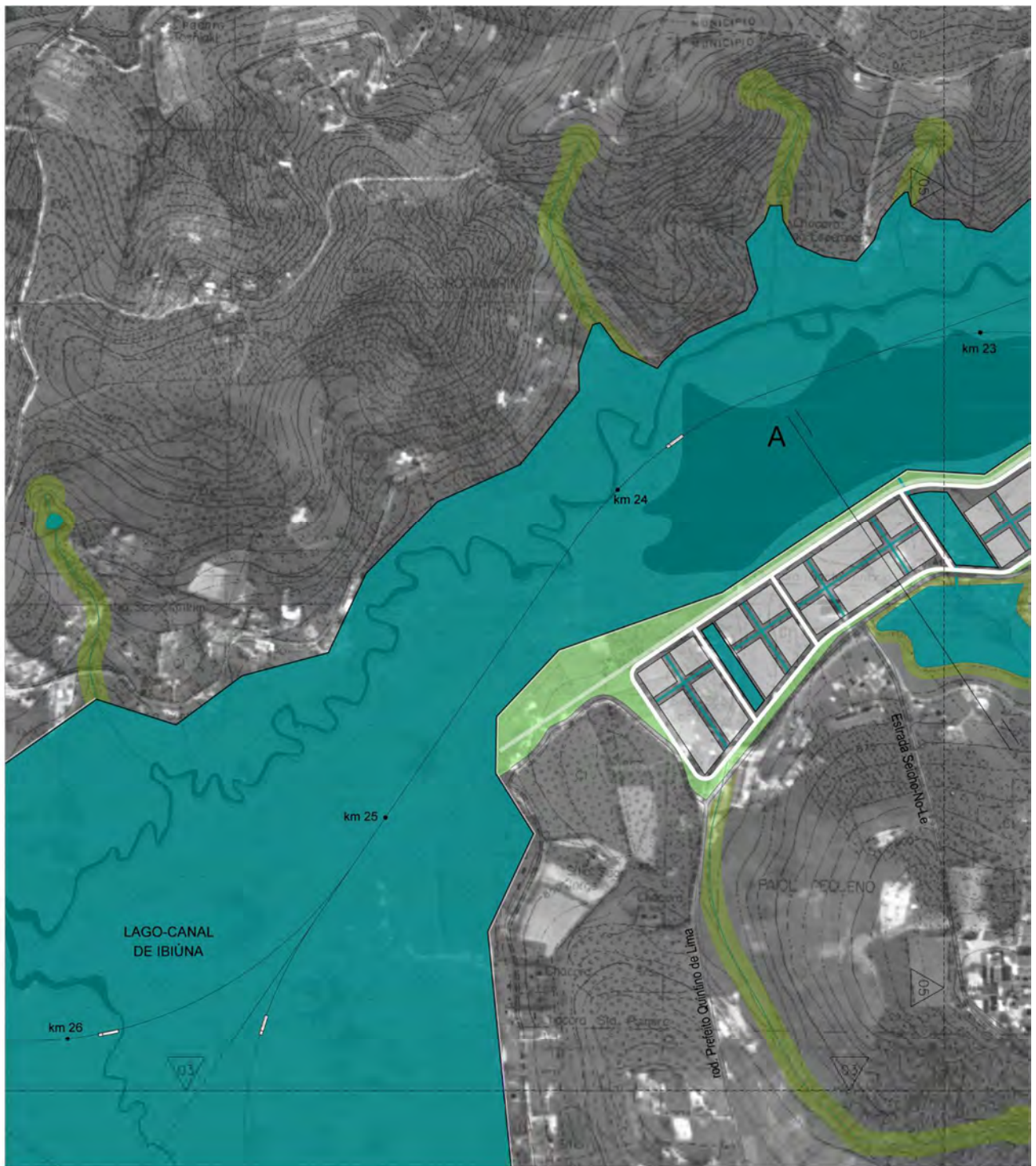
TRECHO 3

ESCALA 1:15.000

- | | |
|--|-------------------------|
| ■ ÁGUA | VIÁRIO EXISTENTE |
| ESTRADA DE FERRO SOROCABANA | VIÁRIO PROPOSTO |
| QUADRAS URBANAS | EIXO DO CANAL NAVEGÁVEL |
| PARQUE - CANAL | RIOS E LAGOS |
| PARQUE DO LAGO E DA NASCENTE | ESTACAS 1KM |
| PARQUE DE RECOMPOSIÇÃO DE MATA CILIAR | |



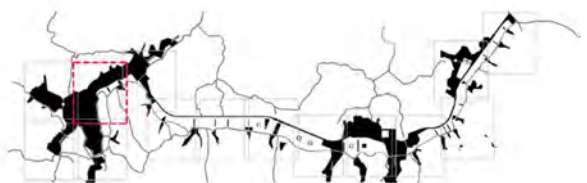
Desenho 5: Trecho 04



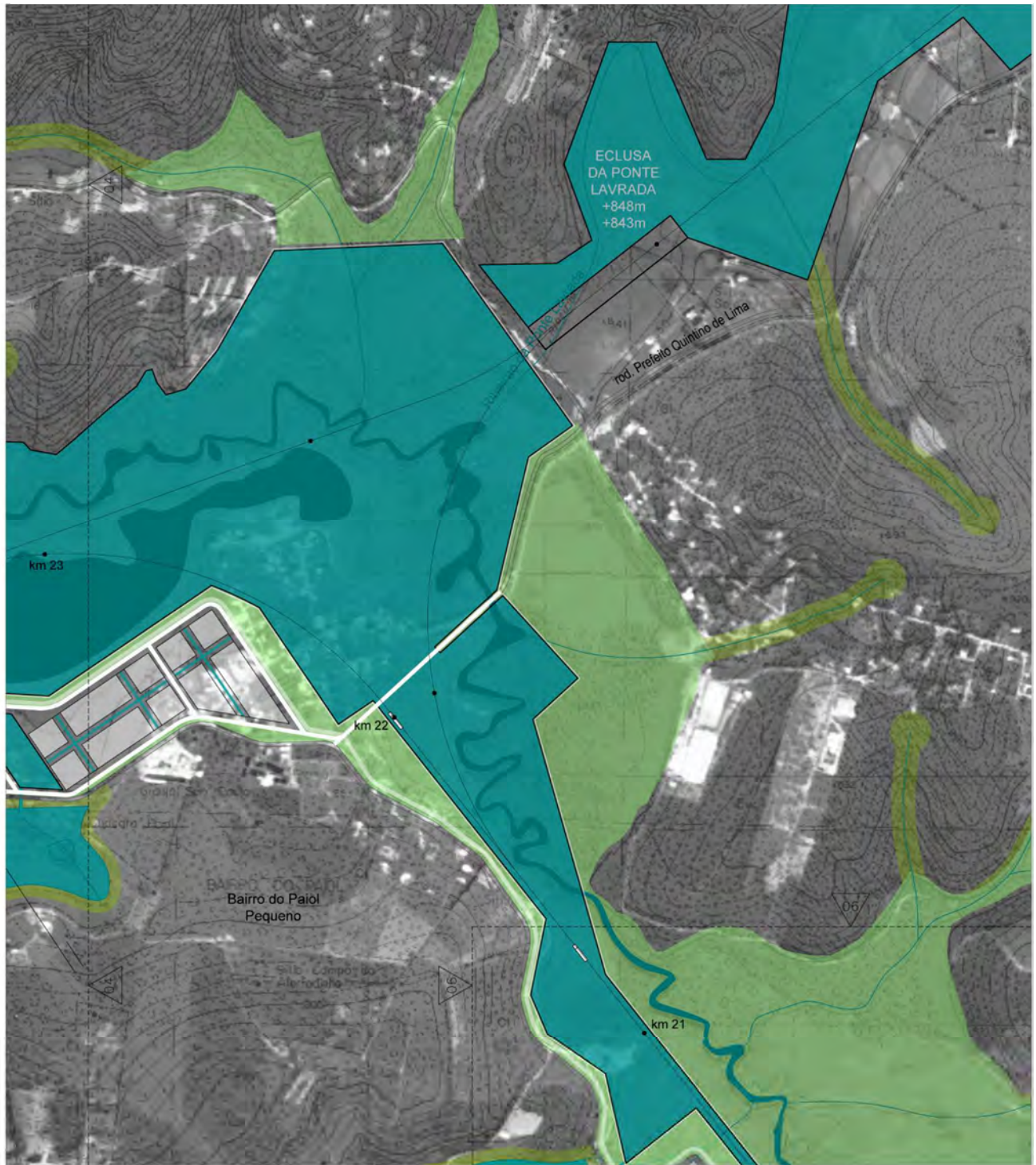
TRECHO 4

ESCALA 1:15.000

- | | |
|---|---|
| ÁGUA | VIÁRIO EXISTENTE |
| ESTRADA DE FERRO SOROCABANA | VIÁRIO PROPOSTO |
| QUADRAS URBANAS | EIXO DO CANAL NAVEGÁVEL |
| PARQUE - CANAL | RIOS E LAGOS |
| PARQUE DO LAGO E DA NASCENTE | ESTACAS 1KM |
| PARQUE DE RECOMPOSIÇÃO DE MATA CILIAR | |



Desenho 6: Trecho 05



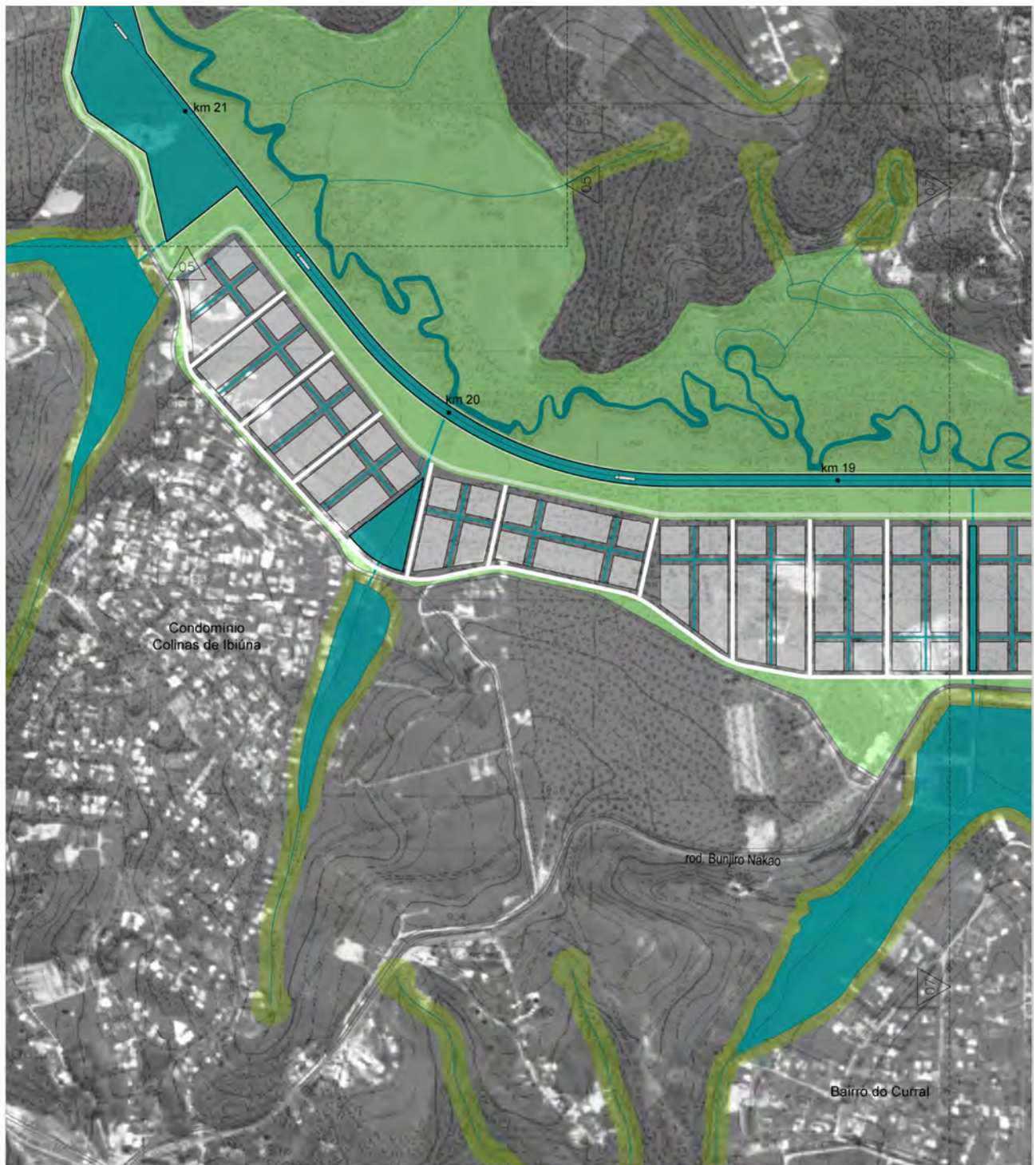
TRECHO 5

ESCALA 1:15.000

- | | |
|---|--|
| ÁGUA | VIÁRIO EXISTENTE |
| ESTRADA DE FERRO SOROCABANA | VIÁRIO PROPOSTO |
| QUADRAS URBANAS | EIXO DO CANAL NAVEGÁVEL |
| PARQUE - CANAL | RIOS E LAGOS |
| PARQUE DO LAGO E DA NASCENTE | ESTACAS 1KM |
| PARQUE DE RECOMPOSIÇÃO DE MATA CILIAR | |














Desenho 7: Trecho 06



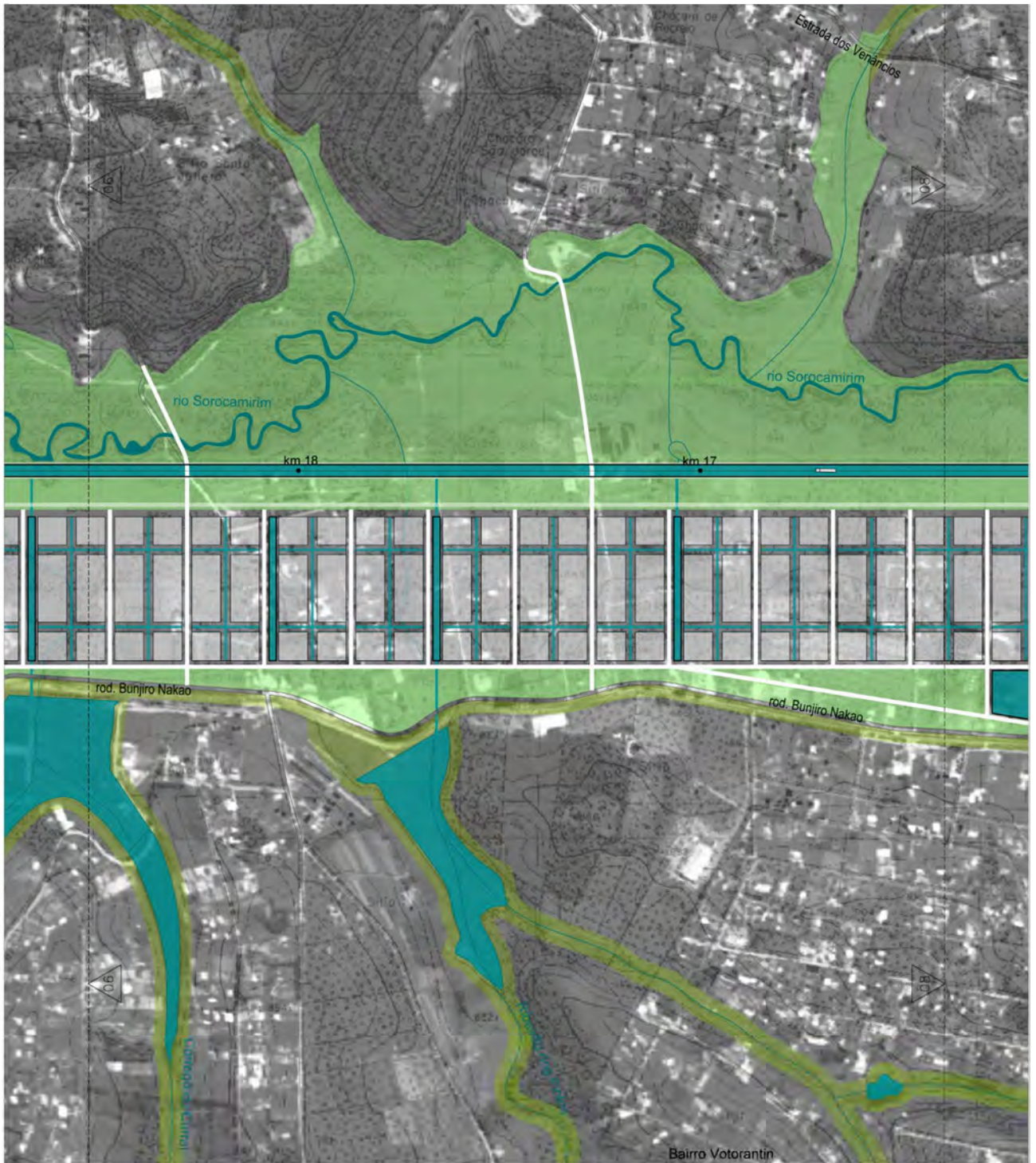
TRECHO 6

ESCALA 1:15.000

- | | |
|---|---|
|  ÁGUA |  VIÁRIO EXISTENTE |
|  ESTRADA DE FERRO SOROCABANA |  VIÁRIO PROPOSTO |
|  QUADRAS URBANAS |  EIXO DO CANAL NAVEGÁVEL |
|  PARQUE - CANAL |  RIOS E LAGOS |
|  PARQUE DO LAGO E DA NASCENTE |  ESTACAS 1KM |
|  PARQUE DE RECOMPOSIÇÃO DE MATA CILIAR | |














