

faculdade de arquitetura e urbanismo universidade de são paulo

novembro de 2012

hidroanel metropolitano de são paulo

construção do imaginário

hannah arcuschin machado orientador prof. alexandre delijaicov trabalho final de graduação

É autorizada a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

apresentação

Este trabalho final de graduação procura transmitir os conceitos do projeto do Hidroanel Metropolitano de São Paulo como um todo, de forma sintética. Com o objetivo de instigar o imaginário do leitor, a apresentação do projeto é acompanhada de ilustrações de linguagens variadas que buscam refletir as escalas metropolitanas e locais do projeto.

Antes de expor as diretrizes do Hidroanel, há uma breve reflexão sobre a Metrópole de São Paulo, seguida do relato da experiência no Grupo Metrópole Fluvial e de considerações sobre a formação do imaginário de infraestruturas urbanas fluviais. Por fim, discorre-se sobre a construção das imagens que ilustram este caderno.

A apresentação do projeto tem a seguinte estrutura: o primeira parte introduz o Hidroanel, sua localização e benefícios; a segunda parte discorre sobre os componentes arquitetônicos da metrópole fluvial; a terceira parte trata do uso múltiplo das águas e a quarta parte das cargas e os portos. O fio condutor utilizado neste trabalho reflete a visão pessoal do projeto que é, e está sendo, desenvolvido coletivamente.

As considerações finais, o glossário e a bibliografia encerram este caderno.

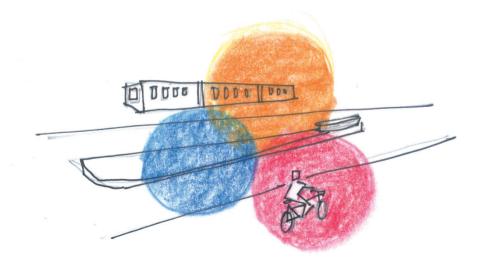


fig. O bonde, o barco e a bicicleta.

agradecimentos

Ao orientador, Alexandre Delijaicov, pela minha formação na FAU USP. Mestre, sem o qual este trabalho não existiria.

Aos professores, Klara Kaiser, pelas conversas ao longo deste trabalho que tanto encorajaram as minhas decisões, e Angelo Bucci, por aceitar o convite para participar dessa banca com leveza e poesia.

À Maíra Fernandes que enfrentou comigo este desafio. Pelo apoio e risadas companheiras.

Ao Grupo Metrópole Fluvial pelas trocas e contribuições, em especial ao Oliver de Luccia, Nicolas Carvalho, Luísa Amoroso, Fernando Túlio, Eduardo Pompeo, Eduardo Gianni, Rafael Mielnik, Guilherme Cassis, Eloísa Ikeda, Rafael Murolo, Pablo Iglesias, Carmem Ayres, Fernanda Cavallaro, Gabriel Kogan e André Takiya. Aos que entram agora, Amanda Carvalho, Giovanni Meirelles, Gustavo Wierman, Santiago D'Ávila, Thais Viyuela, Victor Berbel, Wagner Amaral e Vitor Ferrão.

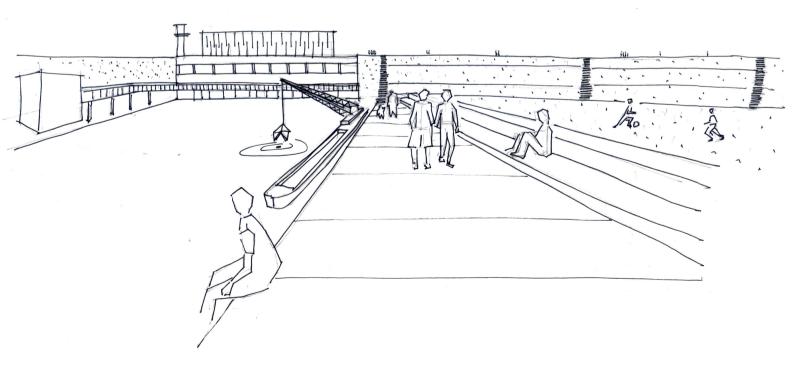
Aos amigos, muitos já arquitetos, outros quase, com quem compartilhei o aprendizado e reflexões nesses sete anos. Carolina Laiate, Guido Otero, Marina Rago, Rafaella Yacar, Denise Yui, Bia Falleiros, Cadu Marino, Natália Nicolau, Marina Faggin, Fulvio Roxo, André Turazzi, Marianne Klettenhofer, Marina Pappa, Patrícia Mieko, Rebeca Grinspun, Julia Mota, Mel Kawahara, Julia Rettmann e Nana Maiolino. Amigos para a vida.

À Simone Gatti que me ajudou a desembaraçar umas idéias. À Juliana Silva pelo olhar cuidadoso e preciso, sempre. À Maria Fraga, *gridmaníaca*. Ao Ricardo Corrêa pela importante contribuição à minha formação de arquiteta urbanista.

Às amigas anteriores à FAU e também posteriores à ela, muito queridas para mim. À Marcela Sayeg pela vivacidade e cumplicidade neste percurso que compartilhamos. À Fafá Strumpf, com quem divido minhas aflições paulistanas. À Elisa Verdi que eu admiro muito pela dedicação e pela serenidade – faço minhas as suas palavras. À Flávia Maia por me mostrar que outras escolhas são possíveis. À Marina Morelli que inspirou este trabalho.

Ao Davi Martins, em especial.

À minha família e aos meus pais, à quem dedico este trabalho. Meus agradecimentos à vocês não cabem em palavras.



introdução

"A crise da idéia de cidade põe em crise o propósito da arquitetura. (...) Como propor projetos numa cidade que parece ter perdido o sentido?"¹

Este é o ponto de partida do meu trabalho final de graduação. Formar-se arquiteta urbanista numa metrópole de mais de 20 milhões de habitantes onde a violência atua como norma no ambiente urbano não é tarefa fácil. A violência está cristalizada em todos os cantos, em forma de buraco na calçada, ônibus lotado, barulho do tráfego intenso, córrego tamponado, horas desperdiçadas nos deslocamentos, piscinões, poluição no ar que respiramos e na água que bebemos.

A lista é extensa, por isso paro por aqui. Senão meu trabalho final de graduação (tfg) seria uma denúncia deste lugar que vivemos, sob o seguinte título: "isto não é uma cidade".

Também poderia ser "isto não é uma ciclovia", uma menção mais direta aos projetos urbanos que são executados de forma precária, desarticulados da malha urbana, que ligam nada à lugar nenhum, na lógica de construção da colcha de retalhos que é São Paulo. Projetos que violentam diariamente seus habitantes.

Diante deste contexto, não imagino outra maneira de iniciar este trabalho que não seja buscar o sentido de cidade, que é por excelência o lugar do encontro e do convívio. O espaço público, ao ser degradado faz frustrar o sentido que se esperava encontrar na cidade. Esta violência acaba com os sonhos e a possibilidade de imaginar um outro lugar.

grupo metrópole fluvial

A minha compreensão do território a partir das águas se deu no contato com o professor Alexandre Delijaicov na disciplina optativa² sobre o rio Pirajuçara. Nesta disciplina, cada um dos seis grupos levantou e projetou 3 km dos 18 km de extensão do rio. Os projetos do canal e suas margens desenvolveram-se tendo o Pirajucara como elemento estruturador e organizador do espaço urbano. Finalizado o semestre, a vontade de pesquisar mais o assunto agregou um grupo de estudos3 de alunos e ex alunos que fizeram tfgs relacionados à temática das águas. Sob a coordenação de Delijaicov, o grupo aproximou-se da sua pesquisa4 sobre o projeto do Hidroanel.

No início de 2011, o Departamento Hidroviário da Secretaria Estadual de Logística e Transporte do Estado de São

- ¹ Bucci. 2010.
- ² AUP 171, ministrada no primeiro semestre de 2010.
- ³ Os encontros semanais ocorreram durante o 2º semestre de 2010 e culminaram na organização da aula inaugural das disciplinas de projeto da FAU USP, no dia 14.03.11, sobre a represa Billings objeto de estudo de parte das disciplinas de projeto naquele semestre.
- 4 "Os Rios e o Desenho
 Urbano da Cidade: Proposta
 de Projeto para a Orla
 Fluvial da Grande São
 Paulo" (1998) e "São Paulo,
 Metrópole Fluvial: Os Rios
 e a Arquitetura da Cidade
 Parques e Portos Fluviais
 Urbanos: Projeto da Cidade
 Canal Billings-Taiçupeba"
 (2005), respectivamente
 tese de mestrado e tese
 de doutorado do professor
 Alexandre Delijaicov.

fig. Croqui da fotomontagem do Parque da Pedreira.

Paulo (DH) indicou o Alexandre Delijaicov para participar dos Estudos de Pré-Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental do Hidroanel Metropolitano de São Paulo que já estavam em andamento. Sob a coordenação de Delijaicov, o grupo de estudos organizou-se para desenvolver a Articulação Arquitetônica e Urbanística dos Estudos. Mais alunos juntaram-se ao grupo que passou a se chamar Grupo Metrópole Fluvial⁵.

Após o término da elaboração da Articulação Arquitetônica e Urbanística dos Estudos do Hidroanel⁶, estudei seis meses na Holanda por meio do convênio de intercâmbio entre a FAU USP e a TU Delft. Neste período⁷ tive a oportunidade de vivenciar o território holandês e pesquisar sobre a sua construção.

máquina hidráulica

Os países baixos têm um enorme e complexo sistema hídrico que representa simultaneamente sua riqueza e sua constante vulnerabilidade, uma vez que o gerenciamento das águas é essencial para a existência do país. Localizada no delta de três grandes rios da Europa, a Holanda era uma área pantanosa facilmente inundável. Com a construção de polders, os holandeses conquistaram

terras antes alagadiças. O polder é um pedaço de terra no nível do mar, ou abaixo dele, cercado por diques que formam uma unidade independente de gerenciamento de água, conectado ao exterior através de dispositivos como estações de bombeamento de água. Símbolo dos Países Baixos, os moinhos de vento tinham como função bombear a água dos polders antes de serem substituídos por usinas elevatórias movidas à vapor, diesel e, finalmente, energia elétrica.

