

Infraestrutura / Arquitetura

*Estratégias arquitetônicas para uma intervenção infraestrutural
na Praia do Futuro*

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

G625i Gonçalves, Frederico.
Infraestrutura / Arquitetura : Estratégias arquitetônicas para uma intervenção infraestrutural na Praia do Futuro. / Frederico Gonçalves. – 2019.
133 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Curso de Arquitetura e Urbanismo, Fortaleza, 2019.
Orientação: Prof. Me. Bruno Melo Braga.

1. Infraestrutura Urbana. 2. Saneamento Básico. 3. Praia do Futuro. I. Título.

CDD 720

Universidade Federal do Ceará
Curso de Arquitetura e Urbanismo
Trabalho Final de Graduação

Frederico Leite Gonçalves

Infraestrutura / Arquitetura

*Estratégias Arquitetônicas para uma intervenção Infraestrutural
na Praia do Futuro.*

Banca Examinadora

Prof. Me. Bruno Melo Braga

Orientador

DAUD UFC

Prof. Dr. Ricardo Paiva Alexandre

Professor Convidado

DAUD UFC

Prof. Dr. Marcos Favero

Professor Convidado

DAU PPGARQ_PUC-Rio

Agradeço

Primeiramente à minha família pelo apoio e incentivo incondicional sempre. À minha mãe que me ensinou sobre delicadeza e determinação. Ao meu pai por me contaminar com sua criatividade e interesse pelo mundo. À minha irmã por compartilhar a graça e o horror da vida da melhor maneira.

Ao meu namorado que tanto escutou sobre este trabalho e que soube alimentar e aquietar quando necessário.

Ao Bruno, orientador e amigo, por acreditar no meu processo mesmo quando nem eu acreditei.

Ao Canto, pelas tantas experiências transformadoras e amigos para toda a vida.

Aos professores do DAUD UFC, especialmente Clarissa e Lilu, que foram imensamente especiais e inspiradoras, cada uma à sua maneira.

À Aída por compartilhar todos os momentos, sonhos e pesadelos, independente do que aconteça.

À Clarisse e à Julia pela ajuda e carinho nessa reta final.

E a tantos mais que compartilham da necessidade de entender e mudar o mundo.

1. Plano	03
Tema	04
Metodologia	06
Estrutura do Trabalho	07
2. Posição	09
Ora monumental, ora invisível	11
Do lado de cá	19
Algumas coisas permanecem	20
Invisível e esquecida	25
Infraestrutura pode ser Arquitetura	30
3. Estratégia	35
Adaptação	42
Suporte	44
Descentralização	46
Visibilidade	48
Coletividade	50
Programa	52
Entre o que permanece e o futuro	55
4. Futuro	57
O futuro do passado	58
Vida além das barracas	68
Presente	78
Futuro	80
Esgotamento da Paisagem	82
Nós e ligações	91
Arquipélago	92
Futuros	117
5. Base	119
6. Anexo	125



1

Plano

Tema

O tema deste trabalho surgiu a partir da vontade de associar diversos dos tópicos que me afetaram ao longo da graduação e que, até então, permaneciam desconectados para mim. Infraestrutura urbana surgiu como tema que conectava meus interesses em teoria arquitetônica, informalidade urbana, visualização de dados, cidadania e política, cartografia, arquitetura responsiva, justiça social e performance da paisagem.

Passei a perceber infraestrutura (ou sua problemática ausência) em todo canto da cidade. Rodovias, pontes, viadutos, bueiros, redes elétricas, portos, reservatórios, galerias de águas pluviais, aerogeradores, canais e muito mais: são todos elementos que tornam nossa vida possível, mas que passam despercebidos no cotidiano urbano quando exercem bem sua função. No entanto, muitas vezes possuem um rebatimento espacial colateral, que é consequência de sua função, e claramente não é seu foco, mas ainda assim existe (Figura 1). Essa percepção aumentou meu interesse nesse universo de estruturas invisíveis aos cidadãos e muitas vezes à disciplina arquitetônica.

Essa invisibilidade permaneceu ao longo de toda minha graduação, onde quase não ouvi sobre infraestrutura urbana como campo de criação, o que tornou o momento de iniciar a pesquisa bastante intuitivo. Descobri referências básicas que me levaram a outras, e a outras e aos poucos fui construindo um pequeno inventário de conteúdo. Porém, a maioria do conteúdo tratava o tema de maneira essencialmente técnica ou demasiadamente utópica, e nenhuma desses extremos satisfazia a abordagem que estava sendo construída para esse trabalho. A distância entre a minha formação e o assunto foi se tornando mais evidente e alimentando a vontade de criar algo que fosse coerente com minha realidade e bagagem acadêmica.

A maioria dos conteúdos que tratam sobre a relação da infraestrutura com arquitetura é internacional e do Norte Global. E tem se tornado cada vez mais comum a presença do assunto em publicações, eventos e concursos, especialmente nestes países. Geralmente o assunto é ressaltado pela ótica da crise do modelo moderno, dos rápidos avanços tecnológicos e informacionais e, especialmente, pela crise climática global.

Embora estes temas sejam de extrema importância, e também me levaram ao interesse em infraestrutura urbana, pouco se fala dos territórios onde o crescimento populacional urbano é máximo e o acesso a infraestrutura é mínimo: os assentamentos informais. Essa falta é um reflexo da origem privilegiada desta discussão e da ausência

1. Homem se protege do sol na sombra de um poste próximo a parada de ônibus na Av. Dioguinho, Praia do Futuro, Fortaleza, CE.
Fonte: Google Street View.

de uma forte presença das infraestruturas urbanas nas discussões arquitetônicas do Sul Global.

A contribuição que este trabalho pretende ter é a de evidenciar as características destas estruturas urbanas e a importância de incorporá-las como objetos de criação arquitetônica. São muitos os temas que são permeados pelas infraestruturas urbanas e é cada vez mais necessário colocá-las na pauta das discussões arquitetônicas no Sul Global, na América Latina, no Brasil, no Ceará e em Fortaleza.