Desenho 8: Trecho 07



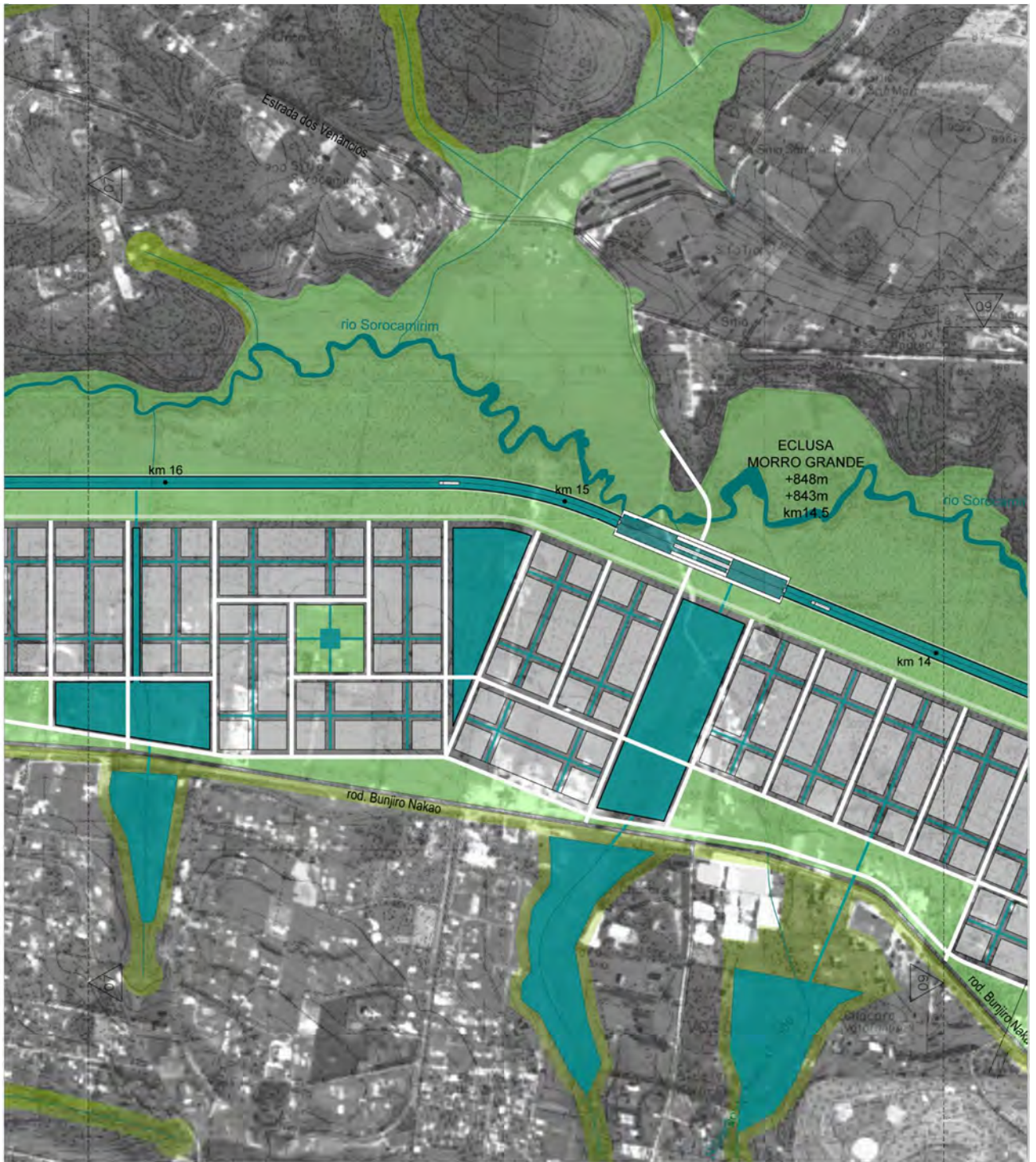
TRECHO 7

ESCALA 1:15.000

- | | |
|---|---|
|  ÁGUA |  VIÁRIO EXISTENTE |
|  ESTRADA DE FERRO SOROCABANA |  VIÁRIO PROPOSTO |
|  QUADRAS URBANAS |  EIXO DO CANAL NAVEGÁVEL |
|  PARQUE - CANAL |  RIOS E LAGOS |
|  PARQUE DO LAGO E DA NASCENTE |  ESTACAS 1KM |
|  PARQUE DE RECOMPOSIÇÃO DE MATA CILIAR | |














Desenho 9: Trecho 08



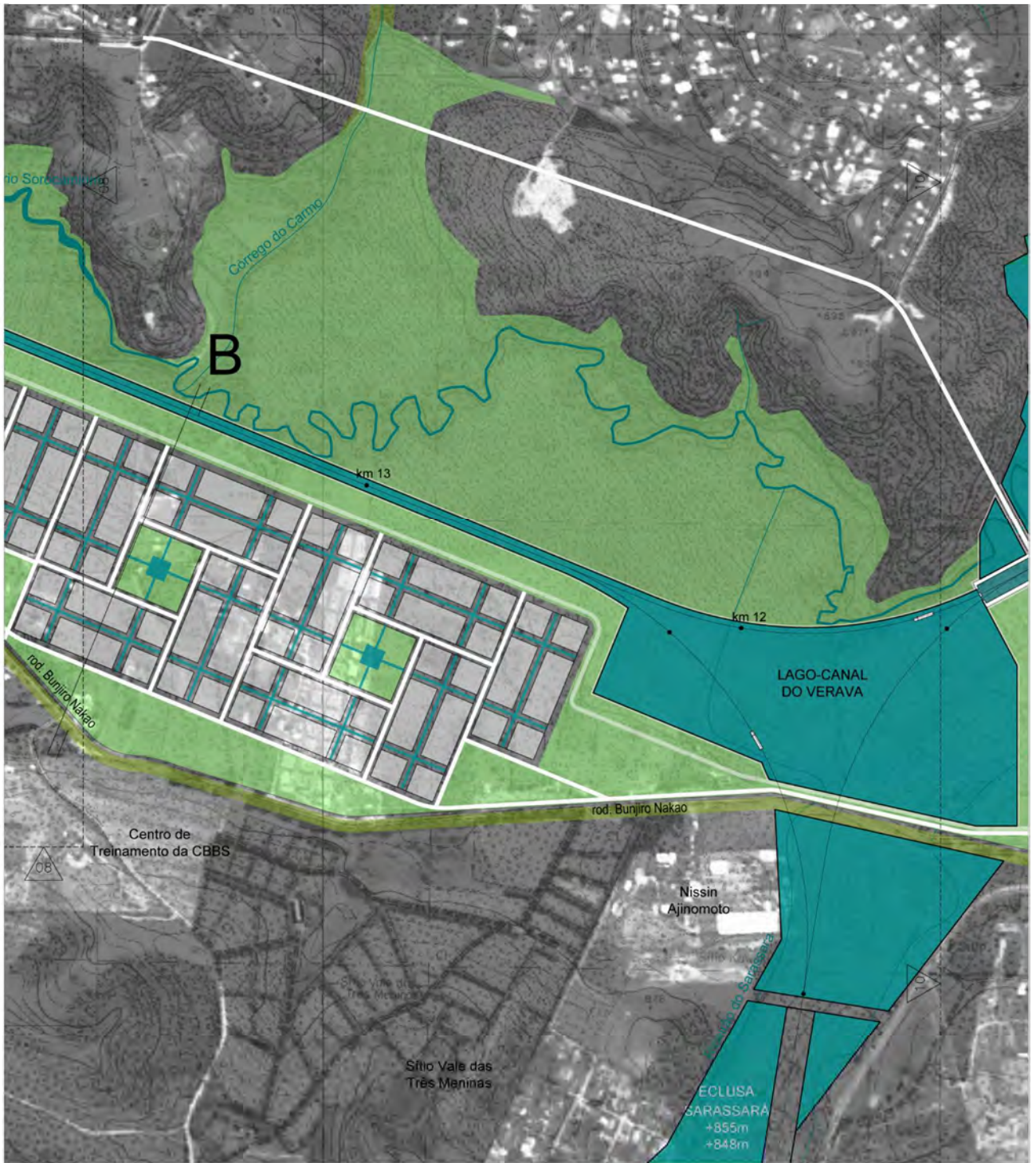
TRECHO 8

ESCALA 1:15.000

- | | |
|---|---|
|  ÁGUA |  VIÁRIO EXISTENTE |
|  ESTRADA DE FERRO SOROCABANA |  VIÁRIO PROPOSTO |
|  QUADRAS URBANAS |  EIXO DO CANAL NAVEGÁVEL |
|  PARQUE - CANAL |  RIOS E LAGOS |
|  PARQUE DO LAGO E DA NASCENTE |  ESTACAS 1KM |
|  PARQUE DE RECOMPOSIÇÃO DE MATA CILIAR | |



Desenho 10: Trecho 09



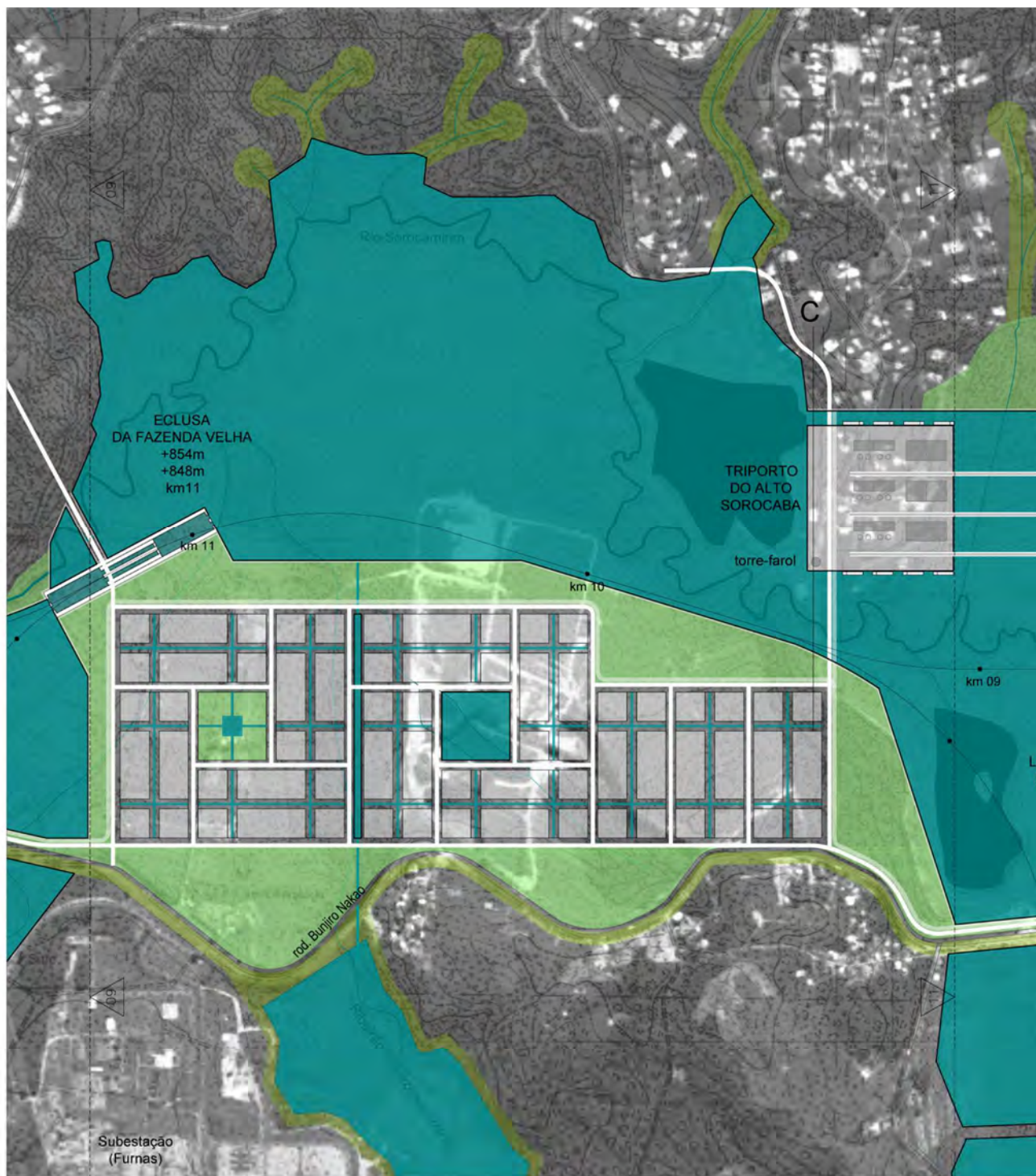
TRECHO 9

ESCALA 1:15.000

- | | |
|---|---|
| ÁGUA | VIÁRIO EXISTENTE |
| ESTRADA DE FERRO SOROCABANA | VIÁRIO PROPOSTO |
| QUADRAS URBANAS | EIXO DO CANAL NAVEGÁVEL |
| PARQUE - CANAL | RIOS E LAGOS |
| PARQUE DO LAGO E DA NASCENTE | ESTACAS 1KM |
| PARQUE DE RECOMPOSIÇÃO DE MATA CILIAR | |



Desenho 11: Trecho 10



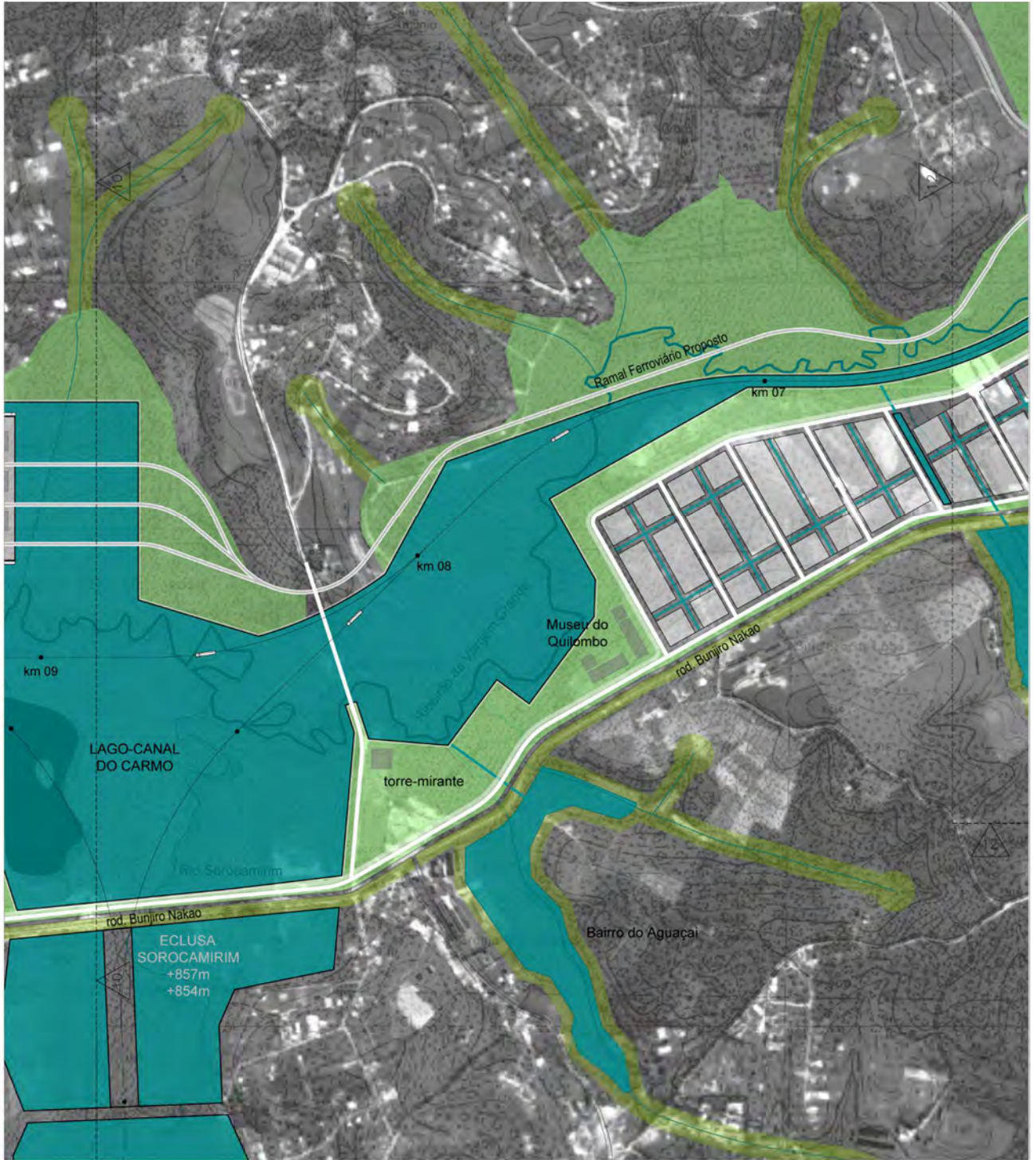
TRECHO 10

ESCALA 1:15.000

- | | |
|---|--|
| ÁGUA | VIÁRIO EXISTENTE |
| ESTRADA DE FERRO SOROCABANA | VIÁRIO PROPOSTO |
| QUADRAS URBANAS | EIXO DO CANAL NAVEGÁVEL |
| PARQUE - CANAL | RIOS E LAGOS |
| PARQUE DO LAGO E DA NASCENTE | ESTACAS 1KM |
| PARQUE DE RECOMPOSIÇÃO DE MATA CILIAR | |