A expansão do território holandês e a instalação de todas as obras hidráulicas que a viabilizaram são resultado da necessidade econômica em estabelecer cidades em rotas comerciais estratégicas. A rede hídrica é causa e consequência da construção da paisagem holandesa. A rede de lagos e canais, além de drenarem as águas em um sistema controlado por barragens móveis e bombas d'água, são navegáveis.

As águas marcam o espaço urbano holandês e o imaginário daqueles que o habitam. Com uma beleza contemplativa, os canais e lagos holandeses são elementos de identificação dos habitantes com o território.

- Nome fantasia do Grupo de Pesquisa em Projetos de Arquitetura de Infraestruturas Urbanas Fluviais.
- ⁶ Este estudo foi realizado como um projeto de extensão da universidade pública para o poder público. A viabilização de pesquisas entre a Universidade de São Paulo e entidades externas à ela abarcam uma série de discussões acerca de dispensa de licitação, de pesquisa e desenvolvimento versus prestação de serviço e de convênio versus contrato. Apesar da extrema relevância, esta discussão não coube na proposta deste trabalho.
- ⁷ Estudei na Delft University of Tecnology no segundo semestre de 2011.

trabalho final de graduação

A vivência em um território construído pela água colaborou com a formação do imaginário de infraestruturas urbanas fluviais. Isto contribuiu para a compreensão da lógica de sistema integrado de gerenciamento hídrico, ou simplesmente de vasos comunicantes, fator essencial para entender o projeto do Hidroanel Metropolitano de São Paulo.

No entanto, o projeto vai além da questão das águas. O Hidroanel articula a gestão integrada de recursos hídricos e resíduos sólidos à mobilidade urbana para a constituição de um novo modelo de desenvolvimento urbano.

Devido à amplitude e complexidade do projeto, compreende-lo como um todo é um desafio. E é justamente o caráter multidisciplinar que torna sua desafiante exposição fundamental para que o projeto seja discutido nas mais diversas áreas do conhecimento.

Sendo assim, a intenção deste tfg é transmitir de forma sintética os conceitos e diretrizes do projeto do Hidroanel, de forma a instigar o imaginário do leitor. Acredito que este seja um importante passo para que o projeto seja concretizado.

É importante ressaltar que a exposição do Hidroanel pode ser feita a partir de infinitas estruturas. O fio condutor utilizado neste trabalho reflete a visão pessoal do projeto que é, e está sendo, desenvolvido coletivamente. Portanto o recorte que proponho é único. E, como tudo o que é recortado, pode-se mudar a sequência, o ângulo e a escala no momento de recompor.

construção de imagens

As ilustrações deste caderno são resultado de uma investigação acerca da representação de um projeto de escala metropolitana. A utilização das diversas linguagens e técnicas, como fotografias, mapas, desenhos vetoriais, diagramas e colagens, explicitam a transposição de escalas, necessárias para a comunicar seu conteúdo.

Desenhar cenas na altura do olhar do pedestre foi uma preocupação desde o início do trabalho. Geralmente os projetos da metrópole paulistana não abordam esta escala e isso reflete na precariedade da obra construída. Os resultados são muros altos, calçadas estreitas, caminhos descontínuos. São traços da escala *um para mil* aplicados na escala *um para um*, em um

descompasso entre o plano metropolitano e o projeto urbano.

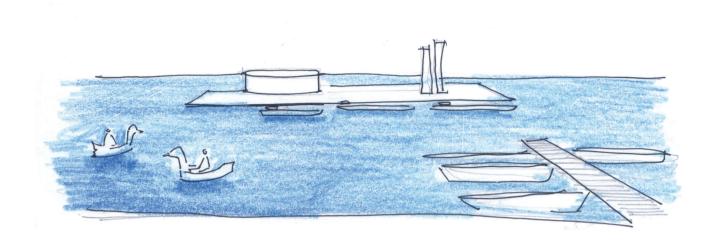
A sobreposição das diretrizes do plano às singularidades locais deve ser feita de forma a garantir a qualidade da paisagem e espaço urbano, essencialmente, na escala humana. Na tentativa de abarcar este anseio e respeitar o caráter sintético deste tfg, as ilustrações dão saltos da escala metropolitana à escala local, de diagramas⁸ à cenas cotidianas.

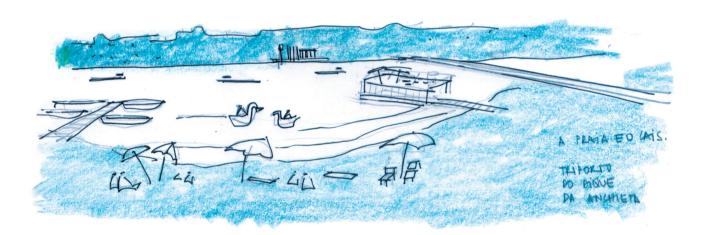
A mistura de linguagens e a sobreposição de elementos é intencional. Na composição das colagens foram utilizadas fotografias⁹ de Sevilla, Helsinki, Malmö, Copenhagen, Amsterdam, Utrecht, Veneza, Rio de Janeiro e São Paulo. Os elementos existentes nessas cidades fluviais, ao serem recortados e sobrepostos, constroem lugares imaginários. Ou seja, a fotomontagem permite que as referências exteriores sejam rearranjadas, criando uma imagem de fragmentos existentes numa estrutura compositiva que remete às imagens provocadas pelo projeto.

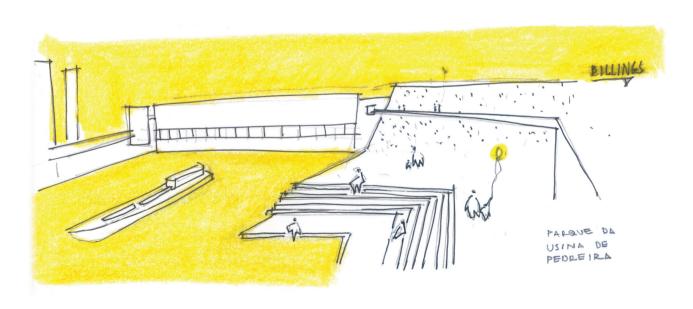
De forma lúdica, o leitor se aproxima das diretrizes do Hidroanel Metropolitano, por meio de colagens e diagramas. De caráter inacabado, os vazios e *rebarbas* dessas imagens abrem espaço para o seu desenvolvimento coletivo.

- ⁸ Os mapas e diagramas foram desenvolvidos a partir de arquivos do banco de dados do Grupo Metrópole Fluvial.
- 9 As fotografias são de minha autoria. As exceções, devidamente identificadas, foram gentilmente cedidas.

fig. Croquis: a praia fluvial
e o cais do porto. De cima
para baixo: parque do
triporto Carapicuíba; triporto
do Dique da Anchieta visto
de Riacho Grande; e parque
da Usina de Pedreira,
visto da ponte.





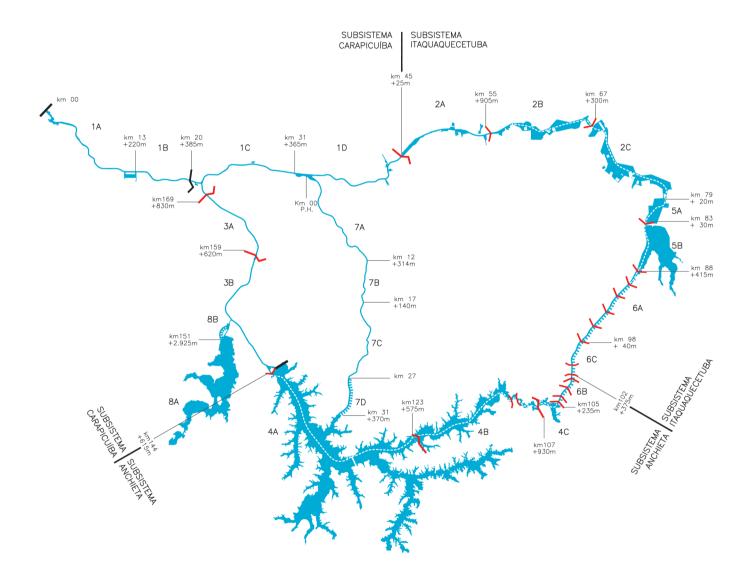


sumário

- 19 hidroanel metropolitano
- 23 componentes arquitetônicos
- 27 uso múltiplo das águas
- **33** cargas e portos
- 41 considerações finais
- 45 glossário
- **51** bibliografia

"os rios de São Paulo estão confinados entre avenidas expressas, com características rodoviárias que aliadas à ocupação das várzeas, à poluição dos rios urbanos e à conseqüente degradação da orla fluvial, isolaram os rios da cidade. O pedestre não consegue mais se aproximar da beira das águas fluviais. Os rios deixaram de ter uma presença notável na área urbana, os carros em alta velocidade conformam um obstáculo que impede que eles sejam vistos ou integrados no contexto da cidade"

Relatório Conceitual da Articulação Arquitetônica e Urbanística dos Estudos de Pré Viabilidade do Hidroanel Metropolitano de São Paulo



hidroanel metropolitano de são paulo

O projeto do Hidroanel estabelece um papel essencial às águas na estruturação da metrópole, através de um desenho urbano que tem como fundamento a reintegração das águas à cidade. Diques, barragens, eclusas, parques e portos, de caráter simultaneamente funcional e lúdico, são construídos ao longo do sistema de canais, formados por rios e lagos. Atrelado ao desenvolvimento urbano, o conjunto dessas intervenções conforma uma máquina hidráulica que articula a gestão integrada dos recursos hídricos, a navegação e o gerenciamento dos resíduos sólidos.

localização

O projeto do Hidroanel localiza-se na bacia do Alto Tietê, que ocupa uma área de 6.000 km², com população estimada de 20 milhões de habitantes. É formado pelos rios Tietê e Pinheiros, pelas represas Billings e Taiaçupeba e pelo canal, a ser construído, de interligação destas represas.

Esse percurso atravessa 20 dos 39 Municípios da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP): Santana de Parnaíba, Barueri, Carapicuíba, Osasco, São Paulo, Guarulhos, Itaquaquecetuba, Poá, Ferraz de Vasconcelos, Suzano, Mogi das Cruzes, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, Mauá, Santo André, São Bernardo do Campo, Diadema, São Caetano do Sul, Embu-Guaçu e Itapecerica da Serra.