Este argumento será demonstrado através de uma proposta de intervenção na Praia do Futuro, em Fortaleza. Um território complexo que é caracterizado pelo forte potencial paisagístico, fragilidade ambiental, relevância turística, desigualdades sócio-espaciais, crescente interesse do mercado imobiliário, barracas de praia, comércio informal, ponto de chegada de cabos de fibra óptica e futuro parque tecnológico.

Objeto de Estudo

Estratégias arquitetônicas para intervenções infraestruturais.

Objetivo Geral

Demonstrar a oportunidade de incorporação das infraestruturas como objetos de projeto arquitetônico através de uma proposta de intervenção infraestrutural na Praia do Futuro.

Objetivos Específicos

Realizar revisão de bibliografia sobre a relação entre infraestrutura, arquitetura e projeto urbano.

Reunir e analisar estratégias arquitetônicas para projetos infraestruturais encontrados na literatura.

Relacionar tais estratégias com exemplos de projeto pertinentes.

Formular estratégia arquitetônica síntese para projetos infraestruturais a partir do conteúdo encontrado na bibliografia e nos estudos de caso.

Elaborar intervenção infraestrutural a nível de anteprojeto na Praia do Futuro.

Metodologia

A metodologia de pesquisa definida para este trabalho parte do levantamento e inventário de bibliografia específica sobre infraestrutura como arquitetura. Este levantamento inicial alimentou a coleção de referenciais bibliográficos e projetuais gerais citados nestas fontes específicas. A partir deste horizonte teórico, foi definida a bibliografia a ser revisada sobre o tema central. Também foram definidos exemplos projetuais a serem descritos e analisados criticamente.

A investigação inicial trata de questões históricas, conceituais e metodológicas. A revisão bibliográfica guiou a construção de uma estratégia arquitetônica do projeto infraestrutural. Esta abordagem é demonstrada em uma proposta de intervenção na Praia do Futuro, em Fortaleza, Ceará. A proposta é apoiada em dados referentes à área coletados, analisados e representados graficamente. A metodologia é dividida nas seguintes tarefas:

Revisão de bibliografia internacional e nacional sobre o tema específico infraestrutura e arquitetura e seus temas adjacentes para delimitação do seu estado da arte.

Formulação de uma síntese de estratégias arquitetônicas para projetos infraestruturais a partir da literatura.

Relacionar estratégias arquitetônicas com exemplos projetuais que possam ilustrar os conceitos levantados.

Levantamento de dados secundários sobre a Praia do Futuro (cartografia, aerofotogrametria, legislação urbana e ambiental pertinentes, aspectos socioeconômicos, geográficos, históricos e culturais).

Construção de dados primários sobre a área a partir de visitas de campo e entrevistas com atores relevantes disponíveis.

Elaboração de caracterização físico-espacial da área representada em mapas, textos e outros recursos gráficos.

Desenvolvimento de proposta de intervenção infraestrutural na Praia do Futuro a nível de anteprojeto.

Estrutura do Trabalho

O trabalho se divide em cinco capítulos e um anexo:

Plano, o presente capítulo, onde foram apresentados o tema do trabalho, seu objeto de estudo, objetivos geral e específicos e a metodologia adotada.

Posição, o segundo capítulo, se propõe a posicionar os conceitos adotados para este trabalho. Partindo da revisão histórica das infraestruturas urbanas e suas funções ao longo dos séculos, o capítulo descreve as transformações que levaram esses elementos à sua invisibilidade característica. Em seguida, diferencia as infraestruturas das demais estruturas da cidade a partir da enumeração de suas características específicas. O capítulo segue para a discussão sobre o afastamento da disciplina arquitetônica dos projetos de infraestrutura ao longo do século XX e finaliza pontuando o atual momento em que diversos arquitetos e críticos apontam para uma reaproximação das duas categorias.

Estratégia, o terceiro capítulo, se debruça sobre referências teóricas e projetuais. A primeira parte se detém em apresentar textos específicos que tratam da potencialidade na relação entre arquitetura e infraestrutura. A partir da análise das recomendações, propostas, apontamentos e estratégias criadas por esses autores, foi elaborada uma estratégia síntese que divide esses conceitos em 6 categorias. A segunda parte é a apresentação de cada uma destas categorias com respectivos estudos de caso que as evidencie.

Futuro, o capítulo final, é a aproximação do território da intervenção. Inicialmente são apresentadas questões históricas e da caracterização da Praia do Futuro como território de intervenção. Em seguida a abordagem projetual é apresentada e a intervenção é exposta por partes.

Base, o quinto e último capítulo trata das referências bibliográficas.

Anexo, contém integralmente as recomendações, propostas, apontamentos e estratégias dos autores citados no capítulo 3.

Boa leitura.



2

Posição

2. Freud Unlimited, 1975, da série New York, Madelon Vriesendorp. Fonte: Architectural Review.

O termo *infraestrutura* não constitui uma disciplina específica. Sua característica genérica aponta para aspectos fundamentais de conhecimentos subjetivos ou objetivos, sinônimo a base ou suporte. De um ponto de vista mais subjetivo, a definição marxista trata do conjunto das relações econômicas de produção que servem de base à organização e à ideologia de diferentes sociedades. O seu significado relativo à materialidade física inclui a base invisível e indispensável para uma estrutura ou construção se erguer e manter-se erguida e também abarca o conjunto de instalações, equipamentos e serviços de base, geralmente públicos, que garantem o funcionamento de uma cidade.¹ Este trabalho tratará essencialmente desta última definição, da sua abordagem urbana. Não serão incluídos nessa categoria os edifícios de serviço público, como creches, escolas, postos de saúde, delegacias e demais órgãos estatais. Visto que estes edifícios, mesmo que essenciais à vida urbana e organizados em um sistema funcional específico e público, usufruem e dependem de um suporte ainda mais básico, como vias de acesso, fornecimento de energia elétrica, rede de telecomunicações, abastecimento de água potável, manejo de água pluvial e coleta de esgoto e lixo.