Desenho 12: Trecho 11



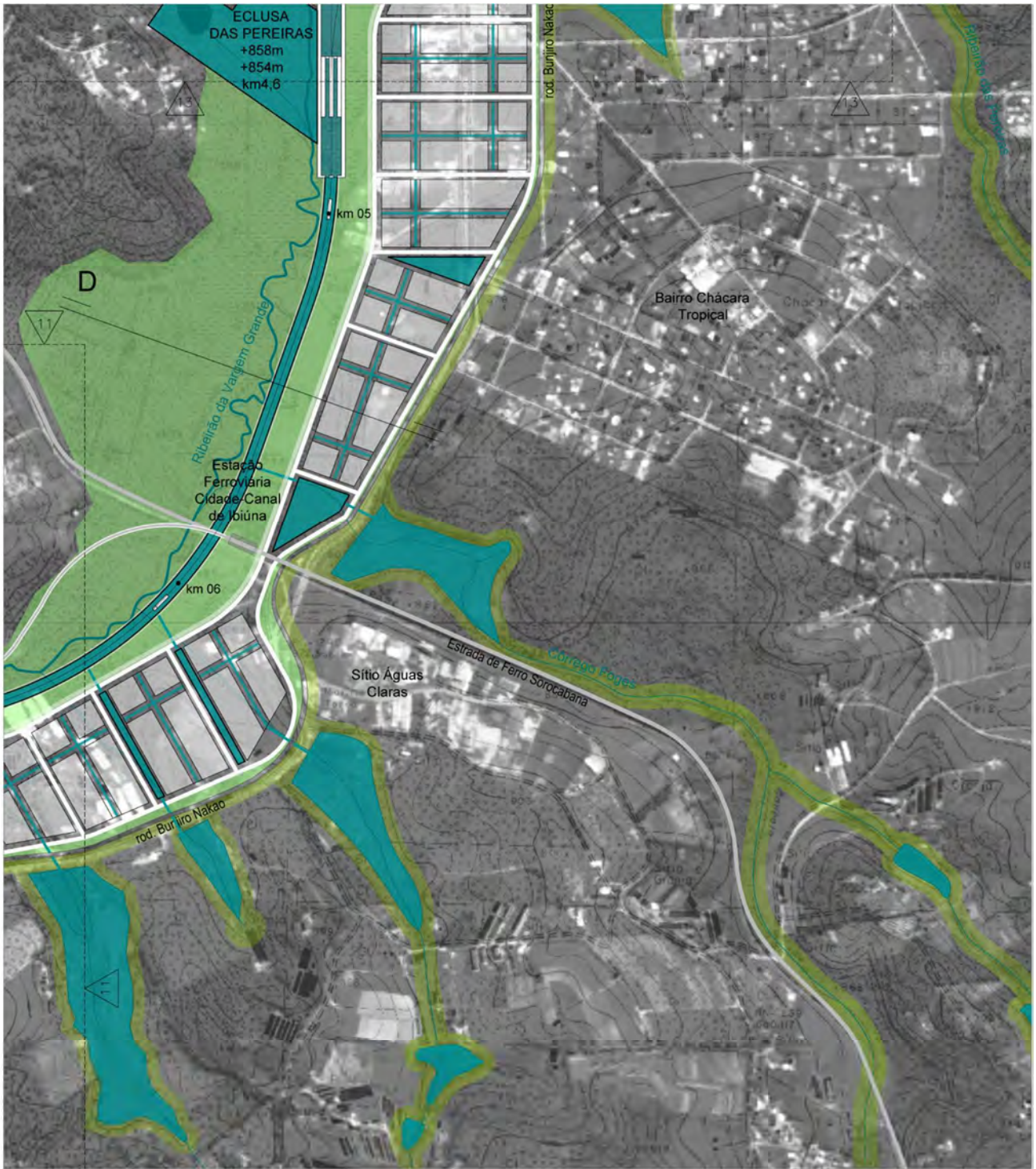
TRECHO 11

ESCALA 1:15.000

- | | |
|---|---|
| ÁGUA | VIÁRIO EXISTENTE |
| ESTRADA DE FERRO SOROCABANA | VIÁRIO PROPOSTO |
| QUADRAS URBANAS | EIXO DO CANAL NAVEGÁVEL |
| PARQUE - CANAL | RIOS E LAGOS |
| PARQUE DO LAGO E DA NASCENTE | ESTACAS 1KM |
| PARQUE DE RECOMPOSIÇÃO DE MATA CILIAR | |



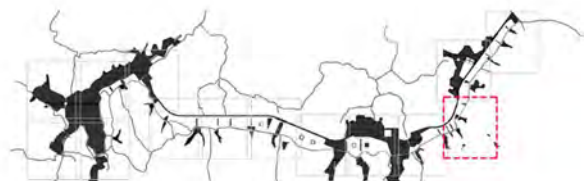
Desenho 13: Trecho 12



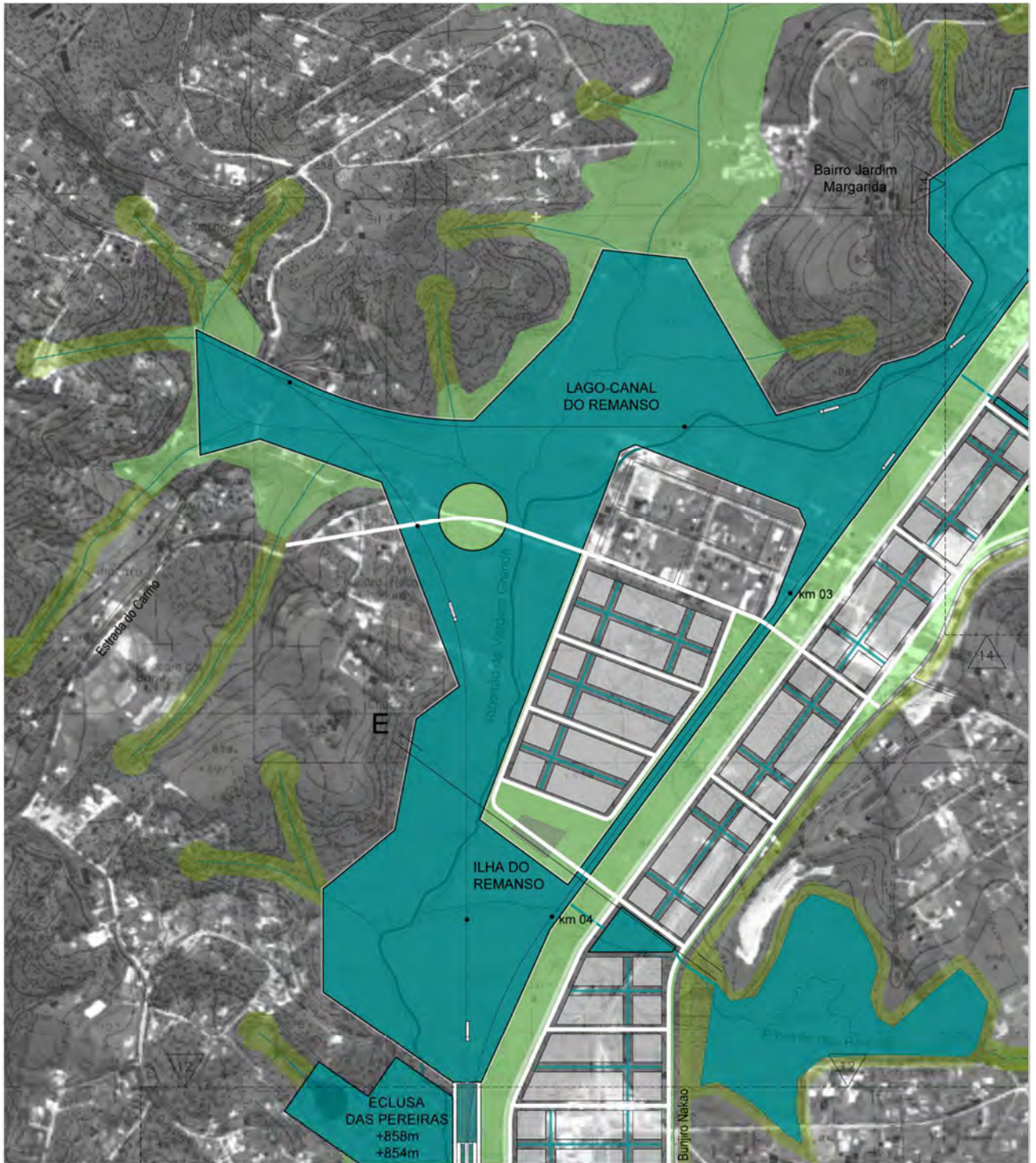
TRECHO 12

ESCALA 1:15.000

- | | |
|--|-------------------------|
| ■ ÁGUA | VIÁRIO EXISTENTE |
| ■ ESTRADA DE FERRO SOROCABANA | VIÁRIO PROPOSTO |
| ■ QUADRAS URBANAS | EIXO DO CANAL NAVEGÁVEL |
| ■ PARQUE - CANAL | RIOS E LAGOS |
| ■ PARQUE DO LAGO E DA NASCENTE | ESTACAS 1KM |
| ■ PARQUE DE RECOMPOSIÇÃO DE MATA CILIAR | |



Desenho 14: Trecho 13



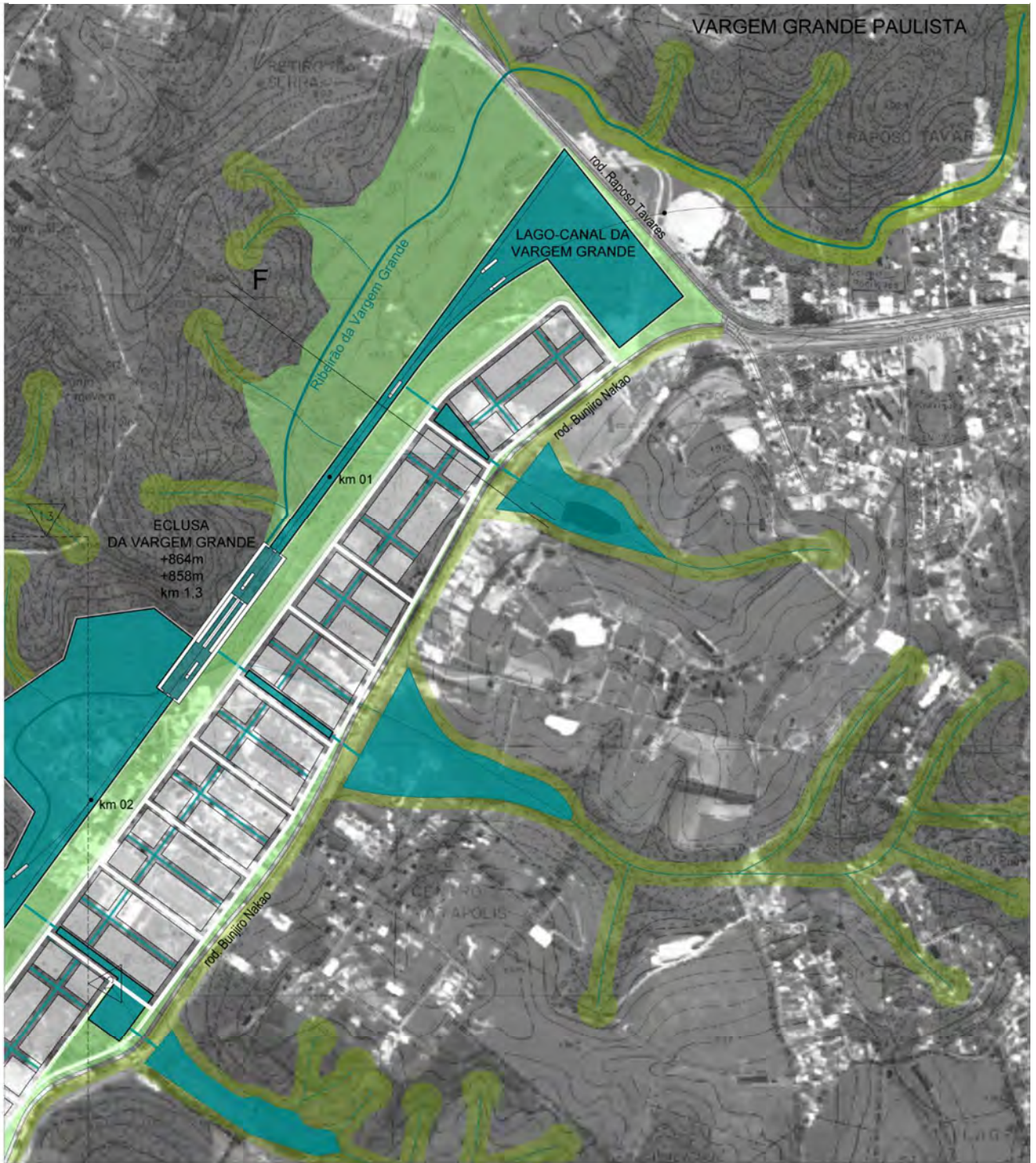
TRECHO 13

ESCALA 1:15.000

- | | |
|--|--|
| ■ ÁGUA | VIÁRIO EXISTENTE |
| ■ ESTRADA DE FERRO SOROCABANA | VIÁRIO PROPOSTO |
| ■ QUADRAS URBANAS | EIXO DO CANAL NAVEGÁVEL |
| ■ PARQUE - CANAL | RIOS E LAGOS |
| ■ PARQUE DO LAGO E DA NASCENTE | ● ESTACAS 1KM |
| ■ PARQUE DE RECOMPOSIÇÃO DE MATA CILIAR | |



Desenho 15: Trecho 14



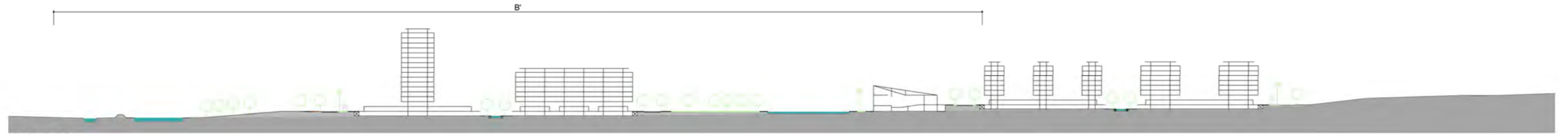
TRECHO 14

ESCALA 1:15.000

- | | |
|---|--|
| ÁGUA | VIÁRIO EXISTENTE |
| ESTRADA DE FERRO SOROCABANA | VIÁRIO PROPOSTO |
| QUADRAS URBANAS | EIXO DO CANAL NAVEGÁVEL |
| PARQUE - CANAL | RIOS E LAGOS |
| PARQUE DO LAGO E DA NASCENTE | ESTACAS 1KM |
| PARQUE DE RECOMPOSIÇÃO DE MATA CILIAR | |