Com 170 km de extensão, o Hidroanel é dividido em seis trechos. O primeiro deles é o trecho já navegável do rio Tietê, de Edgard de Souza à barragem da Penha, com 41 km de extensão. O segundo trecho, também no rio Tietê, vai da barragem da Penha à foz do Taiacupeba Açu. O terceiro trecho é o canal do Rio Pinheiros, com 25 km de extensão. O quarto trecho corresponde à represa Billings, um grande lago já navegável e o quinto trecho é a represa Taiaçupeba. Por fim, o sexto trecho corresponde ao canal lateral Billings-Taiaçupeba. Com 17 km de extensão e 30 metros de largura, este canal artificial se localizará nos vales dos rio Taiaçupeba Mirim e ribeirão da Estiva, contribuintes das represas Taiacupeba e Billings, respectivamente.

O Pequeno Anel, proposta integrante do projeto do Hidroanel Metropolitano, constitui o sétimo trecho, formado pelos rios Tamanduateí, Meninos e Couros e o canal lateral Billings-Couros. O reservatório Guarapiranga representa o oitavo trecho e conecta-se ao rio Pinheiros atráves de um curto canal lateral. fig. Hidroanel Metropolitano de São Paulo: subsistemas, trechos e eclusas.

hidroanel

canal lateral navegável

____ barragem existente

____ barragem com eclusa

eclusa proposta

eclusa com barragem

x túnel canal

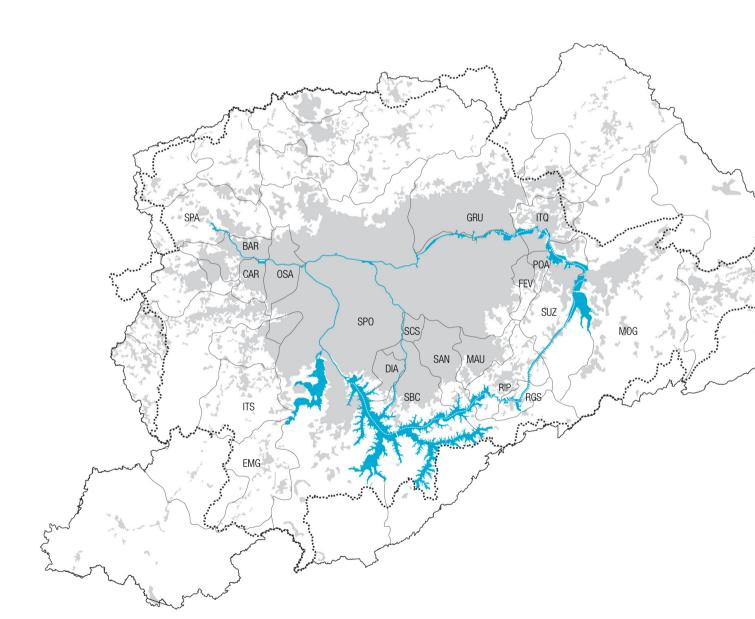


fig. Hidroanel e a Região Metropolitana de São Paulo.

- hidroanel
- canal lateral navegável
- __ região metropolitana
- __ municípios
- mancha urbana
- bacia hidrográfica do alto tietê

benefícios

Na escala metropolitana, o Hidroanel assume o caráter de estruturador do território. Permite uma reorganização eficiente na gestão de recursos hídricos, na mobilidade urbana, na gestão integrada de resíduos sólidos e na requalificação dos espaços públicos vinculados aos rios. Portanto as vantagens do Hidroanel são de ordem econômica, ambiental, social e urbana.

Os benefícios diretos incluem: requalificação dos canais e suas margens; manutenção constante dos canais e lagos; operação sistêmica dos recursos hídricos; controle de enchentes; viabilização da navegação fluvial; melhoria do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos; destinação final ambientalmente adequada de resíduos sólidos; aumento da racionalização energética do transporte de cargas; redução da emissão de gases poluentes; diminuição dos congestionamentos rodoviários. Dentre os benefícios indiretos, sobretudo de interesse social e urbanístico, destaca-se: redução da poluição; melhoria da qualidade urbana e ambiental; aumento de áreas livres e espaços públicos qualificados; estímulo à cultura de convivência com os rios; incentivo ao consumo consciente, à educação ambiental e à ecologia industrial.



componentes arquitetônicos

os elementos da metrópole fluvial

Retomar a importância dos rios urbanos, sua capacidade de estruturar espaços, e edificar uma cidade que promova a qualidade de vida dos seus habitantes são pressupostos do projeto do Hidroanel. Os elementos urbanos que compõem essa metrópole voltada para as águas podem ser classificados simbolicamente como *canal*, *ponte* e *torre*¹⁰.

canal

O canal é o elemento que estrutura a metrópole fluvial. Este eixo organiza as arquiteturas públicas: infraestrutura (saneamento ambiental, mobilidade e espaços livres), habitação e equipamentos.

O ato de canalizar um rio tem como objetivo comunicar água de um ponto ao outro. Para tornar um canal navegável, é necessário regular a vazão e o nível d'água, com a construção de diques e barragens móveis, e permitir que as embarcações atravessem estas barreiras, com a construção de eclusas. As eclusas e barragens podem localizar-se nas projeções das pontes. Assim como os faróis são referência para os navegantes, as torres de controle destes componentes do canal de navegação tornam-se referência na paisagem urbana.

Ao longo do canal propõe-se que os passeios sejam contínuos, de forma que o percurso, especialmente do pedestre e do ciclista, seja ininterrupto. O ato de caminhar ou de pedalar permite a apreensão da cidade uma vez que a velocidade de deslocamento é compatível com o tempo de observação e percepção.

O bulevar fluvial, às margens do canal, organiza diversos fluxos através de calçadas largas e densamente arborizadas, ciclovias¹¹, bondes¹² e leito carroçável semaforizado. Sob os conceitos de *rua viva*¹³, as quadras à beira do bulevar fluvial devem ser curtas e com alta densidade de habitantes, de forma que as oportunidades de virar a esquina sejam frequentes. Os edifícios de uso misto de três a seis pavimentos conformam as ruas e calçadas. No térreo, o comércio com suas vitrines iluminadas e mesas na calçada animam as ruas.

A orla do canal navegável assume características diversas: ora é um parque fluvial urbano, ora é um porto. Este parque de frente para o rio, também chamado de praia fluvial, deve ter uma largura variada. Próximo às pontes e às eclusas, o parque se estreita para que a cidade se debruce sobre o canal.

- 1ºOs componentes arquitetônicos listados não têm a intenção de dar conta da totalidade dos elementos da metrópole. A complexidade do ambiente urbano vai muito além dos elementos apresentados aqui. O propósito deste capítulo é instigar o imaginário da orla fluvial, sob os conceitos de urbanismo lento e rua viva.
- ¹¹ O termo "ciclovia" foi utilizado aqui no sentido amplo de "infraestrutura cicloviária" (veja o glossário).
- 12 O termo "bonde" foi utilizado para simbolizar o transporte de passageiros sobre trilhos, que inclui metrô, veículo leve sobre trilhos, etc.
- ¹³ Veja o glossário.

fig. Cidade canal vista de dentro de uma eclusa. Edíficio do Bixiga (crédito da foto: Davi Martins), eclusa de Utrecht, piso de Malmö. O porto, por sua vez, tem como principal elemento o cais, onde atracam as embarcações. A praça do cais do porto é simbolicamente o lugar de chegada e partida de pessoas, carregamento e descarregamento de coisas¹⁴. É o local que conecta o modo hidroviário aos demais modos.

A conexão entre os dois níveis da orla é feita por rampas e escadas. Já as pontes móveis podem assumir as mais diversas formas: levadiças, com contrapeso, giratória, rotatória.

- ¹⁴ Delijaicov, 2005.
- 15 As arcadas dos edifícios protegem os transeuntes da chuva e do sol intenso.

ponte

As pontes conectam as duas margens do canal. São sobretudo locais de convergência e de encontro, como as esquinas. Por isso, são nestes pontos de transposição que devem ser implantados estações de bonde e equipamentos públicos. A distância entre uma ponte e outra deve ser próxima o suficiente de forma a respeitar a trama urbana existente e a demanda de conexões.

Com o objetivo de permitir que as embarcações naveguem sem interferências e garantir a continuidade do passeio público sem desnível, sobe-desce, passarelas e túneis constrangedores, as pontes podem ser fixas ou móveis.

As pontes fixas são implementadas quando o nível do bulevar fluvial está alguns metros acima do nível do cais do canal navegável. O encontro da ponte com o bulevar é ortogonal e em nível.

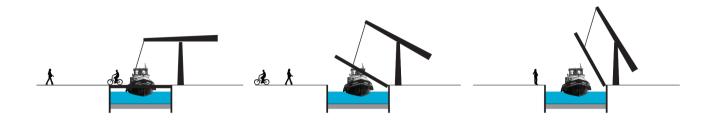
torre

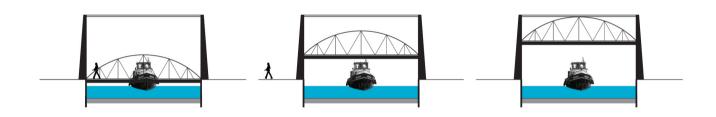
As torres, edifícios de doze pavimentos, marcam a paisagem da cidade fluvial como pontos de referência. Construídas próximas às pontes, as torres devem abrigar usos mistos e permitir a densidade desejada para os centros urbanos. A diversidade de usos é fundamental para garantir um certo número de pessoas nas ruas em todos os horários do dia.

O nível da rua, com arcadas¹⁵ que cobrem o passeio, deve ser ocupado por comércio e serviços, como cafés, restaurantes, mercados, cabeleireiros, lojas, padarias. Os olhos atentos de seus donos somados à densidade de transeuntes e à iluminação pública, garantem a sensação de segurança na rua – local onde floresce a vida pública do espaço urbano.

Mirante da cidade, a cobertura da edifício deve abrigar atividades coletivas como piscinas, terraços, creches, jardins e hortas, enquanto que o "corpo" do edifício é residencial.