Dessa forma, infraestrutura urbana será posicionada para este trabalho como os elementos e sistemas físicos perenes construídos geralmente pelo poder público, cujos usos não são atividades com uma finalidade em si, mas sim suporte para que as atividades urbanas possam ser desenvolvidas (BRAGA, 2005). Estes suportes estabelecem e controlam o fluxo de pessoas, mercadorias, informação e recursos na cidade, a serviço da população.

Este capítulo se dedicará a uma revisão da literatura sobre a história das infraestruturas urbanas, suas características gerais, a distância entre estas e a disciplina arquitetônica e o potencial em reaproximar essas duas categorias.

1. Foram usados como fonte de pesquisa para a definição os dicionários Priberam (<https://dicionario.priberam.org/>), Michaelis Online (<https://michaelis.uol.com.br/>) e o dicionário do Google (<https://www.google.com.br/search?q=Dicionario>) todos acessados em 5/11/2018

Ora monumento, ora invisível

As origens das infraestruturas urbanas remontam às origens das próprias cidades. Em um entorno outrora ameaçador e imprevisível, elas realizam a mediação entre o natural e o urbano, estabelecendo garantias para o habitar do homem ao conduzir recursos naturais e torná-los disponíveis para a sociedade. Elas surgiram para satisfazer necessidades básicas das sociedades urbanas, atendendo inicialmente à necessidade de circulação e expandindo-se para muralhas, abastecimento de água, redes de esgoto e, em fins do século XIX, para as redes energéticas.

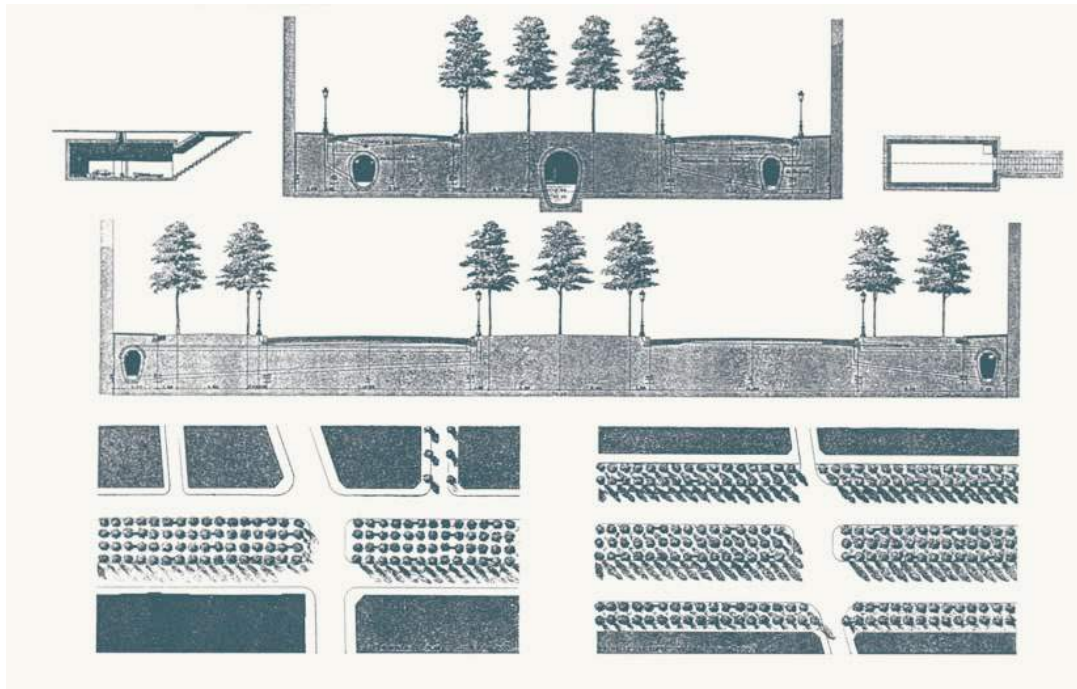
Na antiguidade clássica, a rede de estradas foi essencial para o estabelecimento da integração, dominação e poder do Império Romano. A crescente densidade de Roma e das províncias do império demandou enormes esforços para o abastecimento de água e o manejo de dejetos. Estes esforços são responsáveis pelos maiores feitos da engenharia romana, os monumentais aquedutos (Figura 2.1) e a grandiosa Cloaca Máxima. Estes eram considerados serviços públicos, que eram construídos “pelo Estado ou pelas administrações locais para satisfazer os usos coletivos, e apenas secundariamente os usos individuais.” (BENÉVOLO, 1997. P 188).

Ali foi onde a nova escala se estabeleceu: ali foi onde o soldado e o engenheiro juntaram forças, não apenas para criar muralhas e fossos, mas diques e reservatórios, de dimensões ciclópicas. Foi ali, em suas grandes estruturas públicas, que Roma tentou não apenas controlar a grande quantidade de pessoas que havia reunido, mas dar à sua cultura de massa, afora isso degradada, um apropriado disfarce urbano que refletisse a magnificência imperial.

MUMFORD. 1998. p 236.