Desenho 16: Cortes A e B

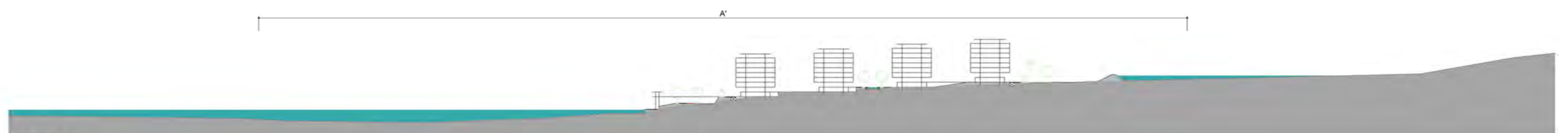


CORTE B
ESCALA 1:2500

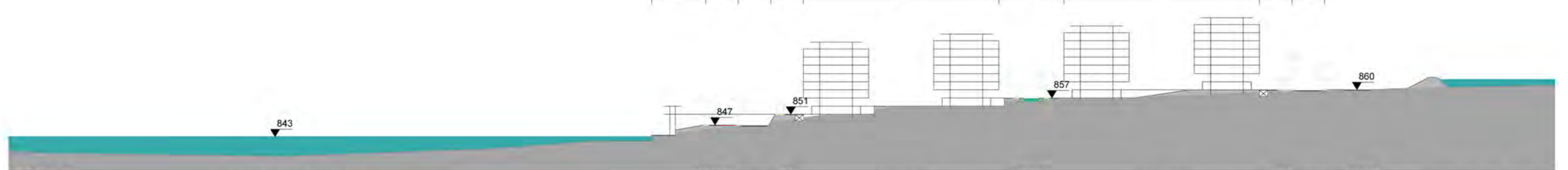


CORTE B'
ESCALA 1:1500

CANAL DO VERAVA FLORESTA URBANA COMESTÍVEL REMANSO CALÇADÃO CICLOVIA VIÁRIO VLT PASSEIO BULEVAR FLUVIAL QUADRA PASSEIO CANALETO QUADRA PASSEIO VIÁRIO BOSQUE PRAÇA DE EQUIPAMENTOS PÚBLICOS ESPELHO D'ÁGUA TEATRO

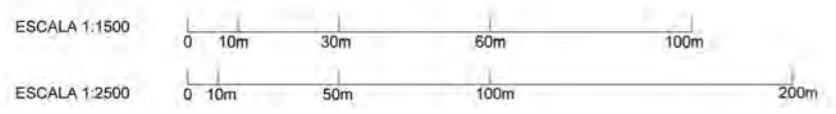
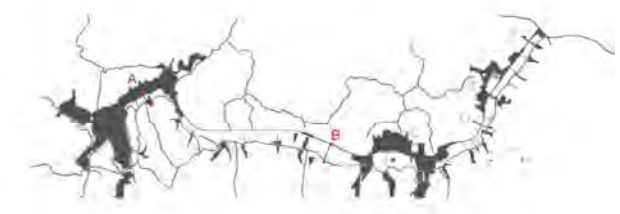


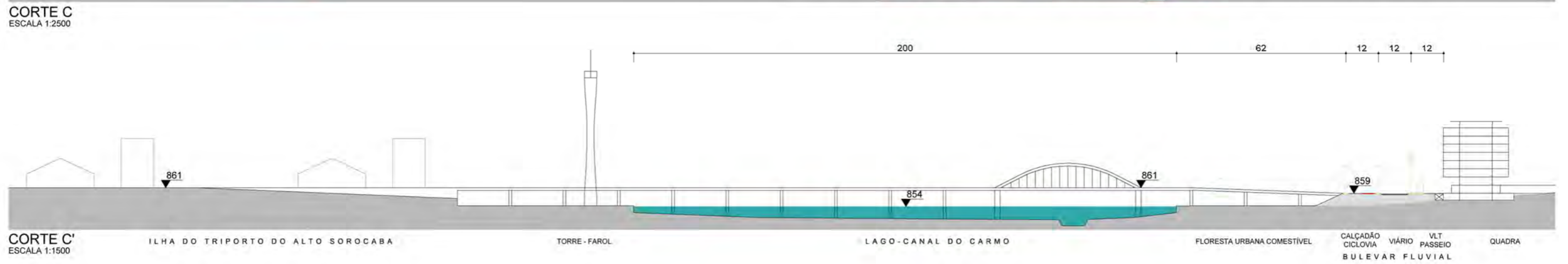
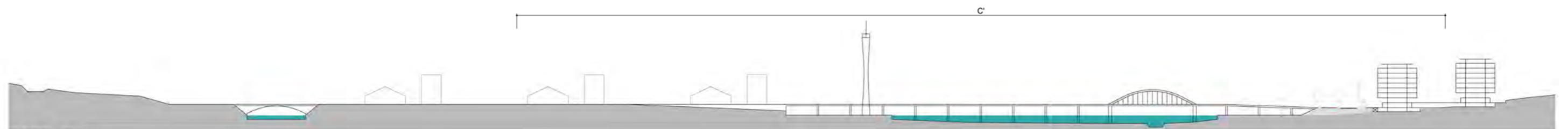
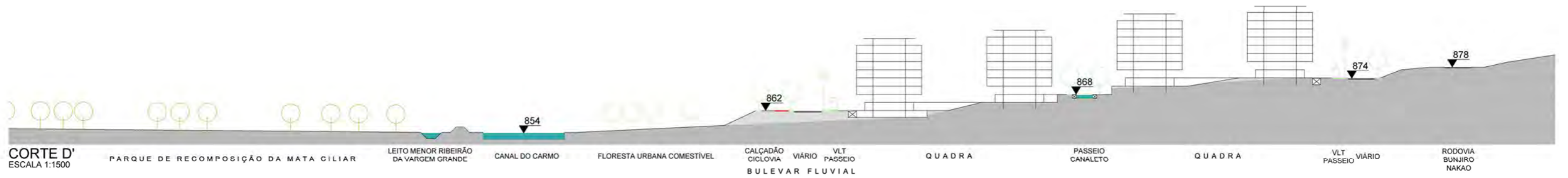
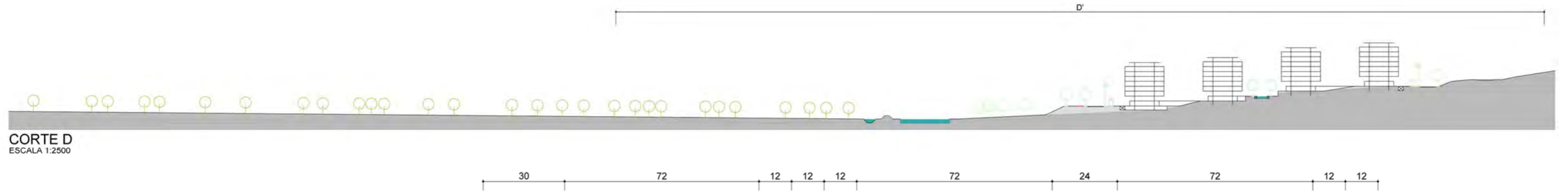
CORTE A
ESCALA 1:2500



CORTE A'
ESCALA 1:1500

LAGO-CANAL DE IBIUNA CALÇADÃO CICLOVIA VIÁRIO VLT PASSEIO BULEVAR FLUVIAL QUADRA PASSEIO CANALETO QUADRA VLT PASSEIO VIÁRIO RODOVIA PREFEITO QUINTINO DE LIMA PARQUE DO LAGO

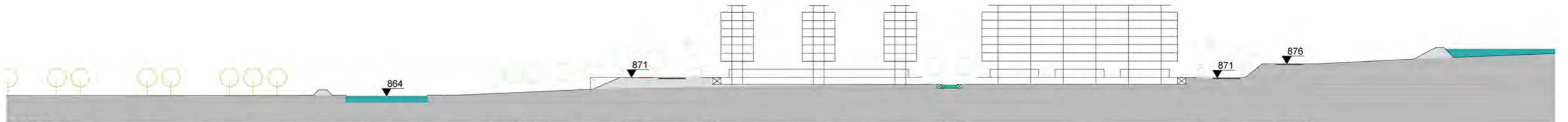




Desenho 18: Cortes E e F

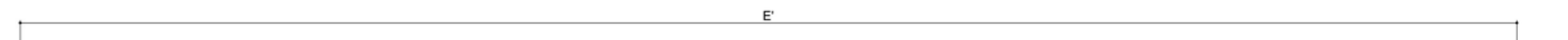


CORTE F'
ESCALA 1:2500

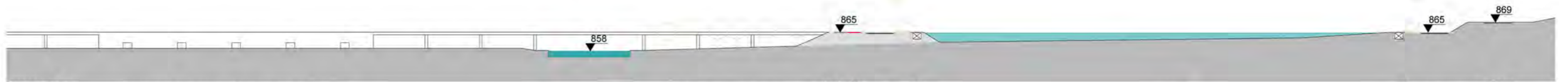


CORTE F'
ESCALA 1:1500

PARQUE DE RECOMPOSIÇÃO DA MATA CILIAR CANAL DA VARGEM GRANDE FLORESTA URBANA COMESTÍVEL REMANSO CALÇADÃO CICLOVIA VIÁRIO BULEVAR FLUVIAL VLT PASSEIO QUADRA PASSEIO CANALETO QUADRA VLT PASSEIO VIÁRIO RODOVIA BUNJIRO NAKAO

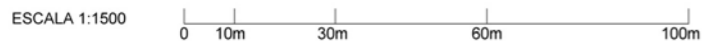
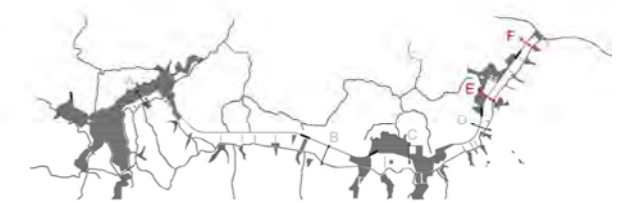


CORTE E'
ESCALA 1:2500

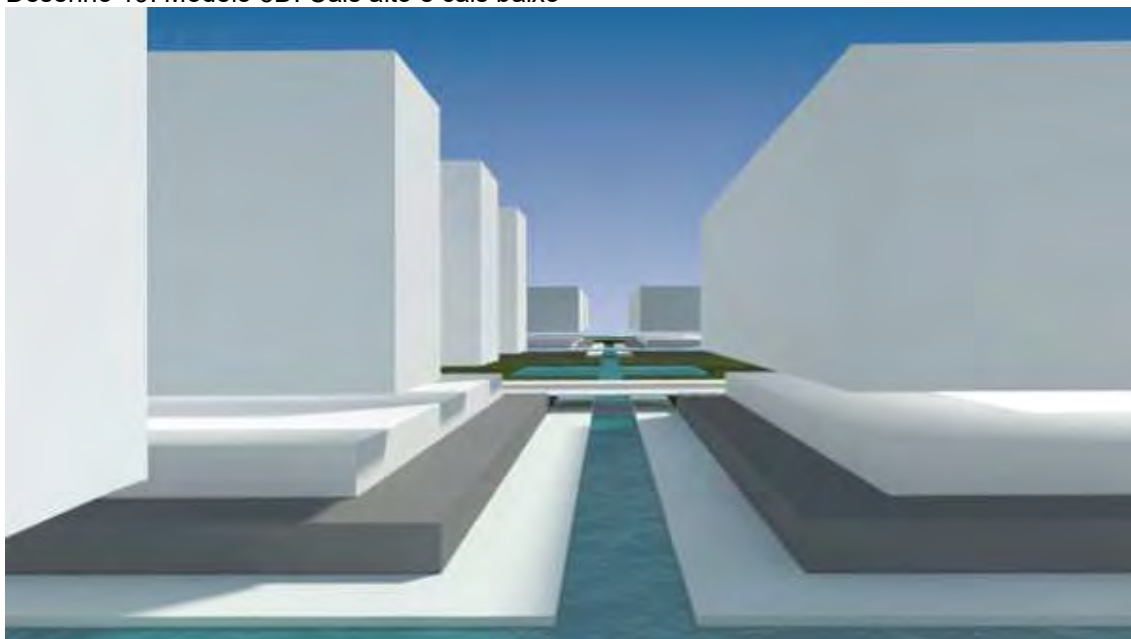


CORTE E'
ESCALA 1:1500

PONTE DE EQUIPAMENTOS PÚBLICOS ILHA DO REMANSO LAGO-CANAL DO REMANSO FLORESTA URBANA COMESTÍVEL CALÇADÃO CICLOVIA VIÁRIO BULEVAR FLUVIAL VLT PASSEIO LAGO VLT PASSEIO VIÁRIO RODOVIA BUNJIRO NAKAO



Desenho 19: Modelo 3D. Cais alto e cais baixo



Desenho 20: Modelo 3D. Bulevar fluvial a partir do canal navegável



CONCLUSÃO

De todas as obras de arte da humanidade, a cidade é a principal obra de arte. E, felizmente, é uma obra de arte aberta e inconclusa. Então, a difícil arte de construção do espaço público, que é coletivo, passa por esse reconhecimento, por essa crítica, e nós nos reinventamos cotidianamente (DELIJAICOV, 2009).

Esta pesquisa abordou a construção do programa e o desenho da infraestrutura urbana fluvial chamada Cidade-Canal de Ibiúna e de um canal navegável chamado Hidrovia do Alto Sorocaba. Este trabalho partiu do pressuposto de que a interligação fluvial entre as bacias do Alto e Médio Tietê deveria se dar através de um canal navegável que conectasse duas estruturas hidroviárias desarticuladas: a Hidrovia Tietê-Paraná e o Hidroanel Metropolitano. Esse sistema hidroviário foi nomeado Hidrovia do Alto-Médio Tietê, da qual um dos trechos é a Hidrovia do Alto Sorocaba, projetada e apresentada na série de desenhos do Capítulo III.

Considerando-se a premissa de uso múltiplo das águas (conceito apresentado no Capítulo I) e analisando-se a questão das dificuldades técnicas para a transposição dessas bacias, conforme demonstra o corte longitudinal resgatado do trabalho de Mielnik (2014), conclui-se que, no contexto atual, tal obra não seria oportuna. As cargas transportadas hoje pela Hidrovia Tietê-Paraná, conforme apresentado no Capítulo II, são majoritariamente cargas para exportação que possuem baixo valor agregado. Os grandes comboios-tipo do Tietê teriam que ser desmembrados para subir a escada de eclusas construída com pequenos desníveis ao longo da serra de São Francisco. A adoção de eclusas de pequena altura se faz necessária por questões de economia de água. A relação entre demanda e disponibilidade hídrica na bacia do Sorocaba e Médio Tietê é melhor que a da bacia do Alto Tietê, mas, ainda assim, não corresponde a um quadro favorável⁸⁸. Conforme explicado no Capítulo II, parte da Região Metropolitana de Sorocaba é abastecida com água armazenada no Alto Sorocaba no reservatório de Itupararanga, que também tem uma função de produção de hidroeletricidade.

⁸⁸ Segundo Ricardo Toledo Silva (2010), a demanda de água (Q7, 10) da bacia do Alto Tietê corresponde a 432% da oferta da bacia, índice considerado crítico. Com relação a Sorocaba e Médio Tietê, esse índice seria de 82%, ainda assim considerado alto.

Uma vez vencido o desnível de cerca de 300m em cerca de 30km para a subida da serra de São Francisco a partir do trecho navegável no rio Sorocaba, a Hidrovia do Alto-Médio Tietê teria que atravessar o Planalto de Ibiúna (trecho projetado nesta pesquisa) para então iniciar a descida de outro desnível considerável, de cerca de 100m, na descida do divisor de águas entre o Alto Sorocaba e Alto Tietê. Supondo que o comboio tenha concluído esse percurso, mesmo assim, não atingiria seu destino final ideal, que seria um porto marítimo. As cotas dos corpos hídricos que compõem o sistema hidroviário do Alto Tietê ficam entre +720 metros e +773 metros (GMF, 2011a, p 33). Esse desnível de mais de 700 metros entre o Hidroanel Metropolitano e o Porto de Santos torna a interligação fluvial entre o Alto Tietê e a Baixada Santista inexecutável, embora se reconheça que o sistema de transporte existente poderia ser aperfeiçoado com a incorporação de modais alternativos como teleférico de cargas para realização dessa transposição.

Mesmo com esse veredito, entende-se que a não construção da Hidrovia do Alto-Médio Tietê não compromete a viabilidade de uma Hidrovia Urbana e uma Cidade-Canal no Alto Sorocaba. É desejável que se desenvolvam outros estudos de traçado tendo como pressupostos projetuais embarcações menores e, conseqüentemente, eclusas e raios de curva igualmente menores. Outra sugestão para futuros estudos seria transformar toda a várzea do Sorocamirim e do Vargem Grande em um único lago, com uma barragem com as proporções de Itupararanga⁸⁹ construída no afunilamento natural existente na região do bairro da Cachoeira em Ibiúna. Tal proposta implicaria desenvolver uma cidade fluvial lacustre, onde as encostas seriam ocupadas por outro tipo de urbanização que considerasse a declividade maior dos terrenos urbanos resultantes.