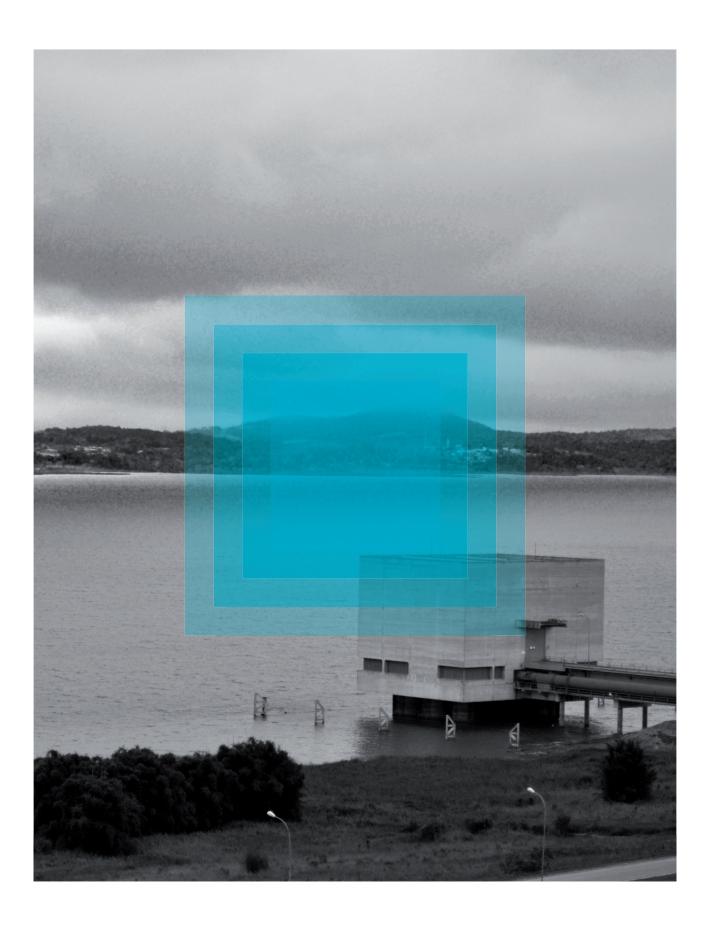
fig. De cima para baixo: ponte móvel com contrapeso; ponte móvel levadiça; ponte fixa com cais baixo; ponte fixa sem cais baixo.











uso múltiplo das águas

As águas são um bem público e um recurso natural limitado. Seu uso deve possibilitar o acesso do maior número de pessoas e permitir finalidades diversas, como drenagem, abastecimento, geração de energia, lazer e navegação¹⁶.

abastecimento

A gestão integrada dos recursos hídricos, questão essencial para o funcionamento do Hidroanel, contribui com o sistema de abastecimento de água na metrópole. O vínculo de corpos d'água por meio de canais navegáveis permite a transferência de água de um reservatório de abastecimento para outro.

drenagem

O aumento da quantidade de áreas permeáveis, com a implementação dos parques fluviais, e o aumento da área de superfície d'água na metrópole, através da construção de novos lagos-canais, são premissas do projeto do Hidroanel que contribuem com a macrodrenagem da metrópole. Por meio do sistema de barragens móveis, os lagos e canais ampliam a capacidade de controle e detenção das águas na bacia. Ou seja, quando o volume de água aumenta, devido às chuvas, as barragens móveis

fecham-se para conter a vazão. Dessa forma o nível d'água sobe à montante da barragem, de maneira controlada.

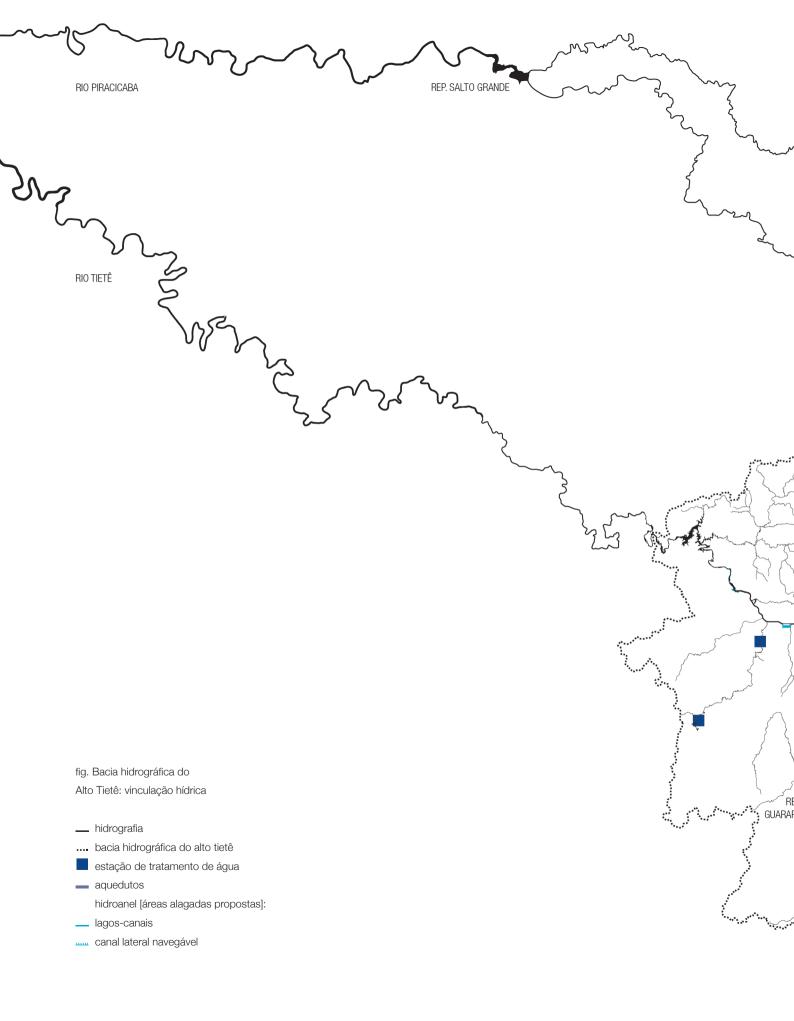
Portanto, os volumes escoados são amortecidos pelos lagos que atuam como bacias de detenção evitando inundações na área urbana. Este sistema de lagos-canais, além de atuar de forma integrada, garante maior qualidade urbana ao entorno, se comparado aos piscinões, estruturas construídas atualmente na região metropolitana.

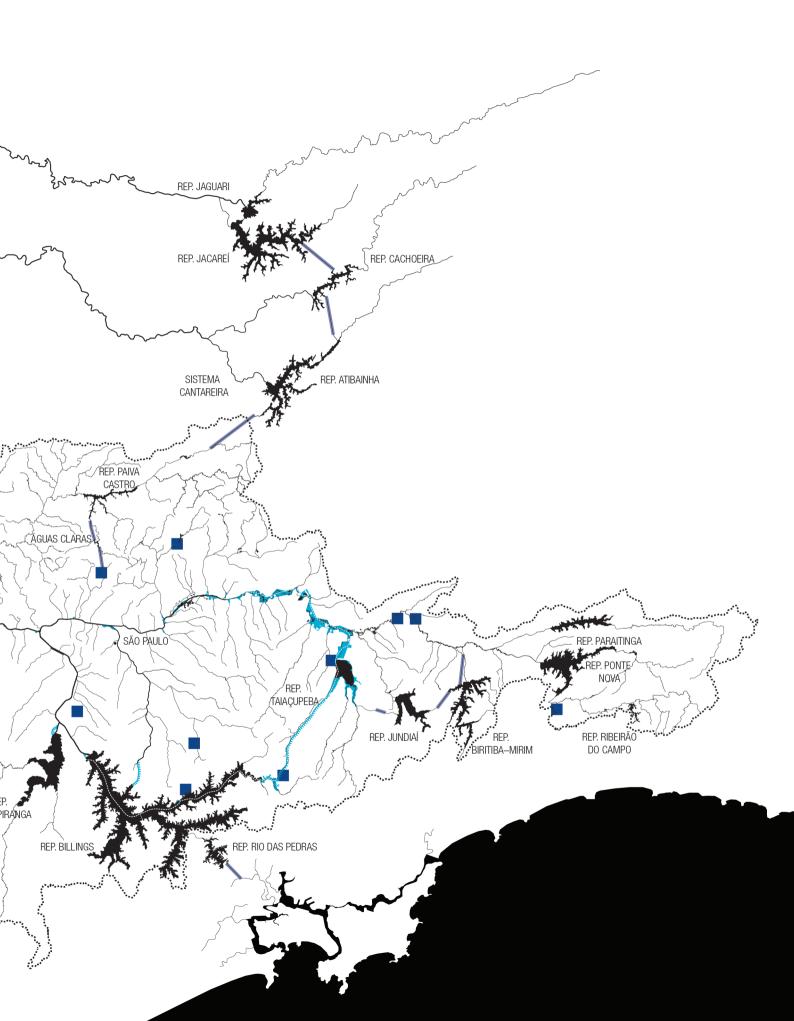
Para que a questão da drenagem urbana seja tratada de forma sistêmica e ramificada, propõe-se a construção de túneis canais de drenagem, paralelos aos canais principais dos rios, que recebem as águas pluviais. Estas águas devem ser tratadas em micro-estações de tratamento antes de serem despejadas no leito dos rios.

geração de energia

A geração de energia com o movimento das águas do Hidroanel deve ser viabilizada através de micro-turbinas de alta eficiência para pequenos desníveis, instaladas em eclusas e barragens. 16 Conceitos alinhados às diretrizes da Política Nacional de Recursos Hídricos.

fig. Captação de água da estação de tratamento de água da represa Taiacupeba.





lazer

Os lagos navegáveis e parques, praias e equipamentos públicos na orla fluvial são espaços de lazer. Elementos lúdicos e funcionais, as eclusas, barragens e portos, também são atrativos pelo caráter didático. A compreensão do funcionamento do sistema hídrico e do gerenciamento dos resíduos sólidos são fundamentais para a completa consolidação do Hidroanel Metropolitano.

navegação

A navegação fluvial urbana estabelece trajetos dentro da metrópole em lagos e canais estreitos, rasos e restritos, ou seja, canais com dimensões reduzidas e restringidos entre barragens.

A implementação do projeto do Hidroanel traz demanda por embarcações de carga (barcos urbanos de carga), de passageiros (transporte público de passageiros¹⁷, turismo e balsa de travessia em represas) e de serviço (limpeza, rega, auxílio à navegação e socorro) que devem atender aos parâmetros do Hidroanel.