Como ressalta Mumford (1998), estas infraestruturas desempenhavam especialmente a função simbólica de estabelecer o poder do império romano e a unidade daqueles que viviam sob o regime através da sua escala monumental na paisagem. Fica clara a dicotomia existente nestas estruturas: ao mesmo tempo que existem para atender uma necessidade cotidiana, possuem um forte potencial representativo. Pode-se observar em muitos momentos da história uma evidente assimetria entre suas funções simbólica e pragmática:

2.1



2.2

Mas, como frequentemente acontece nas aplicações vulgares da engenharia, os benefícios físicos eram limitados por certa pobreza de imaginação na sua realização. A engenharia superabundante era inadequada porque - como em tantas imponentes auto-estradas americanas construídas hoje, - a finalidade humana em vista era muito obscuramente percebida ou por demais relutantemente aceita como orientação final. Assim como nossas rodovias expressas não são articuladas com o sistema local de ruas, assim, os grandes esgotos de Roma não eram ligados às privadas acima do primeiro andar. Pior ainda, não tinham qualquer ligação com as habitações coletivas congestionadas.

MUMFORD. 1998. p 238.

A visibilidade característica das infraestruturas na Antiguidade Clássica é o oposto do empreendido nas cidades ocidentais no final do século XIX e ao decorrer do século XX. Os complexos infraestruturais de água, energia e comunicação foram paulatinamente invisibilizados ao longo desse período, ora enterrados abaixo da terra, ora afastados para a periferia dos centros urbanos. O plano de remodelação de Paris é exemplar neste sentido. As reformas executadas pelo Barão Haussmann na capital francesa visavam caracterizar um novo ambiente urbano com higiene, estética e espaços livres para a crescente população burguesa parisiense. Estas intervenções de reestruturação da cidade tiveram como base a criação de um sistema de bulevares que criava longos corredores visuais retilíneos na cidade de traçado medieval. O corte do bulevar haussmaniano deixa claro o seu poder de organização infraestrutural (Figura 2.2). Fogué (2011) ressalta que estas intervenções separaram os habitantes humanos, naturais e tecnológicos da cidade em duas esferas distintas:

Esfera política:

o espaço de desfrute humano, de liberdade de circulação e trocas econômicas. Este espaço é projetado pelos arquitetos e urbanistas, é governado pelos políticos, e propenso à discussão pelos cidadãos. Trata-se da superfície política, onde ocorrem as relações sociais. Nesta esfera, a natureza e as infraestruturas de grande escala não existem, são permitidas apenas em expressões limitadas, como a arborização ou pequenos pontos de infraestrutura (Figura 2.3).

2.1. O Aqueduto Romano em Segóvia, 1824, Edward Hawke Locker. Gravura. Fonte: Wellcome Library.

2.2. Corte de via dos planos de Haussmaan para regularização de Paris, mostrando a distribuição de infraestruturas subterrâneas. Fonte: GRAHAM; MARVIN, 2001.

Esfera sub-política:

o espaço da tecnologia e dos especialistas. Nesta esfera os aparatos tecnológicos trabalham silenciosamente a serviço da cidade. É o espaço projetado e governado por uma gama de diferentes especialistas de conhecimentos objetivos e neutros, onde não há espaço para a discussão dos cidadãos ou o controle democrático (Figura 2.4).

É inegável que a domesticação da natureza e a invisibilização das infraestruturas contribuíram para a salubridade das cidades. No entanto essa dicotomia do espaço urbano contribuiu para a construção de uma caixa-preta do funcionamento dos serviços básicos da cidade, tornando-os silenciosamente milagrosos. Os serviços disponibilizados por essas redes infraestruturais invisíveis, quando funcionam sem obstáculos, tornam-se “naturais” e inquestionáveis. Os grandes esforços para viabilizar estes recursos para o usuário final tornam-se opacos, e o cidadão pouco toma partido dos processos físicos e burocráticos que envolvem o fluxo dos recursos de sua origem ao destino final. Somente o colapso destes serviços os eleva da esfera subpolítica para a atenção e discussão pública.

A rede de fluxos na cidade em constante interação com as pessoas configura a série de processos socio técnicos que caracterizam a modernidade (GRAHAM; MARVIN, 2001). Pessoas e instituições se utilizam de sistemas tecnológicos de grande complexidade cotidianamente e, via de regra, tomam pouca consciência disso. A interação social com a esfera subpolítica é extremamente naturalizada, omitindo do debate público processos de grande impacto territorial, ambiental e social:

Água e energia são transportados de fontes distantes através de sistemas complexos. Lixo é processado e invisivelmente deslocado para outro lugar. Meios de comunicações estão empenhados na produção de significado e no mundo dos sinais eletrônicos. E pessoas movem seus corpos através e entre o mundo físico e social das cidades e dos sistemas de cidades, seja voluntariamente ou por prazer ou, deve ser lembrado, através do trauma e deslocamento de guerra, fome, desastre ou repressão.

GRAHAM; MARVIN, 2001. P 10. Tradução do Autor.

2.3. Rua de Paris, Dia chuvoso, 1877. Gustave Caillebotte. Fonte: Wikimedia commons.

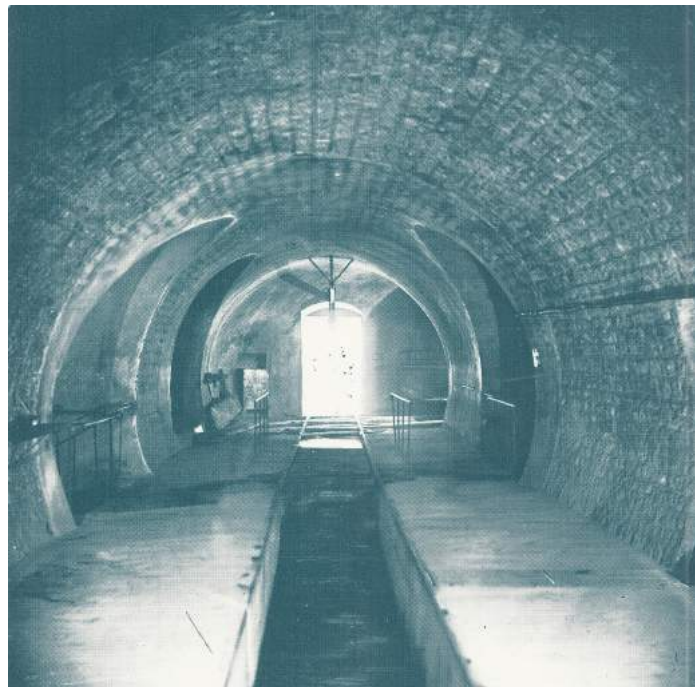
2.4. Esgotos de Paris, 1861, Felix Nadar. Fonte: Wikimedia commons.