A Hidrovia do Alto Sorocaba é, portanto, viável mesmo desarticulada de outros sistemas hidroviários pois, como hidrovia urbana, tem suas principais cargas originadas e destinadas dentro do próprio sítio urbano a que serve. Apesar de o projeto de pesquisa ter se originado da ideia de criar uma alternativa

⁸⁹ A barragem de Itupararanga tem 38 metros de altura (SOUZA, 2010). Considerando que a cota máxima de operação de Itupararanga é de +825 metros, uma barragem instalada imediatamente a seu montante com aproximadamente essa altura inundaria todo o vale compreendido pela Hidrovia do Alto Sorocaba, uma vez que o último lago proposto se encontra na cota +864 metros. Além de gerar alagamentos em áreas sensíveis como trechos urbanos de Ibiúna, ao contrário de Itupararanga, o potencial energético desse virtual barramento seria muito menor, uma vez que ele não se encontra nas franjas da serra de São Francisco.

à construção de barramentos que alagassem os cânions do trecho não navegável do Tietê, e apesar de a Hidrovia do Alto Sorocaba ter sido proposta tendo como horizonte uma possível construção da Hidrovia do Alto-Médio Tietê, entende-se que essa não deve ser uma condição para sua implantação. Não deve ser descartada tampouco a possibilidade de que no futuro, em circunstâncias diferentes das atuais, a construção de uma hidrovia interligando Alto e Médio Tietê seja considerada importante para outros usos além do transporte de cargas de exportação de baixo valor como ocorre hoje na Hidrovia do Tietê.

O resgate de projetos referenciais apresentado no Capítulo II desta pesquisa demonstra que as águas foram utilizadas de maneiras diferentes ao longo das épocas. O valor simbólico e material atribuído em cada época aos recursos hídricos foi determinante para a construção de infraestruturas relacionadas. Em determinado momento, urgência por aumentar a produção de energia foi o motivo que levou à construção de usinas e reservatórios navegáveis cada vez maiores. Em outro momento, a questão do abastecimento passou a predominar sobre a questão energética e antigos reservatórios de hidroeletricidade passaram a servir somente como mananciais de água. Historicamente, a navegação já foi atividade que determinou a fundação de vilas que serviam de apoio a um projeto expansionista militar de formação e domínio de territórios. Talvez, os povos originários da América sejam aqueles que mais compreendam o sentido de uso múltiplo das águas na vida cotidiana: os rios eram o canal de comunicação, fonte de abastecimento de água e de alimento do corpo e do espírito.

O fato é que o espaço sul-americano ao longo dos últimos cinco séculos foi construído com base em um projeto de exploração dos recursos naturais e humanos. A herança desse projeto transparece na imagem da metrópole “sem água na torneira e com água na cintura”, na figura que Delijaicov (2016) utiliza para referir-se à questão da ocorrência de enchentes em regiões que historicamente sofrem com a falta d’água. A transposição de água entre as bacias dos sistemas produtores de água da Região Metropolitana de São Paulo, realizada por obras emergenciais sem muito estudo, no auge do período eufemisticamente chamado de “crise hídrica”, não resolve a questão de fundo: a metrópole, nas dimensões em que está construída, exauriu os recursos hídricos

de sua bacia e sua existência pode estar comprometida, material e simbolicamente, como já estão seus rios, mortos pela marcha do progresso.

No caso da metrópole paulista, o signo da velocidade que tanto lhe é atribuído não passa de uma alegoria: na prática, locais de moradia e trabalho cada dia mais distantes, trânsito, transporte público insuficiente e custoso inviabilizam as virtudes da cidade para a maioria da população. Não há exagero em dizer que os rios urbanos, que há poucas décadas eram o espaço dos portos e parques fluviais, se tornaram piscinões lineares na época das chuvas e valas de esgoto a céu aberto durante o ano todo.

Com o espaço urbano cada vez mais impermeabilizado, rios tamponados e vales transformados em avenidas, nem sempre os canais artificiais dos rios principais são capazes de comportar o grande volume de água trazido pelas galerias subterrâneas. As transformações na paisagem com a multiplicação de superfícies refletoras de radiação do sol (concreto, asfalto, telhas, solo exposto), a ausência de brisa pelo confinamento dos espaços abertos e a diminuição de áreas florestadas e da superfície de água alteraram inclusive o clima eternizado em canções populares: as garoas estão cada vez mais raras no planalto de São Paulo, e as precipitações violentas são cada vez mais comuns.

A imagem da metrópole sem água na torneira e com água na cintura é sintomática da contradição que é ter a macrogestão das águas da metrópole sob a responsabilidade das diretorias de empresas de capital aberto. O espaço metropolitano é apontado hoje por estudiosos como o mecanismo central da acumulação capitalista e o espaço primordial da exploração do homem. Segundo o pensador italiano Antonio Negri (2014), “na metrópole contemporânea, o biopoder do capital e a biopolítica dos sujeitos se misturam e se enfrentam (...) a revolta, na metrópole contemporânea, surge das violações de um direito elementar: o direito de viver”.

Diante desse quadro de crise urbana permanente, há motivos para acreditar que, nos subterrâneos das metrópoles, esteja em formação uma onda cultural de resgate dos valores históricos da água: água como paisagem urbana, espaço do esporte, do lazer e da vida comum. Em um futuro talvez não tão distante, esse processo pode ser determinante para a construção de infraestruturas urbanas fluviais que articulem intersetorialmente outras políticas: mobilidade urbana, resíduos sólidos, saneamento ambiental, educação e

habitação social. Nesse sentido, a construção da Cidade-Canal de Ibiúna e da Hidrovia do Alto Sorocaba mostra-se não só viável mas necessária para o enfrentamento da sempre possível “rota da degenerescência”, em expressão do arquiteto Paulo Mendes da Rocha. Segundo Negri (2014), “no Brasil, a luta pôs no jogo não apenas o tema da reestruturação da cidade, mas também contra os símbolos e baluartes de uma consciência metropolitana”.

A Cidade-Canal de Ibiúna seria um ponto de partida para a construção de uma rede de cidades fluviais nas quais os canais navegáveis são a espinha dorsal de sistemas urbanos interconectados. O pensamento que constrói a Cidade-Canal assume assim um papel pragmático, embasado em fatos históricos e dados naturais, de imaginar um mundo novo nesse continente a se construir. No contexto mais amplo da herança colonial da qual se origina o espaço brasileiro, os rios e corpos d’água assumem o papel de delimitadores das fronteiras e divisas da estrutura político-administrativa. A superação desse paradigma é uma questão proeminente. As divisões administrativas se dariam pelos verdadeiros divisores naturais: os divisores de bacias hidrográficas. Os Comitês de Bacia de hoje seriam as instâncias de poder que, naturalmente, se hierarquizariam formando três grandes unidades no continente americano: as bacias do Atlântico, do Pacífico e do Caribe.

As questões levantadas nesta conclusão não são de imediata aplicação. Delijaicov costuma afirmar que a maior dificuldade não é a construção das Infraestruturas Urbanas Fluviais, estas são domínio tecnológico da humanidade há muito tempo. A construção mais difícil e demorada é a construção das infraestruturas das mentalidades. A imagem final deste trabalho mostra a apropriação pela população de uma obra de infraestrutura para transposição de águas no mesmo lugar em que foi projetada a Cidade-Canal Billings-Taiaçupeba que inspirou esta pesquisa. O Parque-Canal já existe.

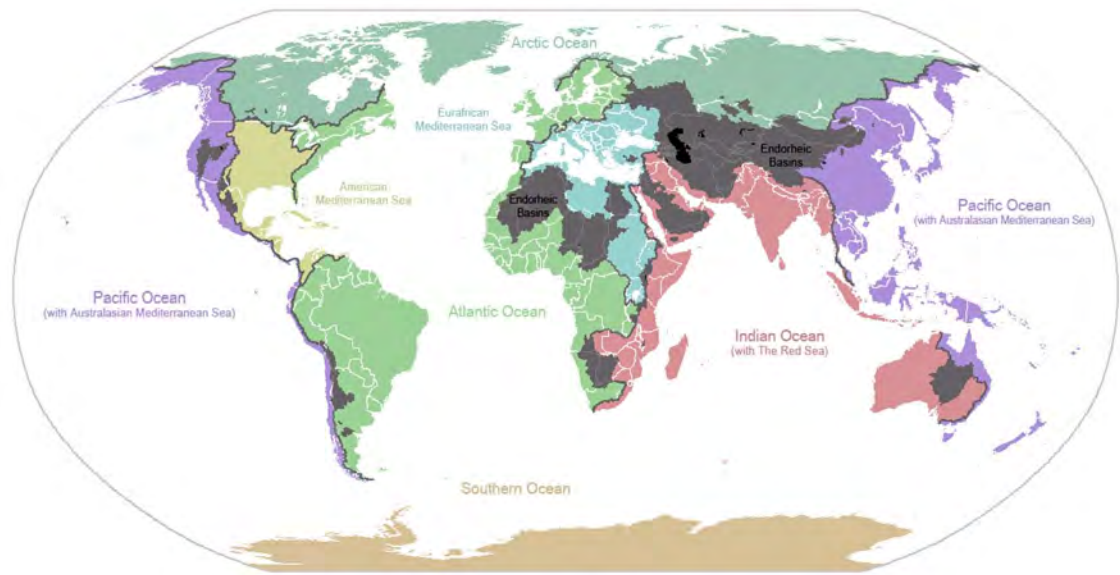


Figura 56: Mapa temático das grandes bacias mundiais por oceano de drenagem. Nas áreas cinza estão as bacias endorreicas, sem saída para o mar. Fonte: Citynoise. In: Wikipédia em inglês, domínio público.



Figura 57: Cidade-Canal Billings-Taiáçupeba, um projeto latente. Moradores de Ribeirão Pires nadam em canal de transposição de água da Billings para o Sistema Alto Tietê, principal obra contra a crise hídrica em 2015. Fonte: Agência Estado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, Aziz Nacib. **Geomorfologia do sítio urbano de São Paulo**. Cotia, SP: Ateliê Editorial, 2007. [Edição fac-similar da Tese (Doutorado) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1956.]

_____. **Cerrados e mandacarus**: área de Salto-Itu é referência para investigações envolvendo condições climáticas do passado. *Scientific American Brasil*, São Paulo, Dueto, ano 1, n. 4, set. 2002a.

_____. **Paisagens de exceção e canyons brasileiros**. *Scientific American Brasil*, São Paulo, Dueto, ano 1, n. 6, nov. 2002b.

ACKERMAN, Adolph J. **Billings and water power in Brazil**: a short biography of Asa White Kenney Billings. New York: American Society of Civil Engineers, 1953.

ADORNO, Vicente. **Tietê: uma promessa de futuro para as águas do passado**. São Paulo: CELLEP, 1999.

ALMEIDA, Fernando Flávio Marques de. **Fundamentos geológicos do relevo paulista**. IGEOG, Série teses e monografias n. 14. Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1974.

ARTIGAS, João Batista Vilanova. **O desenho**. Aula inaugural pronunciada na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo em 1º mar. 1967. *Revista do IEB*, nº 3, p. 23-32, 1968.

ARTIGAS, Rosa (org.). **Paulo Mendes da Rocha. Vol. 1**, São Paulo: Cosac Naify, 2000.

ANDRADE, Carlos Roberto Monteiro de. **A peste e o plano: o urbanismo sanitaria do engenheiro Saturnino de Brito**. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.

ANDRADE, Mário de. **Meditações sobre o Tietê**. Poema de Lira Paulistana (1946). In: São Paulo, comoção de minha vida. (Seleção de Telê Ancona Lopez e Tatiana Longo Figueiredo), São Paulo: Imprensa Oficial, 2012, p. 68-80.

BAYLONGUE, João Roberto; RIBEIRO Jr., Geraldo de Andrade. **Aspectos da história postal do rio Tietê**. Catálogo da 15ª Exposição Filatélica Luso-brasileira – Rio Tietê. São Paulo: Lubrapex, 1995.

Disponível em: <http://www.colecionismo.com.br/filatelia/historia_postal/boletim_003/>. Acesso em: 25 jan. 2017.

BRAGA, Milton. **Infraestrutura e projeto urbano**. Tese (Doutorado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

BRANCO, Zillah Murgel. **Cattulo Branco: um pioneiro**. Memória e Energia. São Paulo: FES (Fundação Patrimônio Histórico da Energia de São Paulo), n. 27, 2000. Disponível em: <http://www.energiaesaneamento.org.br/media/26451/branco_zillah_murgel_catulo_branco_um_pioneiro.pdf> Acesso em: 25 jan. 2017.

CANEZ, Anna Paula; SEGAWA, Hugo. **Brasília: utopia que Lúcio Costa inventou**. Arqtextos, São Paulo, ano 11, n. 125.00, Vitruvius, out. 2010. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arqtextos/10.125/3629>> Acesso em: 25 jan. 2017.

COSTA, Lúcio. **Memória descritiva do Plano-Piloto**. Rio de Janeiro: Instituto Antônio Carlos Jobim. 1957a. Manuscrito original.

Disponível em: <<http://www.jobim.org/lucio/handle/2010.3/925>> Acesso em: 25 jan. 2017.

_____. **Memória descritiva do Plano-Piloto** (1957b). In: Relatório do Plano-Piloto de Brasília. Brasília: CODEPLAN, 1991.

_____. **O urbanista defende a sua cidade** (1967). In: COSTA, Lúcio. Registro de uma vivência (*op. cit.*), p. 301.

_____. **Fiquem onde estão** (197?). In: COSTA, Lúcio. Registro de uma vivência (*op. cit.*), p. 315.

_____. **Plataforma rodoviária** (1984). In: COSTA, Lúcio. Registro de uma vivência (*op. cit.*), p. 311.

_____. **Considerações fundamentais** (1988). In: COSTA, Lúcio. Registro de uma vivência (*op. cit.*), p. 323.

DELIJAICOV, Alexandre. **Os rios e o desenho da cidade**: Proposta de projeto para a orla fluvial da grande São Paulo. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

_____. **São Paulo, metrópole fluvial**: os rios e a arquitetura da cidade. Parques e portos fluviais urbanos: projeto da Cidade-Canal Billings-Taiáçupeba. Tese (Doutorado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

_____. Entrevista ao documentário **ENTRE RIOS**, 2009. Direção: Caio Silva Ferraz. Produção: Joana Scarpelini. 25'16". Disponível em: <<https://vimeo.com/14770270>>. Acesso em: 25 jan. 2016.

_____. Informação Verbal. **A presença da água na cidade**. São Paulo, LabProj FAU USP, 28 set. 2016. Atendimento aberto para estudantes de graduação.

DIEGUES, Antônio Carlos. **O mito moderno da natureza intocada**. São Paulo: HUCITEC, 1996.

_____. **Ilhas e mares: simbolismo e imaginário**. São Paulo: HUCITEC, 1998.

_____. (org.) **Povos e águas**. Inventários de áreas úmidas brasileiras. São Paulo: NUPAUB – USP, 2002.

_____. **A construção da etno-conservação no Brasil: o desafio de novos conhecimentos e novas práticas para a conservação**. s.d.

Disponível: <http://nupaub.fflch.usp.br/sites/nupaub.fflch.usp.br/files/color/manausetnocon.pdf>>

Acesso em: 25 jan. 2017.

DRUMMOND, C; NOGUEIRA, A. R. **Estudo toponímico do rio Tietê**. In. Separata dos Anais do Museu Paulista. Tomo XXXI. São Paulo: 1982.

CARDONA, Otávio Cardoso. **Bacia do Rio Sorocá-mirim: compartimentação morfoopedológica e a ocorrência de turfas**. Dissertação (mestrado) – Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

FILARDO JUNIOR, Ângelo Salvador. **Territórios da eletricidade: a Light em São Paulo e o Projeto da Serra de Cubatão – 1925-1950**. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

FUB, Fundação Universidade de Brasília. **Catálogo da Exposição de História do Brasil**. Brasília: Universidade de Brasília, 1981. [Edição fac-similar do Catálogo da Exposição de História do Brasil: Realizada pela Biblioteca Nacional do Rio de Janeiro a 8 de Dezembro de 1881. Rio de Janeiro: [s.n.], 1881. 2 vols.]

HARRIS, Elizabeth. **Le Corbusier, riscos brasileiros**. São Paulo: Nobel, 1987.

HERTZBERGER, Herman. **Lições de arquitetura**. 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

HAESBAERT, Rogério. **O mito da desterritorialização: do “fim dos territórios” à multiterritorialidade**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009.

HOLZER, Werther. **O lugar na Geografia Humanista**. *Revista Território*. Rio de Janeiro. Ano IV, n. 7. p. 67-78, jul. 1999.

Disponível em: <http://www.revistaterritorio.com.br/pdf/07_6_holzer.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2017.

FRAMPTON, Kenneth. **História crítica da arquitetura moderna**. São Paulo: Martins Fontes, 1997.

KATINSKY, Roberto. **Das pequenas usinas às grandes barragens**. *Sinopses*. São Paulo, n. 27, p. 22-30, jun. 1997.