Considerando que o circuito envolve a navegação em reservatórios de

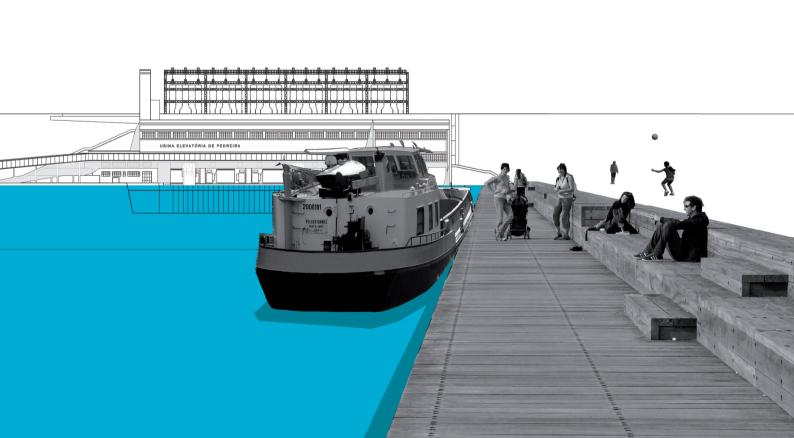
abastecimento da metrópole, é importante que sejam estudadas as opções de navegação com as cargas hermeticamente fechadas e o emprego de embarcações com porão de casco duplo ou com as cargas isoladas em containeres. A utilização do casco duplo visa a prevenção de vazamentos e conseqüente contaminação das águas em caso de acidentes.

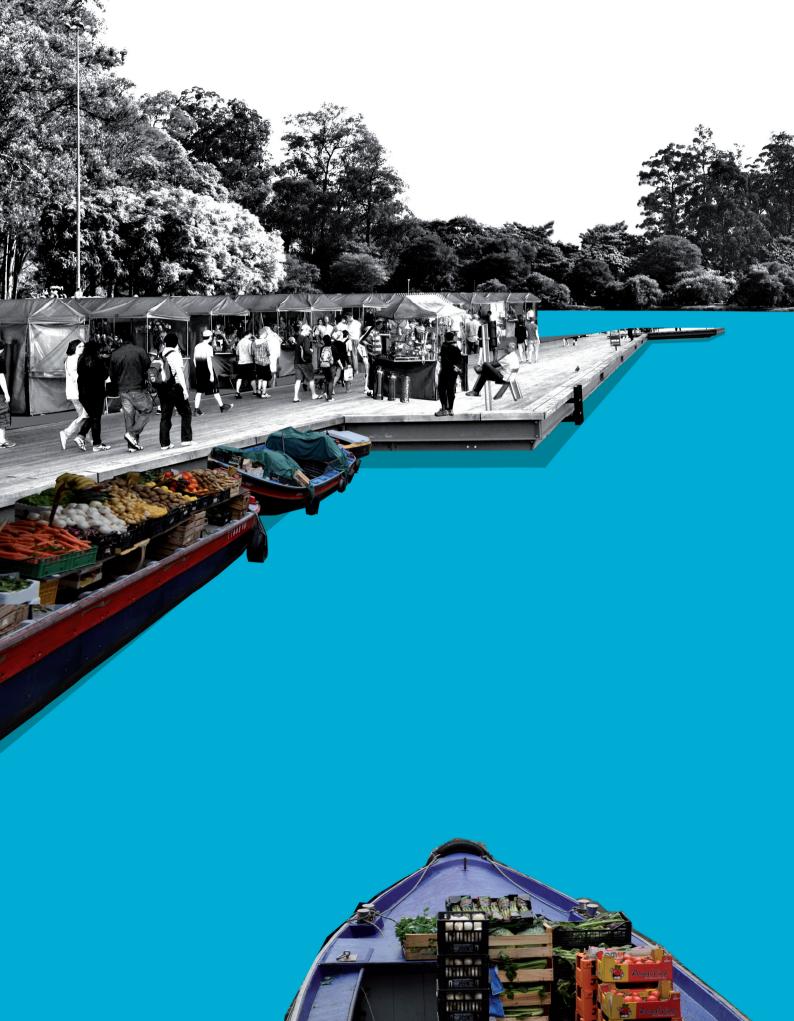
As embarcações deverão ser adequadas aos raios de curvatura da hidrovia, dimensões das eclusas (9 x 60 m), quantidade de carga a ser transportada e o fluxo hidroviário.

Devido ao alto fluxo e alta rotatividade de deslocamento em curtos trechos, as embarcações propostas são autopropelidas com sistema híbrido¹⁸, visando a qualidade ambiental urbana e a mitigação da poluição das águas, do ar e sonora.

- 17 "O tempo de espera na eclusagem é incompatível com a finalidade de transporte urbano de passageiros" (Delijaicov 2005). Portanto, quando se trata de transporte público de passageiros é importante ressaltar que isto é mais viável nas represas.
- 18 As embarcações autopropelidas são aquelas que comportam no mesmo casco o motor e a carga. O sistema híbrido de motor pode ser elétrico e biogás ou elétrico e hidrogênio.

fig. Parque da Usina de
Pedreira, no rio Pinheiros.
Orla fluvial de Malmö com
barco urbano de cargas
de Amsterdam. Ao fundo,
elevação da Usina de
Pedreira com a passarela
proposta no tfg do Eduardo
Pompeo.





as cargas e os portos

o transporte fluvial urbano de cargas e a gestão integrada de resíduos sólidos

O Hidroanel tem um enorme potencial para o transporte fluvial urbano de cargas de baixo valor agregado¹⁹. Através do transporte de resíduos e insumos, o projeto articula-se aos conceitos de logística reversa, instrumento de desenvolvimento econômico e social destinado a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada, segundo a definição da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A proposta é que sejam transportados resíduos sólidos, insumo para a indústria e cargas comerciais, apresentados a seguir.

resíduos sólidos

Com origem na Metrópole de São Paulo, os resíduos transportados pelo Hidroanel são sedimentos de dragagem, lodo, lixo, entulho e terra.

Os sedimentos de dragagem – resíduos que acumulam-se no leito dos rios, provenientes do processo de assoreamento e destinação inadequada de lixo – precisam ser retirados constantemente da hidrovia. Esta manutenção permanente será realizada pelos dragaportos.

O lodo²⁰, resíduo do processo de tratamento de água ou de esgoto, precisa receber destinação ambientalmente adequada. Para tal, propõe-se que sejam implantados lodoportos junto às estações de tratamento de esgoto e estações de tratamento de água que estejam na área de influência do Hidroanel.

O termo "lixo" refere-se às seguintes categorias²¹ de resíduos sólidos: domiciliares; de limpeza urbana; de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviço; industriais; de serviços de saúde; agrossilvopastoris; de serviços de transportes; de mineração.

Resíduos da construção civil, o entulho é gerado nas construções, reformas, reparos e demolições de obras, enquanto a terra (solo e rocha) é resultante da preparação e escavação de terrenos.

- ¹⁹ De acordo com as diretrizes estabelecidas no Plano Nacional de Mobilidade Urbana, que tem entre seus objetivos mitigar custos ambientais, sociais e econômicos dos deslocamentos de bens.
- ²⁰ Resíduos de serviços públicos de saneamento básico, conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).
- ²¹ Conforme a PNRS.

insumo para a indústria

A matéria reciclada, proveniente dos resíduos sólidos, passa a ser carga comerciável que pode ser aproveitada pela indústria. Com origem nos triportos estes insumos fecham o ciclo da logística reversa.

fig. Ecoporto no fundo de braço da represa Billings. Barcos de Veneza, cais de Copenhagen, feira de antiguidades do vão do MASP (crédito da foto: Davi Martins), árvores do Parque do Ibirapuera.

cargas comerciais

As cargas comerciais, como materiais de construção e produtos hortifrutigranjeiros podem ser transportados pelo Hidroanel. O transporte dos produtos de hortas, pomares e granjas deve ser realizado em trechos curtos, tendo em vista a fragilidade e o grau de perecividade destes. No local de desembarque, por exemplo os ecoportos, poderão ser organizados mercados que atendem ao consumo local²².

portos

Através da hidrovia e dos portos, o Hidroanel contribui com o gerenciamento integrado²³ dos resíduos uma vez que torna-se meio para a coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada.

Os portos de origem são aqueles onde ocorre o transbordo para que as cargas sejam transportadas pela hidrovia (dragaportos, lodoportos, ecoportos e transportos), enquanto que os portos de destino são aqueles que recebem as cargas (triportos). Contudo, portos de destino também podem ser portos de origem e vice-versa.

dragaporto

Para realizar a manutenção constante do Hidroanel, propõe-se dois tipos de dragas flutuantes que tem como função extrair os sedimentos acumulados no leito dos rios. A dragaporto fixa permanece atracada imediatamente à jusante da foz dos grandes rios, impedindo ao máximo a chegada de sedimentos ao Hidroanel. Já a draga flutuante móvel é uma embarcação que se movimenta ao longo do canal, para limpar a foz dos pequenos afluentes e os fundos de braço das represas.

- ²² O transporte de hortifrutigranjeiros visa incentivar a produção de alimentos próxima à área urbanizada da Metrópole.
- ²³ Conceitos alinhado às diretrizes da PNRS.

lodoporto

O lodoporto, porto de origem do lodo, deve ser implantado junto às estações de tratamento de esgoto e estações de tratamento de água que estejam na área de influência do Hidroanel.

ecoporto

Os ecoportos serão locais de entrega de resíduos sólidos domiciliares e de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviço, que tenham sido pré triados, ou seja, previamente segregados conforme sua constituição ou composição.

Desta forma, o ecoporto receberá apenas resíduos limpos, secos e não perigosos²⁴ que serão triados, compactados e encaminhados aos triportos. Os catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis deverão ser integrados ao seu funcionamento.

De caráter educacional, os ecoportos serão polos de educação ambiental e de incentivo ao consumo consciente. São locais de sensibilização e informação do valor do "lixo". Sob esta perspectiva, poderão ser organizadas feiras de trocas que estimulem a cultura de repensar, reduzir, reutilizar, reaproveitar e reciclar.