2.3

Esfera Política

Esfera Sub-Política



2.4

A urbanização moderna se propôs a fornecer serviços para um cidadão universal, de necessidades básicas padronizadas e interpretadas por especialistas técnicos capacitados. Em sua forma ideal, esta rede de serviços homogênea teria a capacidade de expandir-se de forma ilimitada, sendo sua distribuição por todo o território apenas uma questão de tempo (FOGUÉ, 2011).

As utopias modernas para as cidades foram fortemente amparadas pelo conceito das redes tecnológicas de infraestrutura. Ebenezer Howard, através do projeto da cidade jardim de 1898 (Figura 2.5), pretendia utilizar sistemas suburbanos de ferrovias para sustentar a descentralização das cidades existentes e o desenvolvimento das “cidades do amanhã”. Nos anos 1920, Frank Lloyd Wright projetou a Broadacre City (Figura 2.6), que se valia da ideia do uso universal do automóvel e de uma rede de rodovias de crescimento contínuo como suporte para uma vida autossuficiente, descentralizada e progressivamente longe das obsoletas metrópoles. Em 1933, Le Corbusier publicou o seu projeto Ville Radieuse (Figura 2.7) em um livro homônimo. O projeto emergiria de uma tábula rasa sobre as cidades europeias tradicionais destruídas na guerra e seguiria um desenho restrito que deveria funcionar como uma “máquina viva”. Tanto o sistema subterrâneo de trens como o aparato tecnológico presente nos edifícios propostos desempenhariam a função de abolir o tempo e o espaço na nova cidade moderna (GRAHAM; MARVIN, 2001).

No entanto, especialmente em contextos de colonização, a rede de infraestrutura nunca chegou à sua proposta de universalização. Muito pelo contrário, o seu alcance foi, e ainda é, usado como mecanismo de controle e determinação daqueles considerados verdadeiros cidadãos (GRAHAM; MARVIN, 2001).

Na segunda metade do século XX, a rede de infraestrutura urbana passou de uma utopia de progresso baseado na tecnologia a uma realidade de deterioração física e decepção por parte dos cidadãos. O modelo de urbanização moderno mostrou-se falido em diversos aspectos essenciais da sua promessa infraestrutural, como relata Uriel Fogué:

As inevitáveis variações na qualidade das redes (crise do modelo homogêneo), o gradiente de acessibilidade tanto geográfico como social (crise do acesso cidadão), o inevitável choque derivado da aplicação destas tecnologias em contextos

2.5. Planta do sistema de cidades projetado por Ebenezer Howard. Fonte: Wikimedia commons.

2.6. Perspectiva artística da Broadacre City. Fonte: <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/08.095/148>.

2.7. Perspectiva da Ville Radieuse. Fonte: Archdaily.

coloniais (crise do modelo colonial), as consequências da globalização e da demanda incessante de recursos para as cidades desenvolvidas (crise do modelo tecnológico) ou o aparecimento de novos formatos de produção de energia (crise do modelo energético) somam-se tanto ao descrédito da legitimidade dos modelos de razão modernos, como com a decepção pelo descumprimento das promessas de emancipação vinculada aos desenvolvimentos tecnológicos.

FOGUÉ, 2011. P 86. Tradução do autor.

Nas cidades do Sul Global, essa crise foi pautada pela inexistência de redes infraestruturais em grandes porções da cidade e pela inabilidade dos provedores de serviço em manter o ritmo de implementação com o do crescimento populacional e sua consequente demanda por serviços básicos (GRAHAM; MARVIN, 2001). O modelo de extensão das redes de infraestrutura mostrou-se insustentável, e o ideal da cidade completamente conectada nunca chegou a ser realizado.

Como consequência da falência do modelo universalista moderno e dos avanços do neoliberalismo econômico, os grandes monopólios públicos passaram a perder seu protagonismo como forma hegemônica de gestão das redes infraestruturais a partir dos anos 70. Assim, o colapso elevou as infraestruturas para a esfera política de debate público, fazendo com que novas práticas ganhassem espaço. Atualmente podemos observar algumas dessas práticas na cidade contemporânea (FOGUÉ, 2011):

Visibilidade simbólica das infraestruturas: a relação dos cidadãos com as redes de infraestrutura ainda é amplamente inconsciente, mas em alguns momentos questões específicas vêm à tona, muitas vezes em forma de produtos de consumo. Um exemplo são as taxas extra cobradas ao consumidor pela origem sustentável do produto ou serviço, seja esse uma resma de papel reciclado ou a garantia de que a energia residencial consumida é de fontes de energia sustentáveis.

Visibilidade material das infraestruturas: após a crise do modelo haussmaniano e moderno, alguns dos aparatos tecnológicos romperam a esfera subpolítica e lentamente se estabeleceram nas superfícies das cidades. Motivada pela crise do modelo energético e pela busca de fontes renováveis, muitas cidades observaram a emergência de aerogeradores e

painéis fotovoltaicos, que pela própria natureza de suas fontes necessitam de visibilidade.

Redes de alta performance: fruto da falência do modelo homogêneo e universal modernos, os monopólios públicos abriram espaço para uma crescente liberalização e privatização de redes infraestruturais. Estes serviços não possuem mais um usuário abstrato e universal, mas atendem a necessidades específicas de transporte, telecomunicações, água e energia. Podemos incluir nessa categoria os desenvolvimentos infraestruturais específicos para empresas e corporações ou mesmo os condomínios fechados que simulam pequenas cidades, com suas redes de infraestrutura e serviços privados.