LANGENBUCH, Juergen. **A estruturação da grande São Paulo**. Estudo de geografia urbana. São Paulo: FIBGE, 1971.

LE CORBUSIER, Charles-Edouard Jeanneret. **Planejamento urbano**. 2ª ed. São Paulo: Perspectiva, 1971.

_____. **Os três estabelecimentos humanos**. 2ª ed. São Paulo: Perspectiva, 1979.

_____. **A Carta de Atenas**. São Paulo: HICITEC, 1993.

LEITE, Fábio. **Obra contra crise hídrica vira ‘toboágua’ na Grande São Paulo**. O Estado de S. Paulo. São Paulo, 02 mar. 2016.

Disponível em: <<http://sao-paulo.estadao.com.br/noticias/geral,obra-contra-crise-hidrica-vira-toboagua-na-grande-sao-paulo,10000019087>>. Acesso em: 25 jan. 2017.

LEITE, Maria Ângela Faggin Pereira. **Uma narrativa da paisagem**. Paisagem e ambiente – Ensaios. São Paulo: FAU USP, n. 28, 2011.

FREYRE, Gilberto. **Contribuição para uma Sociologia da Biografia**. O exemplo de Luís de Albuquerque, governador de Mato Grosso no fim do século XVIII. Lisboa: Academia Internacional da Cultura Portuguesa, 1968.

MARTINO, Arnaldo. **Pesquisa enquanto projeto**. Texto elaborado como base para discussão no Grupo de Disciplina de Projeto de Edificações da FAU USP, 1985, p. 90. 2 v. In: SILVA, Helena Aparecida Ayoub. Abrahão Sanovicz: projeto como pesquisa. Tese (Doutorado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004. 2 v.

MAGNOLI, Miranda Martinelli. **Paisagem – pesquisa sobre o desenho do espaço**. Paisagem e ambiente – Ensaios. São Paulo: FAU USP, n. 1 e 2, 1994.

MASCARÓ, Juan Luis. **Infraestrutura urbana**. Porto Alegre: Masquatro, 2013.

MELIÀ, Bartolomeu. **El Guarani conquistado y reducido**. Ensayos de etnohistoria. Centro de Estudios Antropológicos de la Universidad Católica (CEADUC): Asunción, 1986.

_____. **A terra sem mal dos Guarani**. Economia e profecia. *Revista de Antropologia*. São Paulo, v. 33, p. 33-46, 1990.

MIELNIK, Rafael. **Interligação fluvial Alto-Médio Tietê**. Trabalho de conclusão de curso (graduação em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

MORAES, Eduardo José de. **Navegação interior do Brasil**: notícias dos projetos apresentados para junção de diversas bacias hidrográficas do Brasil, ou rápido esboço da futura rede geral de suas vias navegáveis. Rio de Janeiro: Typographia Montenegro, 1894.

MORIN, Edgar. **O método 1: a natureza da natureza**. Porto Alegre: Sulina, 2008.

MULLER, Cláudia; TOMAZELA, José Maria. **Sem a Cesp, Primavera vira ‘cidade fantasma’**. O Estado de S. Paulo. São Paulo, 10 abr. 2016.

Disponível em: <<http://economia.estadao.com.br/noticias/geral,sem-a-cesp--primavera-vira-cidade-fantasma,10000025724>>. Acesso em: 25 jan. 2017.

NAVARRO, Eduardo. **Dicionário de tupi antigo**: a língua indígena clássica do Brasil. São Paulo: Global, 2013.

NEGRI, Antonio. **A metrópole está para a fábrica como a multidão está para a classe operária**. Entrevista a Federico Tomasello. Tradução de Bruno Cava. 23 maio 2014. Disponível em: <<http://www.euronomade.info/?p=243>>. Acesso em: 25 jan. 2017.

PESSOA, Fernando. **Poesias de Álvaro de Campos**. Lisboa: Ática, 1993. [1ª publicação in: Orpheu, nº 2. Lisboa: Abr.-Jun. 1915].

PINTO, Adolfo Augusto. **História da Viação Pública de São Paulo**. São Paulo: Tipografia Vanorden, 1903. In: REIS, Nestor Goulart. Dois séculos de projetos no Estado de São Paulo: grandes obras e urbanização – 1800-2000. São Paulo: Imprensa Oficial, 2010, 3 v.

PORTO SEGURO, Visconde. **A questão da Capital: Marítima ou Interior?** Viena (Áustria): edição por conta do autor, 1877. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/capital_maritima_portoseguro.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2017.

REIS, Nestor Goulart. **Dois séculos de projetos no Estado de São Paulo**: grandes obras e urbanização – 1800-2000. São Paulo: Imprensa Oficial, 2010, 3 v.

RIBEIRO, Darcy. **A utopia**. Palestra ao programa Diálogos Impertinentes. Promovido pela Folha de São Paulo e PUC-SP. São Paulo, 29 de agosto de 1995.

_____. **O povo brasileiro.** A formação e o sentido do Brasil. 2ª ed. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

_____. **Ivy-Marãen, a terra sem males, ano 2997.** 1997. In: FERRAZ, Isa Grinspum (org.) **Darcy Ribeiro.** Utopia Brasil. São Paulo: Hedra, 2008.

ROCHA, Paulo Archias Mendes da. **A construção da América, de Santos a Antofagasta.** Palestra de encerramento da AUP-177 na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. São Paulo, 05 de dezembro de 2006. In: KOGAN, Gabriel. **Arquiteturas do território.** Trabalho de conclusão de curso (graduação em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Disponível em: <<https://cosmopista.com/2012/12/11/a-construcao-do-territorio-americano-uma-aula-de-paulo-mendes-da-rocha/>>. Acesso em: 25 jan. 2017.

ROCHA, Paulo Mendes Menezes da. **Navegação interior e portos marítimos.** Notas de aula redigidas por Vera Mary Ninetta Cozzolino. São Paulo: Grêmio Politécnico, [195?] n.p.

SAMPAIO, Teodoro. **O Tupi na Geographia Nacional.** Memória lida no Instituto Histórico e Geográfico de S. Paulo. São Paulo: Typ. da Casa Eclectica. 1901.

Disponível em: <http://etnolinguiistica.wdfiles.com/local--files/biblio%3Asampaio-1901-tupi/sampaio_1901_tupi.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2017.

SANTOS, Milton. **Técnica, espaço, tempo:** globalização e meio técnico-científico informacional. São Paulo: HUCITEC, 1994.

_____. **A natureza do espaço:** Técnica e tempo, razão e emoção. São Paulo: HUCITEC, 1996.

_____. **O país distorcido:** o Brasil, a globalização e a cidadania. São Paulo: Publifolha, 2002.

SILVA, Ricardo Toledo. **São Paulo:** instrumentos de Planejamento Metropolitano e Gestão Integrada de Recursos Hídricos (relatório). São Paulo: BIRD, 2002.

_____. **Política de Saneamento de Estado de São Paulo.** Uso racional da água e sustentabilidade. Seminário Uso Racional da Água e Habitação de Interesse Social no Estado de São Paulo. São Paulo, 12 ago. 2010. 19 slides. Apresentação em Power Point.

Disponível em: <http://www.cbcs.org.br/sushi/images/sura_pdf/sem%20agua%2012-08-2010_Ricardo%20TOledo%20Silva.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2017.

SEABRA, Manoel Fernando Gonçalves. **Vargem Grande:** organização e transformações de uma parte do Cinturão Verde Paulistano. Tese (doutorado) – Instituto de Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1971.

SOUZA, Jonas Soares de. **Queda d'água uniu a história de duas cidades**. *Revista Campo & Cidade*, Itu, n. 88, jan.-fev. 2014.

Disponível em: <<http://www.campoecidade.com.br/category/edicao-88-queda-dagua-uniu-a-historia-de-duas-cidades/>>. Acesso em: 25 jan. 2017.

_____. **Primeiras represas do Brasil**. *Revista Campo & Cidade*, Itu, n. 65, abr. 2010.

Disponível em: <<http://www.campoecidade.com.br/edicao-65/primeiras-represas-do-brasil/>>. Acesso em: 25 jan. 2017.

VILLAC, Maria Isabel (org.). **Paulo Mendes da Rocha**. América, cidade e natureza. São Paulo: Estação Liberdade, 2012.

TAUNAY, Affonso de E. **Collectanea de Mappas da Cartographia Paulista Antiga**. São Paulo: Melhoramentos, 1922.

_____. **Relatos monçoneiros**. Belo Horizonte: Itatiaia, 1981.

TUAN, Yi-Fu. **Space and place: humanistic perspective**. In: GALE, S.; OLSSON, G. (org.). *Philosophy in Geography*. Dordrecht : Reidel, 1979, p. 387-427.

TSUKUMO, Nina Maria Jamra. **Arquitetura na CESP**. São Paulo: CESP, 1994.

_____. **Arquitetura das usinas hidrelétricas: a experiência da CESP**. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1989.

VELOSO, Caetano. Entrevista ao programa de televisão **RODA VIVA**. TV Cultura. São Paulo, 23 de setembro de 1996. Disponível em: <http://www.rodaviva.fapesp.br/materia_busca/440/veloso/entrevistados/caetano_veloso_1996.htm>. Acesso em: 25 jan. 2017.

Trabalhos Técnicos

AHRANA, Administração da Hidrovia do Paraná. **Estudo de Viabilidade Técnico-Econômico dos rios da Bacia do Paraná**. São Paulo: Consórcio EBEI – DZETA – HIDROTOPO, 2012a.

_____. **Normas de tráfego nas eclusas da Hidrovia Tietê Paraná e seus canais**. 4. ed. 2012b.

Disponível em: <<http://www.ahrana.gov.br/down.php?downId=22>> Acesso em: 25 jan. 2017.

ANTAQ, Agência Nacional de Transportes Aquaviários. **Situação atual da Hidrovia Tietê-Paraná**. 2012.

Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/Portal/pdf/palestras/PalestraJulho2012.pdf>>. Acesso em: 25 jan. 2017.

BRASIL. Ministério dos Transportes. Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes – GEIPOT. **Plano de Viação: Evolução Histórica (1808-1973)**. Rio de Janeiro: Conselho Nacional de Transportes. 1974.

CAF, Corporación Andina de Fomento. **Los Ríos nos Unen: integración fluvial suramericana**. Bogotá, Colômbia: Guadalupe, 1998.

Disponível em: <<http://www19.iadb.org/intal/intalcdi/PE/2010/07325.pdf>>. Acesso em: 25 jan. 2017.

CESP, Companhia Energética de São Paulo. **Estudo para implantação de navegação nos rios Paraná e Tietê / Companhia Energética de São Paulo**. São Paulo: CESP, 1985.

FUSP, Fundação de Apoio à Universidade de São Paulo. **Plano da Bacia do Alto Tietê**. Sumário Executivo. São Paulo: FUSP, 2002.

_____. **Plano da Bacia do Alto Tietê**. Relatório Final v. 2. São Paulo: FUSP, 2009.

GARCIA, J. P. M.; TAKAKI, M.; FREITAS, N. P. F.; LUCHIARI, A.; ARGOUUD, L.; FILHO, N. L. S.; SANCHES, C.; PEÇANHA, M. P. **Caracterização geoambiental da bacia da represa Itupararanga, bacia do rio Sorocaba**. Disponível em <<http://www.sositupararanga.com.br>>. Acesso em: 18 ago. 2016.

GMF, Grupo Metrôpole Fluvial. **Articulação Arquitetônica e Urbanística dos Estudos de Pré-viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental do Hidroanel Metropolitano de São Paulo**. Memorial descritivo. São Paulo: FAU USP, 2011a.

_____. **Articulação Arquitetônica e Urbanística dos Estudos de Pré-viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental do Hidroanel Metropolitano de São Paulo**. Relatório Conceitual. São Paulo: FAU USP, 2011b.

INSTITUTO 5 ELEMENTOS. **Atlas Socioambiental do Sorocaba e Médio Tietê**. São Paulo, 2009.

IPT (Instituto de Pesquisa Tecnológica do Estado de São Paulo). **Relatório Zero da Bacia do Rio Sorocaba e Médio Tietê**. São Paulo, 2000.

_____. **Relatório Técnico nº 80 401- 205**. Atualização do relatório de situação dos recursos hídricos da Bacia do Sorocaba e Médio Tietê (Relatório Zero) como subsídio à elaboração do Plano de Bacia. São Paulo, 2005.

_____. **Plano de Bacia da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Sorocaba e Médio Tietê (UGRHI 10)**. Relatório Técnico n. 104.269-205. São Paulo, 2008.

NEVES, M. A.; MORALES, N.; PEREIRA, S. **Caracterização hidrogeológica dos sistemas aquíferos cristalino e tubarão na bacia do rio Jundiá (SP)**. *Águas Subterrâneas*, v. 20, n. 1, p. 47-66, 2006.

RIVA, Joaquim; GIRALDO, Arnaldo. **Anel Hidroviário de São Paulo**. São Paulo: IPT, 1978.

SANTOS, André Cordeiro Alves dos. **O Comitê de Bacia do Rio Sorocaba e Médio Tietê**. Relatório técnico do Observatório do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Sorocaba e Médio Tietê, PROEXT, Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2014.

Disponível em: <<http://www.capacidades.gov.br/blog/detalhar/id/59/post/220/param/ativos>>. Acesso em: 25 jan. 2017.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Serviços e Obras Públicas. Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE. **Planejamento geral da bacia do rio Tietê, rio Piracicaba e seus formadores**. São Paulo, Pacicon, 1966.

_____. Secretaria de Transportes. Departamento Hidroviário. **Navegação nos rios Tietê e Paraná**: Estudos de Viabilidade/Departamento Hidroviário. Secretaria de Transportes, Brasconsult. São Paulo, 1968.

_____. Secretaria de Transportes. Departamento Hidroviário. **Navegação do Alto Tietê (Jumirim a Mogi das Cruzes)**: Estudos de Pré-viabilidade/ Departamento Hidroviário. Secretaria de Transportes, Consultec. São Paulo, 1975.

_____. Secretaria de Energia, Recursos Hídricos e Saneamento. Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE. **Plano Estadual de Recursos Hídricos: 2000/2003**. São Paulo, 2000.

_____. EMAE – Empresa Metropolitana de Água e Energia. **Estudos de Inventário Hidrelétrico Simplificado do rio Tietê, entre a confluência com o rio Pinheiros e o remanso do reservatório de Barra Bonita**. Engecorps. São Paulo, 2003.

_____. Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos. Coordenadoria de Recursos Hídricos. **Situação dos Recursos Hídricos de São Paulo**. Relatório – ano base 2009. São Paulo, 2011.

VOTORANTIM, Energia. **Relatório de sustentabilidade 2014**. São Paulo, 2014. Disponível em: <<http://www.venergia.com.br/PublishingImages/Relatorio%20Sustentabilidade%20Votorantim%20Energia%20-%202014.pdf>>. Acesso em: 25 jan. 2017.

T.V.A., Tennessee Valley Authority. **The Tennessee River navigation system**: history, development, and operation. Knoxville, Tenn.: Tennessee Valley Authority, 1964.

Sites

ARQUITETÔNICO. Disponível em: <<http://portalarquitetonico.com.br/>>. Acesso em: 28 jan. 2015.

EMPLASA. Metrôpoles em dados. Disponível em: <<http://www.emplasa.sp.gov.br/metrodados>>. Acesso em: 28 jan. 2015.

COSMOPISTA. Disponível em: <<https://cosmopista.com/>>. Acesso em: 25 jan. 2017

DAEE. Disponível em: <<http://www.daee.sp.gov.br/>>. Acesso em: 25 jan. 2017

DATAGEO. Sistema Ambiental Paulista. Disponível em: <<http://datageo.ambiente.sp.gov.br/>>. Acesso em: 25 jan. 2017

FES. Fundação Patrimônio Histórico da Energia de São Paulo. Disponível em: <<http://www.energiaesaneamento.org.br/>>. Acesso em: 05 set. 2015.

GMF. Biblioteca de projetos. Disponível em: <<http://www.metropolefluvial.fau.usp.br/>>. Acesso em: 25 jan. 2017

IBGE. Cidades @. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat>>. Acesso em: 27 jan. 2015.

IPHAN. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/>>. Acesso em: 25 jan. 2017.

SEADE. Disponível em: <<http://www.imp.seade.gov.br/>> Acesso em: 25 jan. 2017.