Localizados nas cabeceiras das pontes, na foz de afluentes e nos fundos de braço de represas, os ecoportos serão integrados à malha urbana, de forma que poderão ser acessados à pé e por veículos não motorizados, veículos motorizados individuais e caminhões coletores.

transporto

Os transportos são portos de transbordo de lixo, entulho e terra. Tratam-se de portos fechados, implantados em dársenas (lagos de carga e descarga) onde os barcos urbanos com compartimento de carga fechado serão carregados com os resíduos sólidos. Oriundos de caminhões coletores, os resíduos poderão ser triados e compactados antes de serem destinados aos triportos.

triporto

Os triportos são chamados assim devido às três funções que lhes são atribuídas: triagem, processamento e destinação final; e ao papel tri-modal que lhes cabem, interpolando os meios hidro, rodo e ferroviário. Para isso, suas localizações são definidas em entroncamentos das diferentes matrizes de transporte. Esses portos são o destino final dos resíduos sólidos com origem na metrópole.

No triporto os resíduos sólidos serão tratados para que sejam reutilizados, reaproveitados e reciclados, de forma que tornem-se insumos para a indústria. Os resíduos que não poderão ser utilizados neste processo, serão transformados em energia (através da biodigestão ou, em última instância, icineração)²⁵. Deverão ser tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais que deverão estar em constante desenvolvimento e aprimoramento. Por fim, os rejeitos receberão uma disposição final ambientalmente adequada.

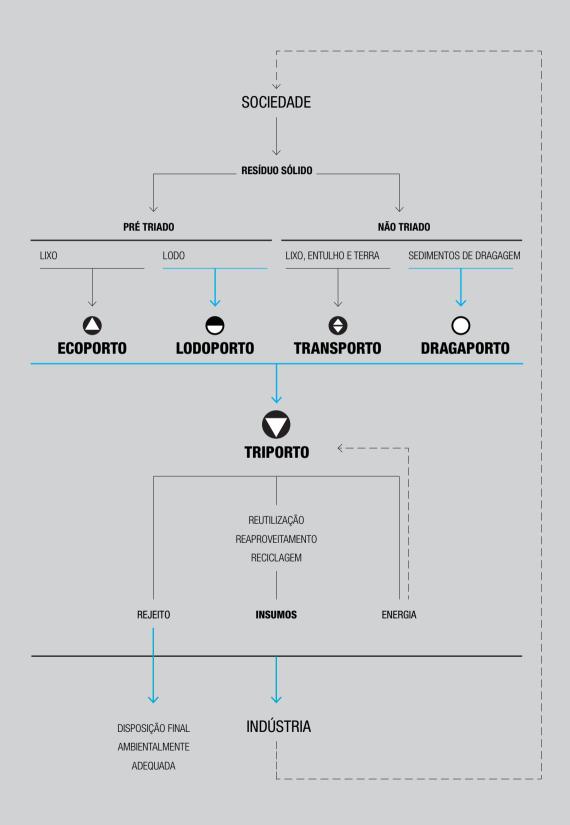
- ²⁴ Resíduos perigosos são aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica. (PNRS 2010)
- ²⁵ Poderão ser utilizadas tecnologias visando à recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos, desde que tenha sido comprovada sua viabilidade técnica e ambiental e com a implantação de programa de monitoramento de emissão de gases tóxicos aprovado pelo órgão ambiental. (PNRS 2010)

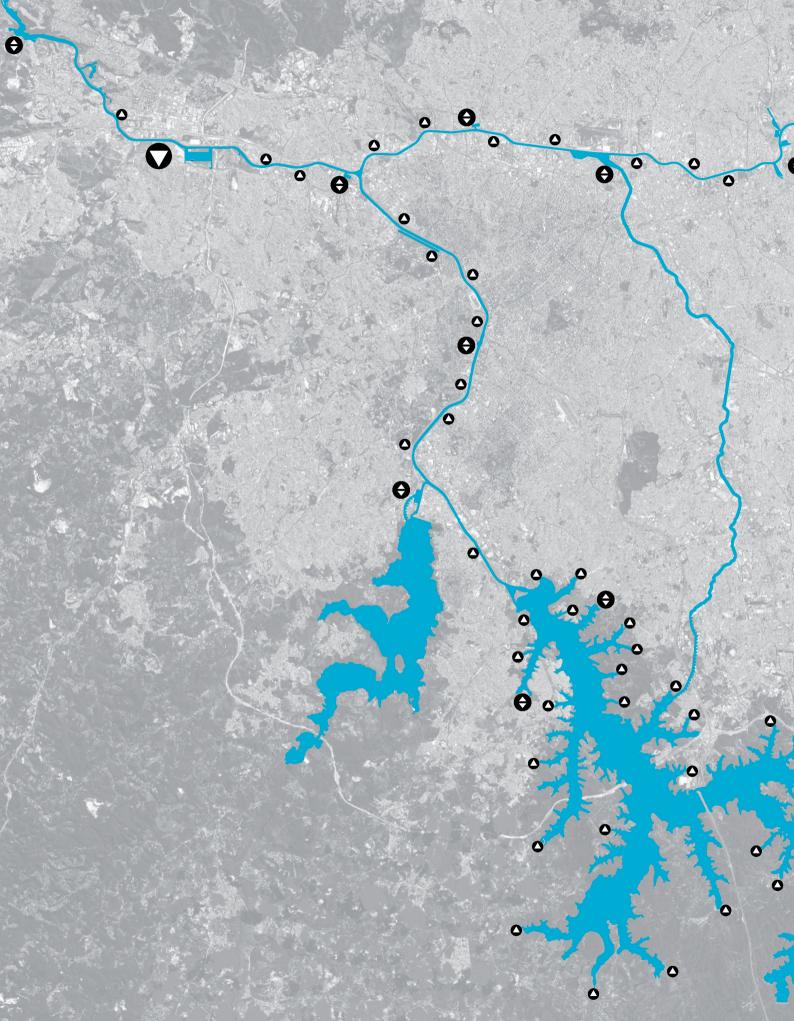
O triporto possuirá uma linha de cais de desembarque dos resíduos sólidos e uma linha de cais de embarque de material reciclado. Esta carga comercial poderá ser distribuída pela hidrovia, através dos transportos. Assim, fechase o ciclo da cadeia produtiva atrelada aos conceitos de ecologia industrial²⁶, no qual o consumo de energia e materiais é otimizado, a geração de resíduos é minimizada e os efluentes de um processo podem ser catalisadores de energia elétrica·

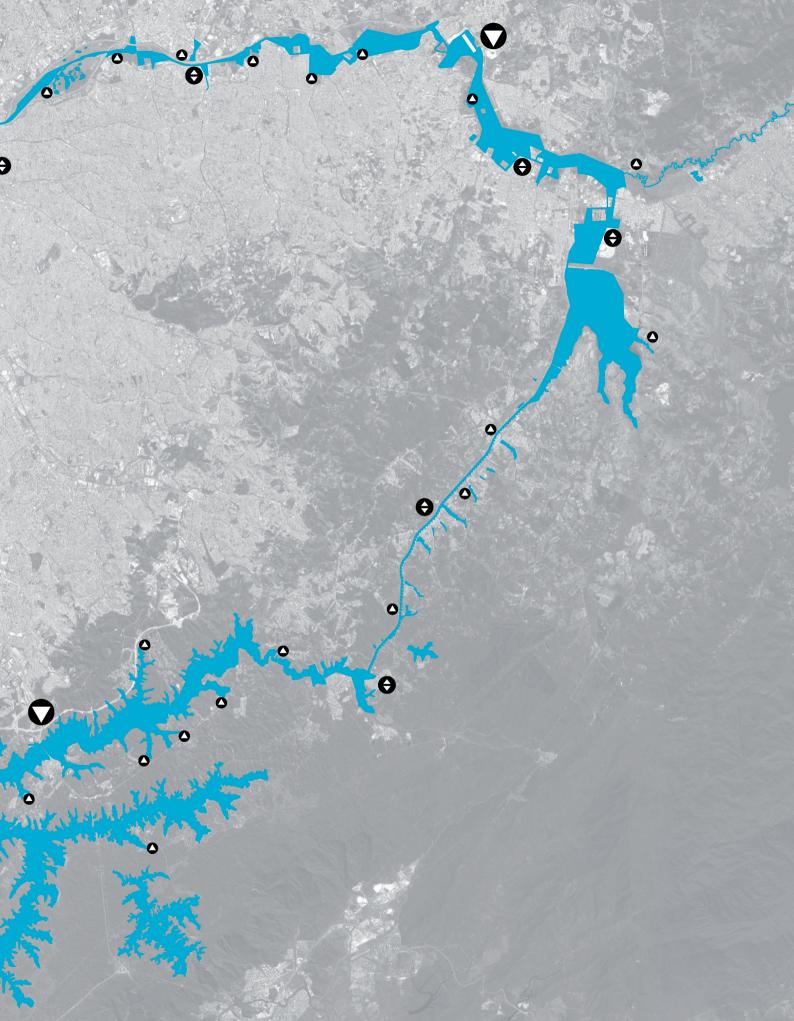
O projeto do Hidroanel propõe que todos os processos de manufatura estejam em constante renovação, de acordo com pesquisas tecnológicas realizadas pelas diversas disciplinas interessados numa melhor integração entre questões ambientais e atividades econômicas. Estas questões, ligadas à prevenção, redução ou eliminação de resíduos sólidos ou poluentes, ao uso eficiente de energia e, logo, à conservação de recursos naturais, estão intrinsecamente relacionadas ao projeto do Hidroanel e devem ser postas em debate para a construção coletiva da metrópole.

²⁶ O termo "ecologia industrial" se popularizou, no ano de 1989 em artigo para a revista Scientifc American, escrito pelos estudiosos Robert A. Frosch e Nichollas E. Gallopoulos.

fig. Logística reversa: fluxo das cargas.









considerações finais

O Hidroanel Metropolitano de São Paulo, ao articular as políticas referentes aos recursos hídricos, mobilidade urbana e resíduos sólidos pressupõe uma mudança no padrão de planejamento e governo. Para que o projeto seja consolidado, é o pensamento *metropolitano* que tem que vigorar, sem que se perca as especificidades locais.