Do lado de cá

As metrópoles do Sul Global estão em uma situação especialmente crítica em relação ao atual cenário das redes de infraestrutura. São territórios com grande desigualdade espacial, de infraestrutura inadequada, subutilizada ou ausente. Grande parte das populações destas cidades vivem em áreas de urbanização autoconstruída, onde redes de infraestrutura tradicional não penetram. A ausência destes sistemas tecnológicos públicos nestes territórios é um dos grandes desafios das cidades brasileiras.

O Estado brasileiro, ao longo do século XX, adotou uma política de ausência em relação às crescentes áreas de assentamentos informais e moradias populares, sob o argumento jurídico de ocupação irregular ou de loteamentos clandestinos. Assim, segregou estes territórios das modernas redes de infraestrutura que estavam sendo instaladas e aperfeiçoadas na cidade formal. A política de ausência resultou em uma rede de infraestrutura de distribuição desigual e desconectada, onde sua presença geralmente corresponde às áreas de maior renda. Semelhante à postura adotada para suprir a falta de moradia, estes cidadãos tiveram que autoconstruir ou improvisar sua própria infraestrutura (KLEIMAN, 2009).

Somente a partir da década de 1990 que se identificam programas governamentais com o intuito de integrar as favelas à cidade formal, através de políticas de habitação, provimento de infraestrutura e uma variedade de serviços públicos. Mauro Kleiman (2009), ao analisar os programas governamentais desenvolvidos no Rio de Janeiro observa que, especialmente no que se refere às infraestruturas de água e esgoto,

o modelo adotado para os assentamentos informais apenas reproduz aquele da cidade formal. Este modelo mantém as características de grande porte, hiperdimensionamento e sofisticação técnica inadequadas para áreas onde a população dificilmente consegue arcar com a tarifação do acesso a estes serviços e o traçado das vias não segue a ortogonalidade.

Para oferecer uma rede eficiente de vias de acesso, distribuição de água, manejo de dejetos, telecomunicações e energia elétrica para a cidade informal são necessárias soluções novas para estas realidades. O modelo adotado para a cidade formal não atende às particularidades da cidade informal. Como afirma Kleiman (2009. p 4 – 5), “A uniformização das redes, portanto, não conduz à universalização dos serviços.”.

Algumas coisas permanecem

Ao longo deste histórico de transformações, as infraestruturas mostraram uma série de características que as diferenciam das demais estruturas da cidade e as tornam um caso que deveria ser abordado especificamente.

Inicialmente pode-se destacar o seu aspecto funcional, que serve a outros usos na cidade e não configuram um fim em si mesmas. Milton Braga (2005. P 174) as descreve como não sendo “atividades com uma finalidade em si, mas sim *meios* para que as *atividades fim* urbanas possam ser desenvolvidas”, e diferencia esta condição de meio em duas vertentes:

Meio funcional (dispositivo): para que certa finalidade seja atingida.

1. Meio

Meio físico (através do qual): como espaços cuja função de serviço faz com que sua existência só possa ocorrer em meio ou entre os espaços servidos e como espaços que são o meio ou conduto dos fluxos urbanos.

Assim podemos diferenciar uma pequena praça como infraestrutura urbana, visto que não configura atividade fim, de um parque urbano que não é considerado infraestrutura, visto que sedia diversos programas autossuficientes. A praça existe por estar entre certa massa construída, é o *meio físico* por onde acontece o fluxo de pessoas. Por permitir a circulação de pessoas, a praça é também um *meio funcional*

para se locomover na cidade, e realizar atividades específicas.

Se a condição de meio físico é palpável no que se refere às infraestruturas de fluxo de pessoas (praças, calçadas, estações de transporte público, etc.), ela não é tão clara quando se trata dos demais fluxos na cidade (água, energia elétrica, gás, informações, etc.). Na atual condição de invisibilização, o meio físico destas está restrito a canos, cabos, tubos, fios e ondas eletrônicas. Estes dispositivos não possuem um rebatimento físico-espacial relevante na esfera política e permanecem restritos à caixa-preta subpolítica.

No entanto, a condição de meio físico abre a oportunidade de interpretar alguns espaços urbanos como infraestrutura. Estes espaços não configuram atividades fim, nem possuem autossuficiência programática, e sim oferecem suporte a uma infinidade de ações indiscriminadas. Ao retomarmos o exemplo da praça podemos perceber que ela possui uma indeterminação de programa, é essencialmente um espaço livre que serve ao fluxo de pessoas e de atividades não previstas. O fluxo de programa nesses espaços é imaterial, mas extremamente relevante ao espaço urbano. Existem exemplos clássicos destas circunstâncias na arquitetura moderna brasileira, como o vão livre do MASP (Figura 2.8) – projeto de Lina Bo Bardi, 1957/68 – e a marquise do Parque Ibirapuera (Figura 2.9) – projeto de Oscar Niemeyer, 1953/54. Ao falar sobre esses exemplos, Milton Braga os define como “um suporte arquitetônico perene, aproximando-se da idéia de infra-estrutura (sic)” (2005, P 190). Sendo assim, estes espaços representam uma arquitetura com características de infraestrutura. Podemos considerá-las infraestruturas programáticas², visto que servem ao fluxo imaterial de programas. Por ora, nos deteremos aos fluxos materiais na cidade.

Infraestruturas Programáticas*

Os elementos infraestruturais organizam-se em forma de sistema. Em relação às atividades fim, estabelecem um sistema de dependência e suporte, de infraestrutura que serve e estrutura que é servida. Mas também estão inseridas em um complexo sistema infraestrutural, que muitas vezes extrapola a escala da própria cidade (BRAGA, 2005. GRAHAM; MARVIN, 2001). O sistema elétrico, por exemplo, tem sua fonte nas usinas de produção elétrica, passa pelas redes de

2. Sistema

2. Marcelo Faiden (2012) também usa o termo *Infraestructuras Programáticas*, mas emprega para definir situações em que o programa por si só faz algum espaço funcionar. Seu argumento é de que os arquitetos devem participar também da criação do programa, adotando uma postura crítica e propositiva.