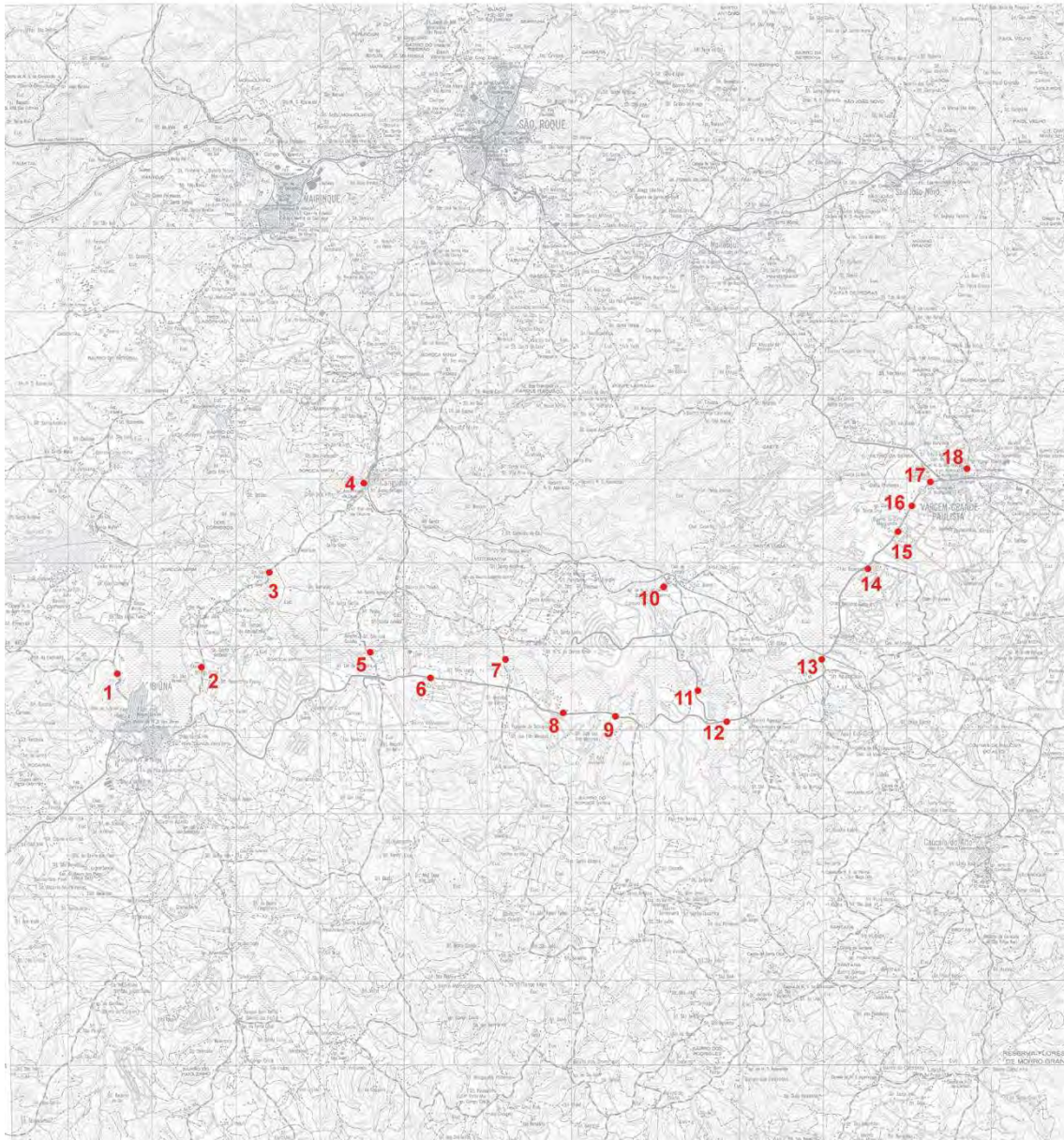
SIGRH. Comitê Bacia Hidrográfica Sorocaba e Médio Tietê (CBH-SMT). Disponível em: <<http://www.sigrh.sp.gov.br/cbhsmt/apresentacao>>. Acesso em: 05 set. 2015.

SOS Mata Atlântica. Disponível em: <<https://www.sosma.org.br/>>. Acesso em: 05 set. 2015.

SPNotícias. Agência <<http://www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/>>. Acesso em: 25 jan. 2017.

WIKIPEDIA. Disponível em: < <https://en.m.wikipedia.org>>. Acesso em: 25 jan. 2017.

APÊNDICE A. Visitas de campo
Ibiúna
Vargem Grande Paulista



1 Encontro dos rios Sorocamirim e Sorocabuçu a partir da estrada vicinal Campo Verde de Baixo.



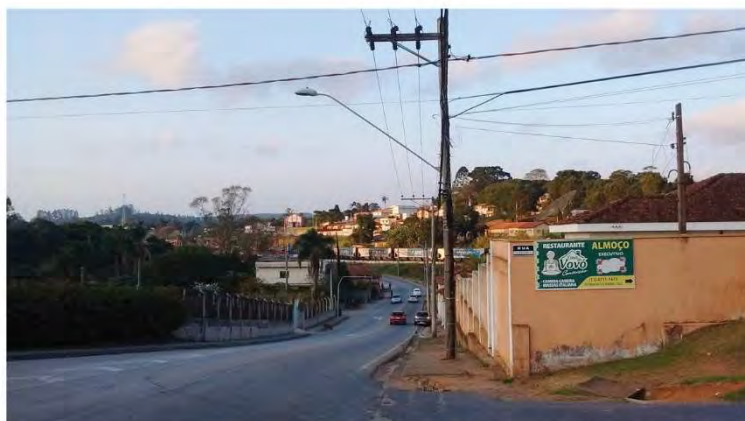
2 Vale do rio Sorocamirim a partir da Rodovia Prefeito Quintino de Lima.



3 Captação de água no Sorocamirim às margens da Rodovia Prefeito Quintino de Lima.



4 Distrito de Canguera (São Roque) e Estrada de Ferro Sorocabana.



5 Leito menor do rio Sorocamirim a partir de ponte da estrada dos Pintos.



6 Várzea do rio Sorocamirim ocupada por plantações de hortaliças e empresa de guindastes.



7 Pescaria de bagre no rio Sorocamirim a partir da ponte da estrada dos Venâncios.



8 Posto de combustível na margem norte da rodovia Bunjiro Nakao.



9 Fábrica da Anjinomoto na margem sul da rodovia Bunjiro Nakao.



10 Praça central do Bairro do Carmo (São Roque).



11 Área alagada junto a estrada Vila Carmo.



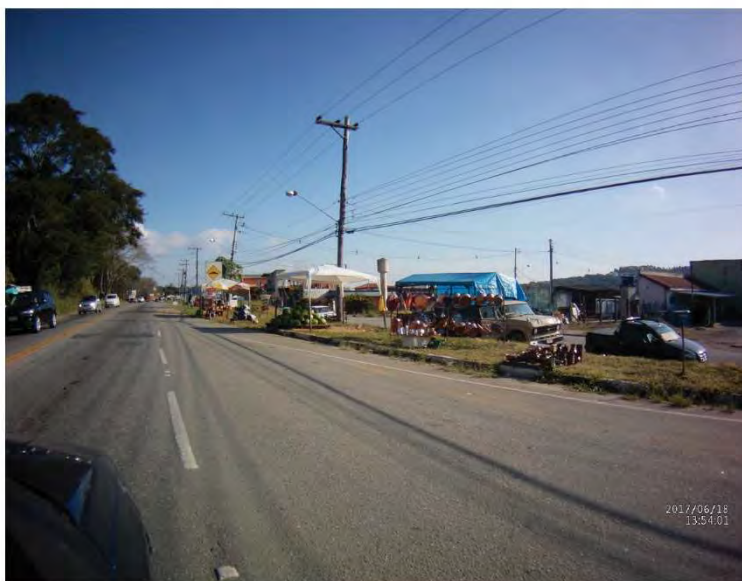
12 Ponte da rodovia Bunjiro Nakao sobre rio Sorocamirim e torres de alta tensão que seguem até a subestação de Furnas.



13 Cruzamento da rodovia Bunjiro Nakao sobre a Estrada de Ferro Sorocabana.



14 Comércio de artigos variados no acostamento da rodovia Bunjiro Nakao na altura do bairro Jardim Margarida.



15 Comércio de artigos variados no acostamento da rodovia Bunjiro Nakao na altura do bairro Chácara Esperança.



16 Comércio às margens da rodovia Bunjiro Nakao e culturas variadas na várzea do ribeirão da Vargem Grande.



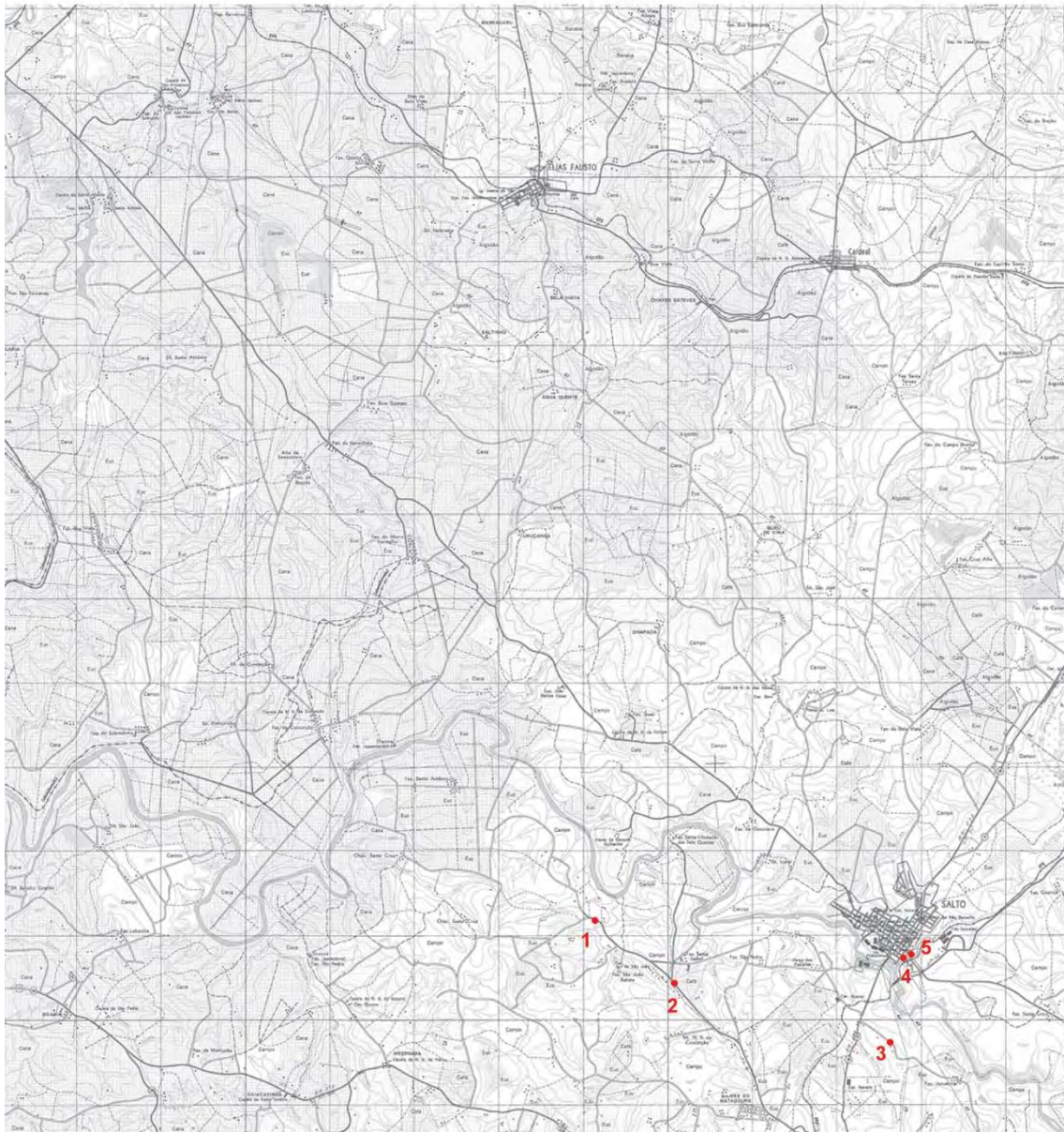
17 Lagoa de tratamento de esgoto de Vargem Grande Paulista na várzea do ribeirão da Vargem Grande.



18 Avenida marginal em Várzea Grande Paulista.



Salto



1 Vale do rio Aveçuia (trecho final da Hidrovia Alto-Médio Tietê) a partir da estrada vicinal Sete Quedas.



2 Vale de afluente do rio Tietê e linhas de alta tensão da Usina Porto Góes.



3 Campo de matacões e linhas de alta tensão da Usina Porto Góes a partir da estrada vicinal Jurumirim.



4 Antigo escorregador do Clube de Regatas de Salto na barra do rio Jundiá e rio Tietê.



5 Antiga plataforma de trampolim do Clube de Regatas de Salto na barra do rio Jundiá e rio Tietê.



APÊNDICE B. Cidades flúvio-marítimas na América do Sul

Afuá
Pará
Brasil

Afuá é uma cidade localizada na Ilha do Marajó conhecida como Veneza Marajoara.

A única maneira de se chegar em Afuá é via fluvial ou aérea. Por isso, é uma cidade sem carros, construída sobre palafitas. O principal meio de transporte é a bicicleta. Motocicletas e bicicletas motorizadas foram proibidas pela municipalidade após a ocorrência de acidentes.

Postes de eletricidade ficam no meio das vias e possuem um sistema de autofalantes que cobre toda a cidade.



Triciclo transportando criança.



Carretinhas transportam objetos pesados.



As casas constroem "pontes" para acesso às vias urbanas.



As vias principais são de concreto. O nível da água varia bastante em função das marés, mas dificilmente alcança a cota das vias.



As vias secundárias são construídas em madeira. Detalhe do telefone público construído sobre o terreno original e acessado pela palafita.



A maioria das casas é construída com madeira oriunda da madeireira localizada do outro lado do rio.



A preferência por cores vibrantes nas casas e bicicletas é uma característica cultural local.



Algumas casas possuem jardins elevados e varandas que funcionam como espaços semi públicos.



As bicicletas estão por toda a parte, às vezes estacionadas de um modo peculiar nas beiradas das palafitas.



Os serviços públicos locais como os correios utilizam bicicletas para fazer entregas.



A rua principal fica na orla fluvial, onde estão localizados também os cais das empresas de navegação. O comércio local é equipado com bicicletários.



Palafita que dá acesso aos bairros localizados depois da pista de pouso e cemitério, fora da área central.



Um dos cais onde atracam embarcações que fazem o serviço de transporte para Macapá e Belém. Muitas pessoas levam as bicicletas nas viagens.



Bicicletário lotado localizado no cais de onde partem as embarcações que levam trabalhadores para a madeireira, localizada na outra margem do rio.



O principal ponto de encontro da cidade é a praça elevada localizada na orla fluvial. A quadra coberta da escola fica permanentemente aberta e abriga o tradicional "Festival do Camarão".



Nas esquinas das via principais são implantados bancos e quiosques.

Macapá
Amapá
Brasil

A capital do Estado do Amapá
está localizada junto à foz do rio
Amazonas no Oceano Atlântico.



Parque flúvio-marítimo do Forte de São José do Macapá.

Georgetown Guiana

Capital e maior cidade da Guiana, ex-Guiana Inglesa. Foi construída por holandeses na foz do rio Demarara no oceano Atlântico.

Um complexo de canais e barragens móveis operam um sistema de drenagem que utiliza as altas e baixas das marés para renovação diária das águas urbanas.



Avenidas principais possuem em seu canteiro central dois canaletos de concreto para drenagem e um passeio público arborizado.



Vias secundárias também possuem o mesmo sistema, porém os canaletos de concreto são substituídos por biovaletas.



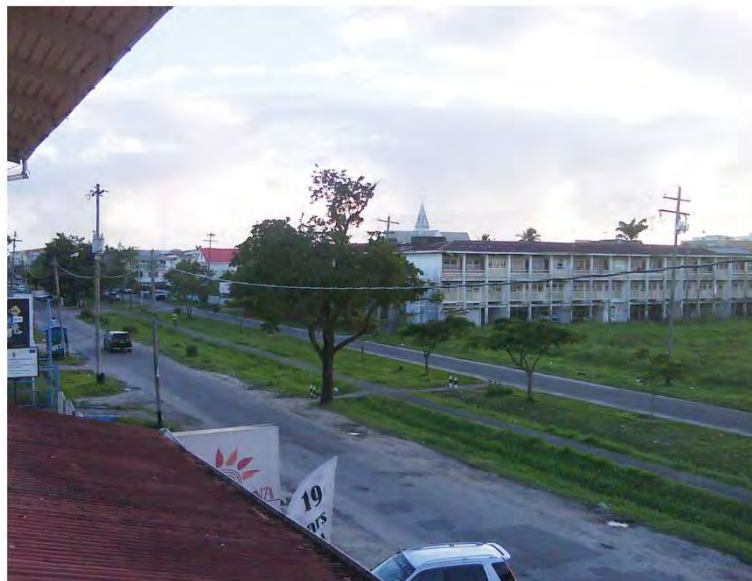
Esses canaletos conduzem a água a canais maiores, em cujas margens pessoas pescam.