O projeto é uma possibilidade de ampla mudança na metrópole, atuando no controle de enchentes e inundações e no aumento da capacidade de abastecimento d'áqua. Além disso, apresenta-se como resposta ao crescimento desordenado das cidades e à desarticulada e dispendiosa logística de transporte de resíduos sólidos - com todas as perdas econômicas, sociais e ambientais que esse cenário acarreta - reduzindo a frota de caminhões transportadores e as emissões de gases poluentes. Isso se traduz nas metas de extinção de lixões, cavas e piscinões, soluções atuais de destinação dos resíduos sólidos e de drenagem urbana incapazes de atender ao volume das demandas da metrópole e caracterizadas pela precariedade no tratamento de resíduos e pela promocão de espaços que desqualificam e deterioram o meio onde se inserem. Considerando a situação atual, na qual os rios são desconectados do tecido

urbano, reduzidos a canais de esgoto a céu aberto, poluídos e confinados entre avenidas expressas e a uma orla fluvial degradada, o projeto do Hidroanel parte da premissa de que é fundamental retomar a importância dos rios e sua presença notável nas cidades.

O interesse público do Hidroanel contempla a consolidação de um território com qualidade ambiental urbana nas orlas fluviais. Viabilizar o Hidroanel significa retomar a visibilidade e uso dos rios, a sua capacidade de estruturar espaços e construir uma cidade que promova a qualidade de vida dos seus habitantes.

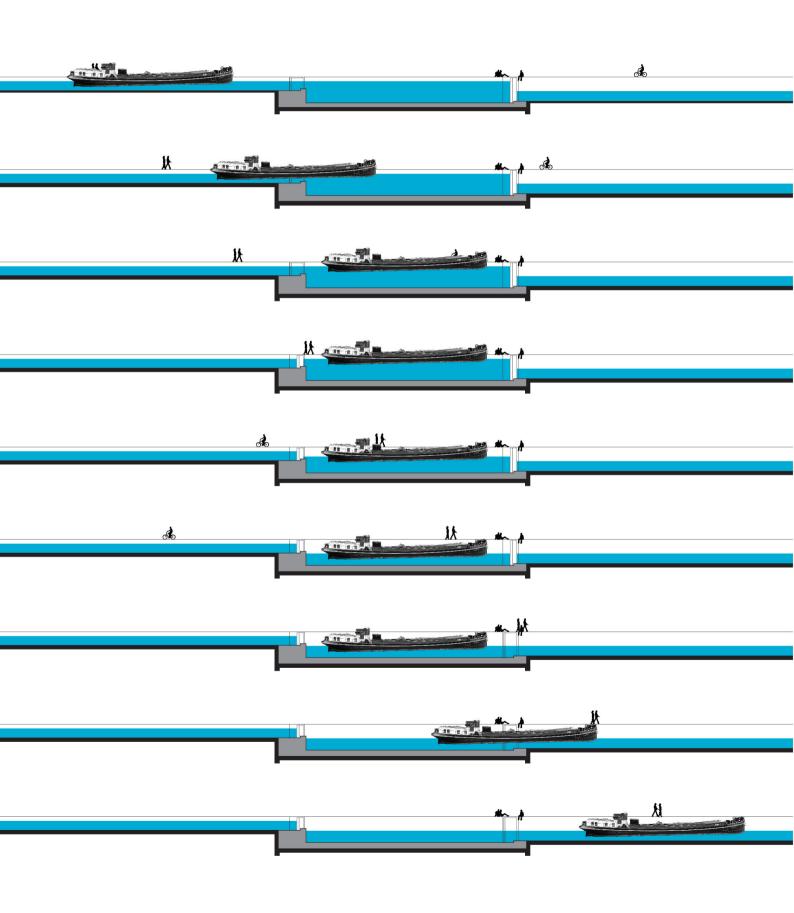
É um projeto que nos convida a sonhar com suas praças d'água refletindo a luz dos edifícios, com a surpresa de se deparar com uma ponte depois de dobrar a esquina, com a visão dos barcos aproximando-se da feira no cais do porto, com a animação dos pedalinhos nos lagos, com o barulho d'água da eclusa em movimento.

fig. A orla fluvial do rio

Tamanduateí. Calçadão do
Rio de Janeiro sobreposto
ao calçadão de Helsinki,
embarcação de turismo de
Estocolmo, bonde de Sevilla,
árvores do Parque do
Ibirapuera. Ao fundo, colina
histórica de São Paulo.

"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"

Alexandre Delijaicov em depoimento para o documentário Entre Rios.



Glossário

À montante: Expressão que indica o sentido à nascente de um rio;

Açude: Construção que constitui um obstáculo à passagem de água, seja superficial ou subterrânea, com o objetivo de represar a água;

Afluente: Curso de água que deságua em outro curso ou em um lago, servindo de alimentação a este. Sinônimo: tributário:

Altura de lâmina d'água: Medida vertical que vai do piso do canal até a linha d'água em um canal de navegação;

Anel hidroviário: Série de canais que formam um ciclo completo, análogo aos anéis rodoviários;

Aqueduto: Conduto de água destinado ao abastecimento. Pode ser de superfície ou subterrâneo;

Arquitetura da paisagem/paisagismo:

Técnica de projetar, planejar, construir e gerir espaços livres. A escala da intervenção pode variar da construção no lote, como os espaços abertos de uma edificação, à escala da cidade ou do campo. A técnica pode ser aplicada em áreas urbanas ou não:

Arquitetura do lugar: Referente ao espaço criado pelas pessoas de um local e pelo próprio local e sua estrutura. Conjuga geografía, pessoas, estilo de vida, construção do espaço;

Arquitetura do programa: Referente ao que se destina o projeto ou obra;

Assoreamento: Processo de acúmulo de sedimentos pela deposição de materiais em um curso ou massa de água, conduzindo à elevação do leito e diminuição da velocidade do fluxo d'água. Conseqüências comuns são: diminuição do volume de água, dificuldade em navegar, possíveis inundações e problemas de abastecimento;

Balsa: Grande embarcação de fundo chato que faz a travessia de veículos e pessoas em rios, baías e canais:

Barragem móvel: Construção elevada no leito de um curso de água que constituí um obstáculo ao fluxo e cujas finalidades podem ser interromper, reduzir, regular ou modificar o a vazão da água;

Bulevar fluvial: Passeio público à beira de um rio ou canal;

Cais: Elevação de terra, ou aterro (natural ou artificial), à margem de rio, lago ou mar, revestido e reforçado com parede vertical de pedras ou de outro material para melhor conter as águas e para permitir e facilitar o embarque e o desembarque de cargas e passageiros e, por vezes, para atracarem embarcações. (Delijaicov, 2005);

Calado: É utilizado tanto para designar a medida vertical do casco de uma embarcação que fica

fig. Eclusa.

mergulhada na água, como a profundidade de água necessária para que certa embarcação flutue sem encalhar:

Canal: Calha artificial de dimensões uniformes cuja seção transversal é normalmente uma forma regular. Usualmente comunica água de um ponto a outro. Pode ser classificado segundo sua função: drenagem, navegação, irrigação, produção de energia ou conexão entre corpos d'água;

Cais do porto: É uma parte contínua de um porto que tem contato direto com o mar onde se localizam os berços de atracação e que podem ser especializados (terminais) ou não (cais comercial);

Dársena: "Lago artificial ligado a uma via navegável, destinado à carga e descarga de embarcações." (Fernanda Cavallaro);

Destinação final ambientalmente adequada:

"Destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes (...)" (Política Nacional de Resíduos Sólidos);

Disposição final ambientalmente adequada:

"Distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos." (Política Nacional de Resíduos Sólidos);

Dique: Construção destinada a represar águas;

Divisor de águas: "Linha topográfica que separa duas ou mais bacias hidrográficas." (Fernanda Cavallaro);

Dragagem: "Ação que consiste em limpar ou retirar sedimentos de um corpo d'água." (Fernanda Cavallaro);

Drenagem: "Remoção da água superficial ou subterrânea através da gravidade ou por bombeamento. No caso da drenagem natural, ela pode ser endorréica – quando a água fica retida no interior do continente – ou exorréica – quando a drenagem se dirige ao oceano." (Fernanda Cavallaro);

Eclusa de câmara / de caldeira: "Pequeno canal construído para transpor embarcações em níveis diferentes de um canal. Uma eclusa é uma câmera equipada com portas em ambos os lados e funciona enchendo ou esvaziando a câmera com água, por meio de bombeamento. As eclusas podem ser simples (de uma câmara) ou duplas (eclusas simples duplicadas)." (Fernanda Cavallaro)

Estaleiro: "Local das instalações destinadas à construção ou reparo de navios." (Fernanda Cavallaro);

Frente d'água: Terra à margem d'água; a parte da cidade que está de frente para o rio, mar etc.;

Fluvial: Referente aos rios ou cursos d'água;

Foz: Local de desaguamento de um rio, seja no mar, lagoa ou em outro rio. Sinônimo: embocadura;

Gerenciamento de resíduos sólidos: "Conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (...)" (Política Nacional de Resíduos Sólidos);

Gestão integrada de resíduos sólidos:

"Conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável." (Política Nacional de Resíduos Sólidos);

Hidráulica: "Ramo da ciência que estuda a mecânica dos fluidos." (Fernanda Cavallaro);

Hidrografia: "Ciência que estuda a descrição e medição de corpos de água, com particular interesse em navegação." (Fernanda Cavallaro);

Hidrologia: "Ciência que estuda as águas superficiais e subterrâneas da terra, no que tange seu ciclo, suas propriedades e suas interações com o ambiente e com os seres vivos." (Fernanda Cavallaro);

Hidrovia: "Via de transporte que se dá por meio de um corpo d'água." (Fernanda Cavallaro);

Infraestrutura cicloviária: Idealmente, a infraestrutura para bicicleta passaria apenas pela implementação da integração dos transportes e de sinalização informativa. No entanto, as condições atuais de circulação das vias paulistanas exigem medidas de proteção ao ciclista. Por isso, enquanto a hierarquia no trânsito não estiver culturalmente assimilada (a preferência é sempre do pedestre, seguida do ciclista), faz-se necessária a implementação de ciclovias ou ciclofaixas. Articuladas em rede, posicionadas junto às calcadas e equipadas com bicicletários e paraciclos, as ciclovias são segregadas fisicamente do leito carroçável enquanto que as ciclofaixas são apenas demarcadas visualmente no leito carroçável;

Jusante: "Direção de um curso d'água oposta à nascente, no sentido da foz. É o sentido natural da correnteza." (Fernanda Cavallaro);

Leito carroçável: Espaço por onde transitam os veículos, comumente para designar o espaço dos automóveis na rua;

Manancial: "Local da nascente de um curso d'água." (Fernanda Cavallaro);