2.8



2.9



2.10

transmissão até ser distribuída na cidade e utilizada pelo usuário final. Esses sistemas funcionam como ecologias artificiais, na qual o fluxo de energia e recursos é administrado e conta com diversos mecanismos de ajuste e controle para lidar com mudanças nas condições ambientais (ALLEN, 2001).

3. Permanência

As necessidades atendidas por estes sistemas dificilmente desaparecem ou são transformadas de tal forma que sua materialidade não faça mais sentido no tecido urbano (BRAGA, 2005). Isso contribui para que as obras de infraestrutura sejam elementos de longa permanência na paisagem, que demandam um desenho preciso e aberto a ajustes ao longo do tempo. Muito raramente vemos a materialidade das infraestruturas desaparecerem. Elas podem sofrer alterações, melhoramentos, expansões, mas grande parte do seu traçado original permanece. Seu desenho incorpora (ou deveria) a dualidade de permanência e flexibilidade, sendo preciso em alguns pontos e frouxo em outros.

4. Flexibilidade

Podemos destacar alguns exemplos da durabilidade das infraestruturas: o traçado das vias, que é atualizado em tecnologia e materiais, mas seu desenho básico permanece o mesmo há séculos; os portos industriais desativados que vêm sendo convertidos em portos culturais, esportivos e de lazer; ou mesmo os aquedutos romanos já naturalizados e partes componentes da paisagem onde se encontram (Figura 2.10).

5. Grandiosidade

Além de terem uma longa durabilidade devido às necessidades básicas que atendem, a materialidade das redes de infraestruturas geralmente está comprometida em atender demandas que dizem respeito a toda a cidade. Isso contribui para a magnitude material destas construções, que requerem grandes escalas de investimentos financeiros e administrativos para serem concluídas. Obras com tamanha relevância têm grande potencial de serem transformadoras do seu entorno e, inclusive, tornarem-se ponto de referência da área na qual se inserem - isso se não estiverem completamente condenadas à invisibilidade da esfera sub-política.

Projetos contemporâneos ainda subestimam a dimensão social das infraestruturas enquanto supervalorizam suas capacidades tecnológicas, apresentando-as como solução para a atual crise ambiental planetária. No entanto, também se observa uma crise da cidadania ao redor do globo, em que predominam a descrença e o desinteresse nas possibilidades de iniciativas coletivas. Infraestruturas,

através de sua presença na paisagem urbana e do atendimento às demandas comuns, podem incorporar aspirações coletivas e produzir novos interesses em torno delas (LECAVALIER, 2010). Segundo Milton Braga (2005), uma vez que as infraestruturas passem a ser projetadas levando em consideração seu valor público, tornam-se poderosos agentes de construção de cidadania.

“(…) conforme atestado pelo exemplo do serviço metroviário de São Paulo, utilizado por todas as classes sociais e motivo de identificação para seus usuários, que passam a compreender suas instalações como um patrimônio público – e seu como cidadãos – ao mesmo tempo em que aprendem a respeitá-lo.” BRAGA, 2005. P 180.

Assim, estas estruturas podem se tornar monumentos à coletividade, que nos lembram daquilo que nos faz cidadãos de uma mesma organização. Exatamente por garantirem o acesso a recursos essenciais da vida urbana, estes elementos e sistemas são de extrema importância para a construção de uma cidadania mais igualitária. O provimento de recursos básicos a um território é também o reconhecimento da cidadania daqueles que ali habitam. Não se trata de uma distribuição homogênea e genérica, mas de um alcance que se adapte aos diversos contextos físicos e sociais existentes na cidade, fornecendo as condições adequadas à vida urbana.

Invisível e esquecida

O planejamento das infraestruturas urbanas é determinante na urbanização de um território e muitas vezes define a forma urbana das áreas por onde atravessa. A passagem de uma linha de trem, o fornecimento de iluminação pública, o manejo de dejetos, as obras de prevenção de enchentes, todos influenciam na urbanidade de onde se inserem. Para além do seu funcionamento silencioso obter sucesso ou fracasso de performance, quando emergem da invisibilidade as suas materialidades interagem com a vida dos cidadãos e criam espaços urbanos. No entanto, o potencial espacial dessas infraestruturas tem sido tratado apenas como consequência de sua função, e não como campo de criação arquitetônica.

A relação entre infraestrutura e arquitetura é nebulosa, parece não haver consenso sobre sua natureza. Se esta é uma disciplina que discute suas características plásticas, sociais, materiais, ambientais e políticas, aquela é um aspecto das cidades visto como apolítico,

6. Catalisador Cívico

Figura 2.8: Manifestação no Vão Livre do MASP. Fonte: Jornal Metro.

Figura 2.9: Skatistas na Marquise do Ibirapuera. Fonte: Revista Veja.

Figura 2.10: O Aqueduto Romano em Segovia, na Espanha. Foto: Bernard Gaugnon.