A diferença de altura entre o nível da água e das vias é pequena. As pontes sobre os canais são em nível.



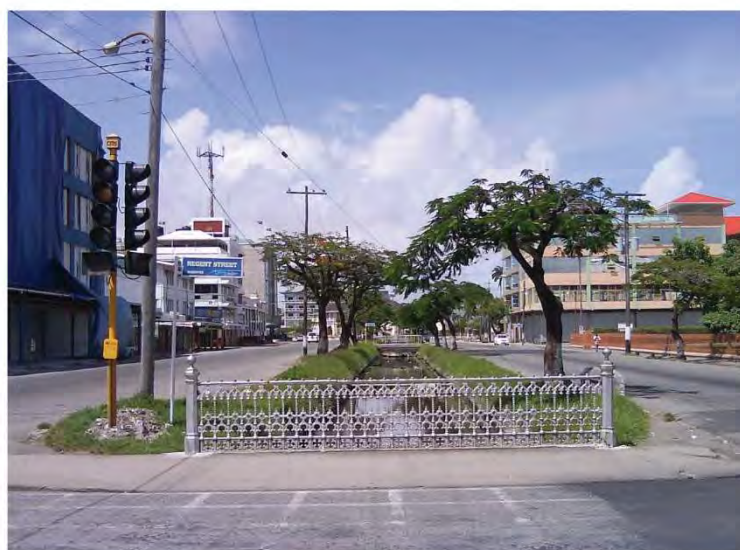
Visto do alto se percebem os quatro canaletos que compõem uma avenida típica: o 1° fica entre os lotes e o leito carroçável e o 2° entre a via e o passeio central, de onde se espelha o sistema.



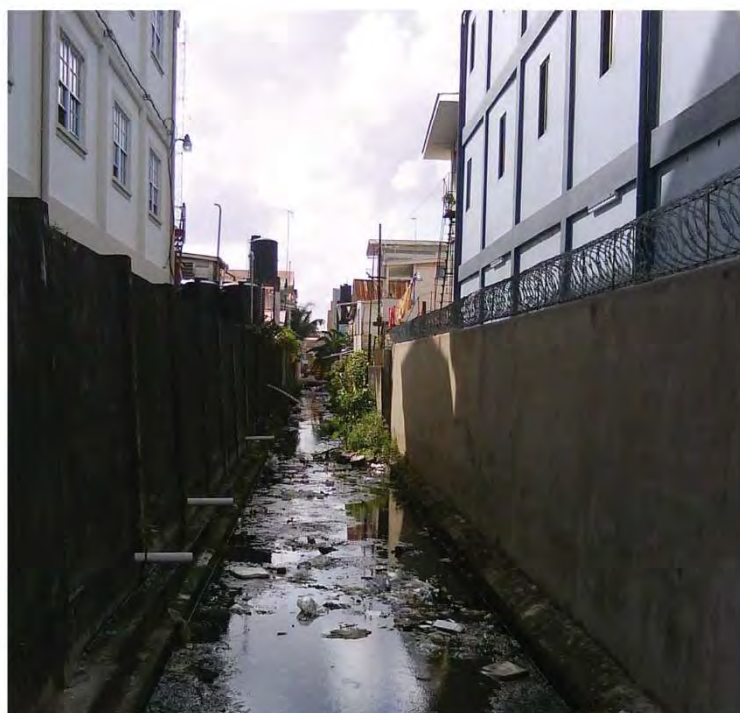
Nos extremos da cidade, os canais principais desembocam no rio Demerara. Nesses lugares, barragens móveis se abrem quando a maré está vazante, escoando as águas urbanas.



Nas avenidas mais movimentadas há passeios públicos na frente dos lotes. Canais intermediários podem ser instalados no canteiro central.



Alguns canais transversais intermediários interligam os canais principais maiores de modo que a cidade funciona por um sistema de vasos comunicantes.



O “seawall” é um dique de concreto que protege a cidade das marés maiores ao norte. Além dessa função hidráulica, é o principal ponto de encontro da cidade e funciona como um calçadão elevado.



Barreiras transversais ao “seawall” avançam sobre a praia e o mar para diminuir os efeitos das correntes marítimas sobre a região do porto, localizado no rio Demerara.



A ponte móvel flutuante de 2km de extensão sobre o rio Demerara. Parte da ponte se abre todas as manhãs para permitir a subida de navios no rio Demerara.



Paramaribo Suriname

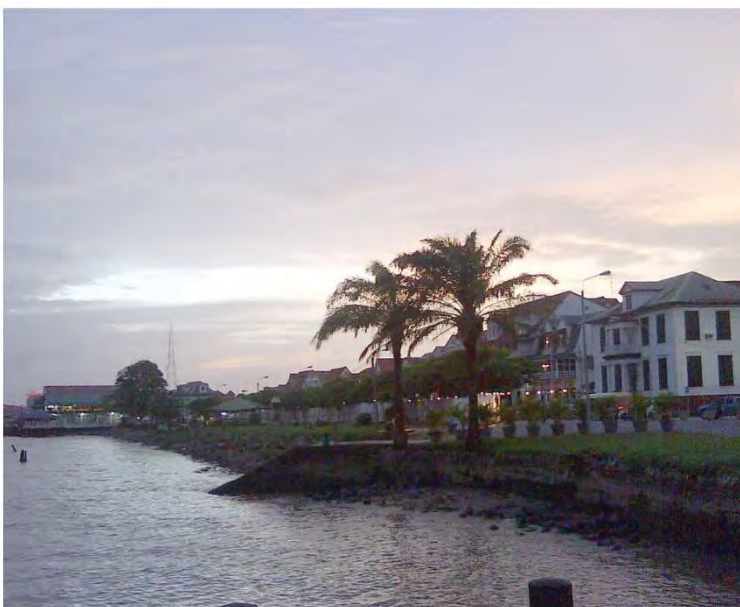
A capital e maior cidade do Suriname, ex-Guiana Holandesa. Está localizada às margens da foz do rio Suriname no oceano Atlântico.



Porto de Paramaribo a partir da Ponte sobre o rio Suriname.



Calçadão beira-rio-mar, ao anoitecer, a partir de um dos cais.



Bares flutuantes se espalham pela orla flúvio-marítima.



Bairro semi-rural nos arredores de Paramaribo, drenado por sistema de cais e barragens móveis eleváveis.



Os portões eleváveis tipo guilhotina são operados por funcionários que utilizam motocicletas para abri-los e fecha-los em sequência em horários certos em função da tábua de marés.



Condomínios suburbanos também possuem sistemas de canais de drenagem.



Antiga barragem móvel localizada no bairro de nova Amsterdã, junto ao forte de mesmo nome.



Transformado em parque, o antigo forte tem um dique que funciona como uma calçada elevada.



Santos
São Paulo
Brasil

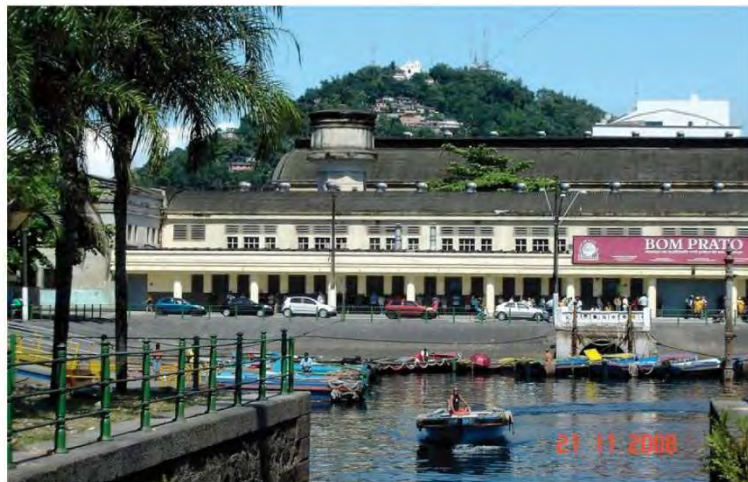
A cidade paulista de Santos conta com um sistema de canais de drenagem projetado por Saturnino de Brito no início do século XX.



Dársena do bairro do Macuco. Praça d'água localizada nas extremidades do canal 4, antes de sua desembocadura no canal marítimo do porto.



Dársena do Mercado. Local de atracagem das catraias que fazem a travessia do canal marítimo do porto ligando Santos a Guarujá.



Catraias cruzam o sistema viário por baixo para acessar a dársena do mercado.



Cachoeira Bahia Brasil

Cachoeira é uma cidade histórica Baiana construída às margens do rio Paraguaçu.

Sua orla dá vista para São Félix, cidade irmã localizada na outra margem do rio.



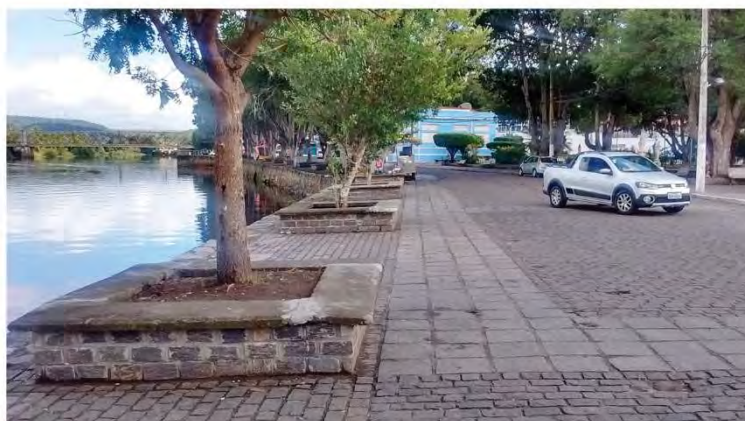
Ponte metálica rodo-ferroviária sobre o rio Paraguaçu que liga Cachoeira a São Félix.



Cais de pedra e bulevar fluvial de Cachoeira.



A textura do piso demarca as áreas de pedestres, travessias e pista de automóveis. O piso de paralelepípedo não permite que veículos desenvolvam grandes velocidades.



Bares e restaurantes utilizam antigos espaços de atracagem como mirantes da orla.



Árvores de grande porte sombreiam o calçadão da orla fluvial.



Algumas embarcações turísticas ainda persistem. As linhas regulares dos vapores de Cachoeira não navegam mais.



Ruínas do antigo Hotel beira rio e clube náutico.



Barqueiro “Xorca”, homem fluvial do Paraguaçu.



Antiga fábrica de papel às margens do rio Paraguaçu.



As margens do rio servem ao lazer e banho das populações ribeirinhas.



Porto de saveiros, embarcação a vela típica do rio Paraguaçu.



ANEXO A. Vazões afluentes em Itupararanga

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Media
1960	27,65	31,36	20,18	13,26	12,19	8,68	7,38	6,37	5,55	7,89	10,34	21,67	14,38
1961	21,57	13,19	15,99	10,07	9,98	6,89	4,76	3,83	3,06	5,13	9,47	11,14	9,59
1962	8,30	15,20	34,21	11,44	7,54	7,07	6,34	6,28	5,53	14,22	11,21	14,66	11,83
1963	34,37	23,13	16,41	8,81	5,67	6,84	5,43	4,33	3,46	5,65	7,81	3,43	10,44
1964	1,82	14,04	4,49	4,01	5,79	3,97	5,12	4,19	4,88	7,31	5,77	21,35	6,90
1965	24,97	27,16	21,67	11,73	17,21	9,77	11,21	6,97	6,18	15,37	14,32	32,25	16,57
1966	18,43	17,22	15,89	10,97	9,50	5,86	5,29	5,42	7,38	10,41	10,62	11,62	10,72
1967	12,56	20,97	14,33	4,91	4,70	14,09	7,20	4,29	7,26	5,84	14,39	10,91	10,12
1968	23,69	11,48	9,03	7,84	7,35	5,32	3,82	4,47	3,27	5,47	2,65	6,40	7,57
1969	4,26	5,66	6,29	3,21	1,69	2,69	1,42	1,01	0,81	10,66	18,16	7,71	5,30
1970	15,81	39,16	26,47	11,72	8,94	6,94	5,34	4,77	7,54	5,99	4,61	8,32	12,13
1971	7,55	5,53	8,09	5,67	5,44	9,39	6,98	4,18	3,72	12,21	4,30	6,54	6,63
1972	19,30	18,70	10,67	7,38	6,83	4,41	8,38	7,23	8,75	25,49	13,81	8,98	11,66
1973	17,37	19,44	12,00	17,31	9,33	8,21	9,52	7,03	9,56	10,18	13,44	31,26	13,72
1974	39,89	20,13	38,87	19,41	10,61	15,61	8,49	5,93	5,55	7,90	5,10	21,68	16,60
1975	14,51	19,21	16,99	7,40	6,52	5,23	6,65	4,90	4,38	8,58	10,43	15,83	10,05
1976	13,90	32,84	20,65	21,59	23,34	27,07	28,48	24,39	30,81	26,75	16,17	24,74	24,23
1977	34,36	24,29	15,66	19,42	10,82	10,27	7,70	6,55	8,95	7,89	9,57	25,77	15,10
1978	14,93	9,86	10,19	4,74	11,59	11,53	11,26	5,39	7,22	4,98	26,70	23,79	11,85
1979	19,47	18,30	11,37	9,61	12,23	8,68	9,00	10,91	17,48	15,51	11,52	15,97	13,34
1980	20,40	17,46	10,83	12,73	6,26	7,00	6,53	6,32	6,19	4,61	4,21	12,72	9,60
1981	26,49	8,18	7,08	6,16	4,35	5,40	4,60	3,22	2,20	5,40	14,56	16,32	8,66
1982	21,10	32,94	18,27	11,04	8,38	20,52	15,76	10,64	6,87	14,78	18,84	32,56	17,64
1983	39,14	48,94	38,49	32,56	31,55	63,43	26,52	18,45	31,36	38,06	26,95	30,22	35,47
1984	30,96	19,13	11,67	13,53	14,56	7,63	6,26	10,43	12,87	7,38	7,60	9,48	12,63
1985	8,60	9,02	19,08	6,87	7,19	5,24	4,01	2,97	5,51	2,76	3,60	2,90	6,48
1986	6,03	12,65	18,41	8,22	10,27	4,55	3,49	9,04	4,45	3,79	5,12	19,41	8,79
1987	25,16	30,47	12,82	8,59	21,02	35,36	14,04	9,40	9,58	10,82	7,42	13,38	16,51
1988	11,78	18,73	21,47	15,16	23,05	24,15	11,61	7,91	7,08	11,08	10,19	16,30	14,87
1989	36,07	24,48	17,22	11,86	11,41	9,23	17,85	19,48	12,99	9,98	9,72	9,33	15,80
1990	31,19	14,20	16,06	10,56	8,66	7,66	12,88	9,53	9,71	9,96	10,76	8,62	12,48
1991	14,55	39,76	38,69	28,39	19,51	15,64	12,13	10,16	8,32	27,27	10,53	21,99	20,58
1992	11,36	11,91	22,99	16,38	13,63	7,96	7,88	5,43	10,59	11,49	15,29	19,32	12,85
1993	23,42	26,85	13,00	10,65	8,66	13,28	6,10	7,42	16,37	16,60	7,93	7,23	13,12
1994	15,02	20,71	12,31	10,38	8,55	7,23	6,59	3,84	2,95	3,91	6,53	18,65	9,72
1995	22,37	44,89	22,70	24,41	15,99	10,45	11,12	6,10	5,54	16,18	10,93	10,24	16,74
1996	25,28	16,87	24,31	8,38	6,64	6,57	5,59	4,82	10,81	10,78	6,52	14,07	11,72
1997	27,12	22,45	11,03	6,67	5,73	11,89	8,48	5,04	10,65	12,76	16,78	23,42	13,50
1998	16,92	23,38	31,03	15,77	15,50	10,62	8,14	10,08	9,19	21,48	8,96	17,43	15,71
1999	34,03	38,69	26,02	12,03	9,09	10,56	10,75	4,35	7,10	5,47	4,42	3,86	13,86
2000	14,06	28,03	12,99	5,92	3,85	3,54	4,77	5,49	12,93	5,40	5,63	10,26	9,41
2001	12,01	19,86	9,35	5,09	7,07	5,94	5,93	4,54	4,54	15,31	8,86	19,02	9,79
2002	22,32	20,72	17,37	7,43	8,81	3,98	4,83	3,70	3,36	2,77	8,28	5,63	9,10
2003	17,13	18,73	11,94	8,95	4,63	4,28	2,47	2,55	2,63	3,08	3,66	6,84	7,24
2004	17,12	22,79	16,86	8,91	7,41	9,04	8,75	3,74	1,91	4,87	9,59	17,51	10,71
Média	20,10	21,75	17,59	11,49	10,42	10,88	8,60	6,96	8,16	10,88	10,29	15,35	12,70

Tabela 3: Vazões médias (m³/s) mensais e anuais em Itupararanga (1960-2004). Fonte: VOTORANTIM Energia.