Nascente: Local de onde a água emerge naturalmente para a superfície do solo ou para uma massa de água superfícial. Sinônimo: fonte. **Orla**: "Faixa de terra que ladeia um corpo d'água. Sinônimos: beira, borda e margem." (Fernanda Cavallaro);

Parque fluvial: "Corredor de áreas livres verdes que envolvem o canal. A área do parque é o leito de drenagem e infiltração das águas pluviais." (Fernanda Cavallaro);

Ponte: "Obra construída que estabelece ligação entre dois pontos separados por um curso d'água ou uma depressão do terreno. Podem ser fixas ou móveis, cobertas ou descobertas." (Fernanda Cavallaro);

Porto: "Região de cais de profundidade suficiente, protegida por uma baía ou enseada, que oferece local seguro para as embarcações atracarem. Geralmente acompanha instalações para embarque e desembarque de passageiros e mercadorias e mesmo armazenamento." (Fernanda Cavallaro);

Praia: "Faixa de material não consolidado, como areia ou cascalho, arrastado pelas correntes marítimas ou fluviais que se estende ao longo da linha d'água." (Fernanda Cavallaro);

Reciclagem: "Processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos (...)" (Política Nacional de Resíduos Sólidos):

Rejeitos: "Resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada." (Política Nacional de Resíduos Sólidos);

Represa: "Barreira construída transversalmente a um curso d'água, formando um reservatório." (Fernanda Cavallaro);

Reservatório: "Lago natural ou artificial utilizado para o armazenamento e controle da água." (Fernanda Cavallaro):

Resíduos sólidos: "Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível." (Política Nacional de Resíduos Sólidos);

Reutilização: "Processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química (...)" (Política Nacional de Resíduos Sólidos);

Rio: "Grande curso de água que serve de canal natural de drenagem a uma bacia hidrográfica e corre de uma parte mais elevada para uma menos elevada, desaguando em outro rio, lago ou no mar." (Fernanda Cavallaro);

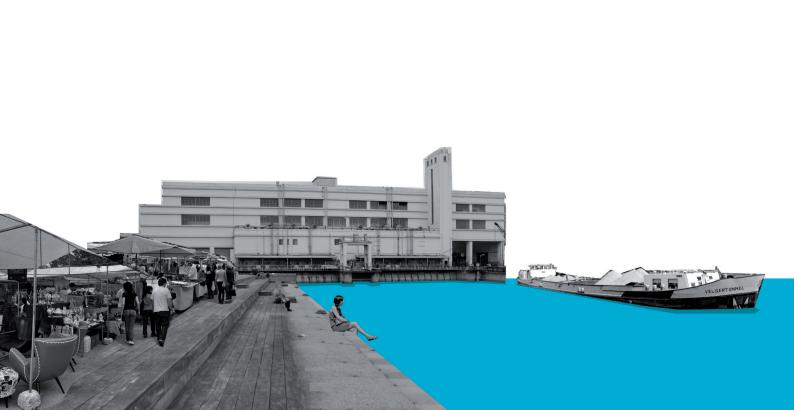
Rua viva: Conceito de urbanismo sob as seguintes condicionantes: quadras curtas, densidade habitacional e usos variados de forma a garantir pessoas nas ruas em todos os horários do dia;

Transbordo: Passagem (de passageiros ou cargas) de um veículo para o outro;

Triagem: Escolha, seleção. No caso das cargas constitui a separação dos resíduos sólidos de acordo com a destinação adequada;

Várzea: "Leito maior que um rio alcança, em geral em tempos de cheia." (Fernanda Cavallaro);

Vazão: "Volume de escoamento de um fluído por unidade de tempo." (Fernanda Cavallaro);



bibliografia

políticas nacionais

Política Nacional de Recursos Hídricos - lei nº 9.433, de 08.01.1997

Política Nacional de Mobilidade Urbana - lei nº 12.587, de 03.01.2012

Política Nacional de Resíduos Sólidos - lei nº 12.305, de 02.08.2010

Rios e o Desenho Urbano Da Cidade: Proposta de Projeto para a Orla Fluvial da Grande São Paulo. Dissertação de Mestrado. São Paulo: Fau Usp, 1998.

Delijaicov, Alexandre Carlos Penha. Os

Martins, Eduardo Pompeo. *Parque Fluvial Urbano da Eclusa de Pedreira*. Trabalho Final de Graduação. São Paulo: Fau Usp., 2012.

Hidroanel metropolitano

Grupo Metrópole Fluvial. http://metropolefluvial.fau.usp.br/

Hidroanel Metropolitano de São Paulo: articulação arquitetônica e urbanística dos estudo de pré-viabilidade econômica, técnica e ambiental. Alexandre Delijaicov, coordenador. São Paulo: Departamento Hidroviário da Secretaria Estadual de Logística e Transportes, 2011. Disponível no site do Grupo Metrópole Fluvial.

Delijaicov, Alexandre Carlos Penha. São Paulo, Metrópole Fluvial: Os Rios e a Arquitetura da Cidade. Parques e Portos Fluviais Urbanos: Projeto da Cidade Canal Billings-Taiçupeba. Tese de Doutorado. São Paulo: Fau Usp, 2005.

são paulo

Ab'Saber, Aziz Nacib. *Geomorfologia do Sítio Urbano de São Paulo*. Tese de Doutorado. São Paulo: FFLCH-USP, 1957.

Braga, Liebetritt de Almeida Milton. *Infra-Estrutura e Projeto Urbano*. Tese de Doutourado. São Paulo: Fau-Usp, 2006.

Bucci, Angelo. Razões da arquitetura: da dissolução dos edifícios e de como atravessar paredes. São Paulo: Romano Guerra, 2010. Coleção RG Bolso.

Cavallaro, Fernanda Costa. (Re) Construindo o espaço através do olhar.
Relatório final de Iniciação Científica. São Paulo: Fau Usp., 2011.

Ciclovias urbanas: a possibilidade da bicicleta como meio de transporte na

fig. Ecoporto da Usina de Traição. Orla de Copenhagen, feira de antiguidades da Praça Benedito Calixto em São Paulo, embarcação de Amsterdam (crédito da foto: Oliver de Luccia). Ao fundo, Usina Elevatória da Traição (crédito da foto: Eduardo Pompeo).

cidade. *Projeto Piloto: Cidade Universitária e entorno*. Alexandre Delijaicov, orientador; André Takyia e Ricardo Corrêa da Silva, colaboradores. São Paulo: Fundo de Cultura e Extensão da USP, 2006.

Entre Rios. Documentário. http://vimeo.com/14770270.

Mello Franco, Fernando de. A Construção do Caminho: A Estruturação da Metrópole pela Conformação Técnica das Várzeas e Planícies Fluviais da Bacia de São Paulo. São Paulo: Tese de Doutoramento, Fauusp, 2005.

Rolnik, Raquel. São Paulo. 2a edição. Folha explica. São Paulo: Publifolha, 2003.

urbanismo

Arantes, Otília B. F. *Urbanismo em Fim de Linha*. São Paulo, Edusp, 1998.

Arantes, Otília Beatriz Fiori; VAINER, Carlos; MARICATO, Ermínia. *A cidade do pensamento único. Desmanchando consensos*. Coleção Zero à Esquerda, Vozes, Petrópolis; 1ª edição, 2000.

Gehl, Jan. *Cities for People*. Washington: Island Press, 2010.

Jacobs, Jane. *Morte e vida das grandes cidades*. Martins Fontes: São Paulo, 2000. Trad. Carlos S. Mendes Rosa

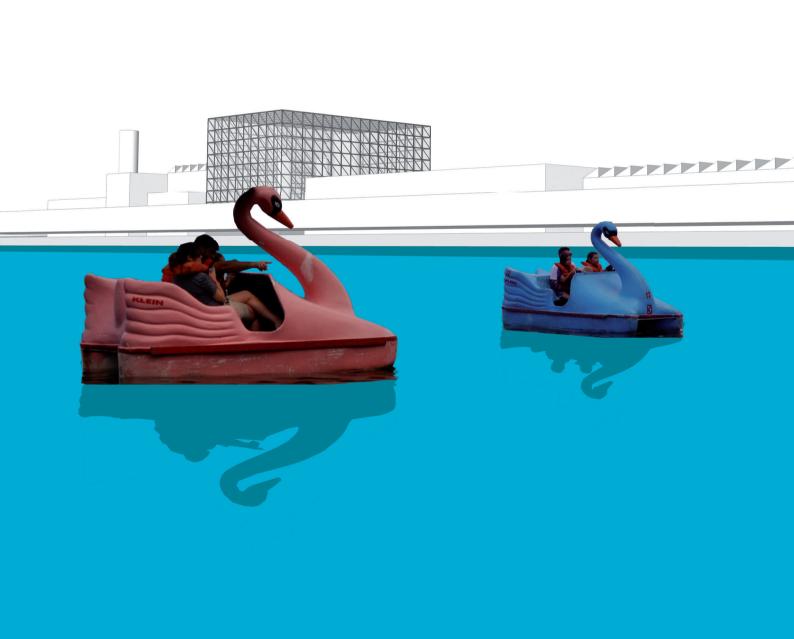
outros

Andrade, Mário de. *Meditações sobre o Rio Tietê* in Poesias completas. 3ª edição. São Paulo: Martins, INL, 1972.

Fabris, Annateresa. *A fotomontagem* como função política. História, São Paulo, 22 (1): 11-57, 2003.

Simmel, Georg. *A ponte e a porta*. Tradução de Simone Carneiro Maldonado. http://pt.scribd.com/doc/28055369/A--Ponte-e-a-Porta-Georg-Simmel. Acessado em outubro de 2012.

fig. O parque e o porto. Pedalinhos da lagoa do Rio de Janeiro. Ao fundo, modelo eletrônico do triporto Carapicuíba.



fonte Helvetica Neue
papel capa Alta Alvura 150 g/m² com laminação
papel miolo Alta Alvura 120 g/m²
acabamento Grampo e Refile
impressão Digital Indigo
gráfica Inprima
tiragem 8

São Paulo 14 de novembro de 2012 A figura ao lado, continuação da imagem da página 2, foi extraída da prancha "Navegalilidade" (A-003B) desenvolvida pelo Grupo Metrópole FLuvial para a Articulação Arquitetônica e Urbanística dos Estudos de Pré Viabilidade do Hidroanel Metropolitano de São Paulo em 2011. O arquivo original está disponível no site metropolefluvial.fau.usp.br.