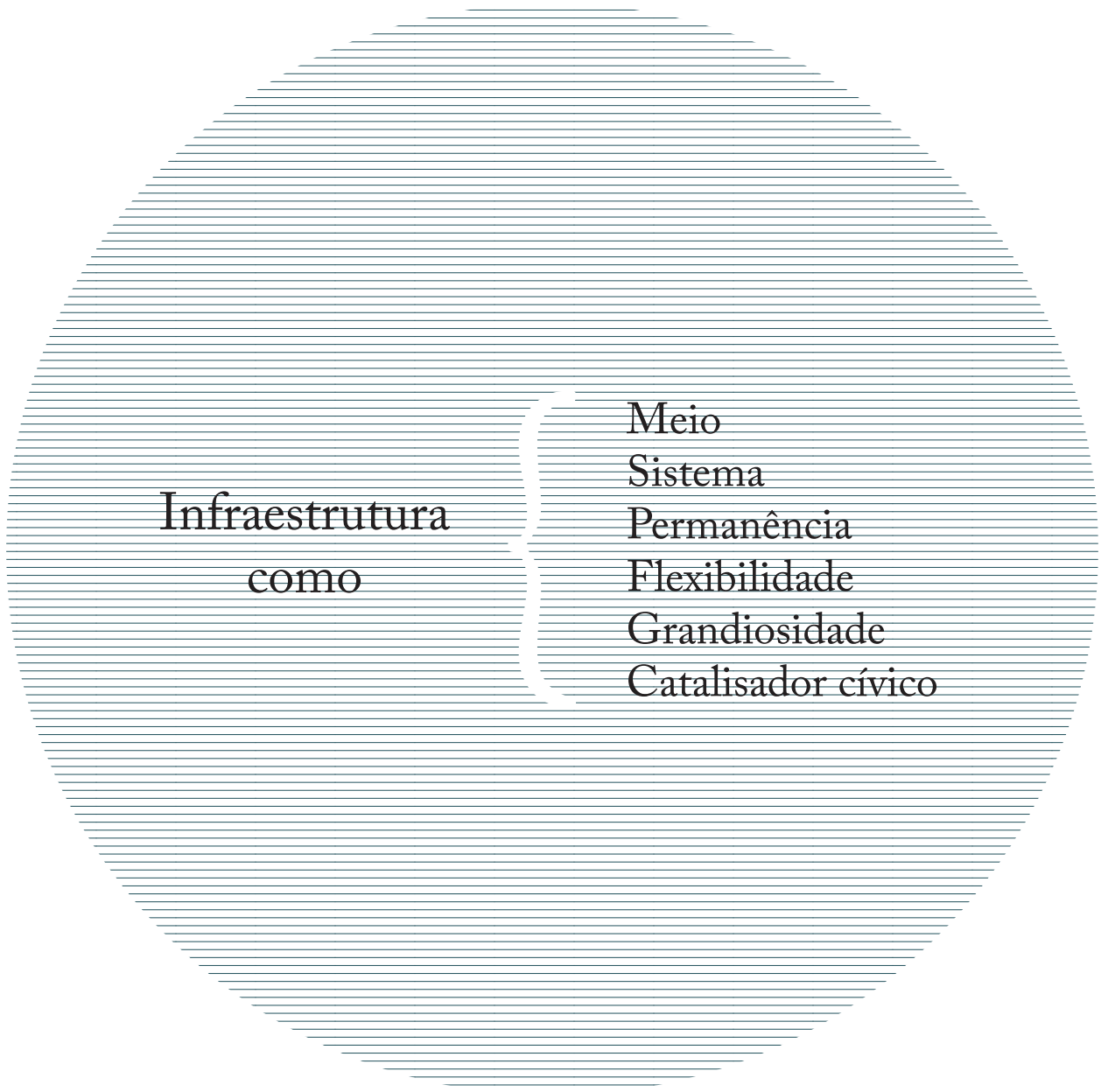


Diagrama 2.1. Características das Infraestruturas Urbanas. Elaborado pelo Autor.

meramente instrumental, baseado em dados e protocolos isentos de intenção política, social ou espacial (GRAHAM; MARVIN, 2001). Como discutido anteriormente, muitas vezes o desenvolvimento de infraestruturas urbanas é visto somente pelo seu aspecto quantitativo e técnico, definido pela sua eficiência, área de cobertura e número de usuários. As ciências sociais permaneceram distantes da discussão por muito tempo, reforçando o conceito de esfera subpolítica desses elementos e sistemas, onde apenas especialistas técnicos têm voz.

Graham e Marvin (2001) levantam o questionamento da razão pela qual as infraestruturas foram negligenciadas pelas disciplinas sociais que estudam as cidades e apontam para os possíveis motivos dessa indiferença. Os autores ressaltam o caráter de plano de fundo e esquecimento com que elas foram tratadas pelos estudos urbanos, não reconhecendo o papel que elas desempenham em mediar diversos dos processos mais amplamente estudados. Mesmo quando as infraestruturas se tornam objetos de estudo, ocorrem por meio de abordagens demasiadamente autocentradas em disciplinas específicas, restringindo sua análise a um caráter técnico e excessivamente especializado. A fragilidade desse tipo de aproximação reside exatamente na natureza inter e transdisciplinar das infraestruturas urbanas, na importância de percebê-las como objetos sócio técnicos que estão presentes nas mais variadas escalas e afetam desde o cotidiano familiar até as relações internacionais.

Outro ponto levantado pelos autores como possível causador da omissão das ciências sociais diante das infraestruturas é o fato de estas serem tomadas como certas, naturalizadas e até banais. Seu funcionamento é tão bem entrelaçado com o cotidiano, que pode-se considerar que elas habitam uma caixa-preta. Dificilmente se questiona a origem da eletricidade que se utiliza, para onde vai o esgoto produzido em suas casas, ou de que fontes provém o gás e a água usados no dia-a-dia. Na verdade, o que se observa nas aproximações de ciências sociais com as infraestruturas é um determinismo tecnológico, que considera que os desenvolvimentos infraestruturais impactam de forma linear as cidades e a vida urbana, desprezando as complexas relações das várias infraestruturas entre si mesmas e delas com a sociedade e espaço urbano.

Em seu artigo “Infrastructural Urbanism” (2001), Stan Allen faz uma análise do distanciamento que os arquitetos tomaram dos projetos de infraestrutura, especialmente após a desilusão com o projeto moderno. Ele aponta que a mudança das tecnologias de produção, características

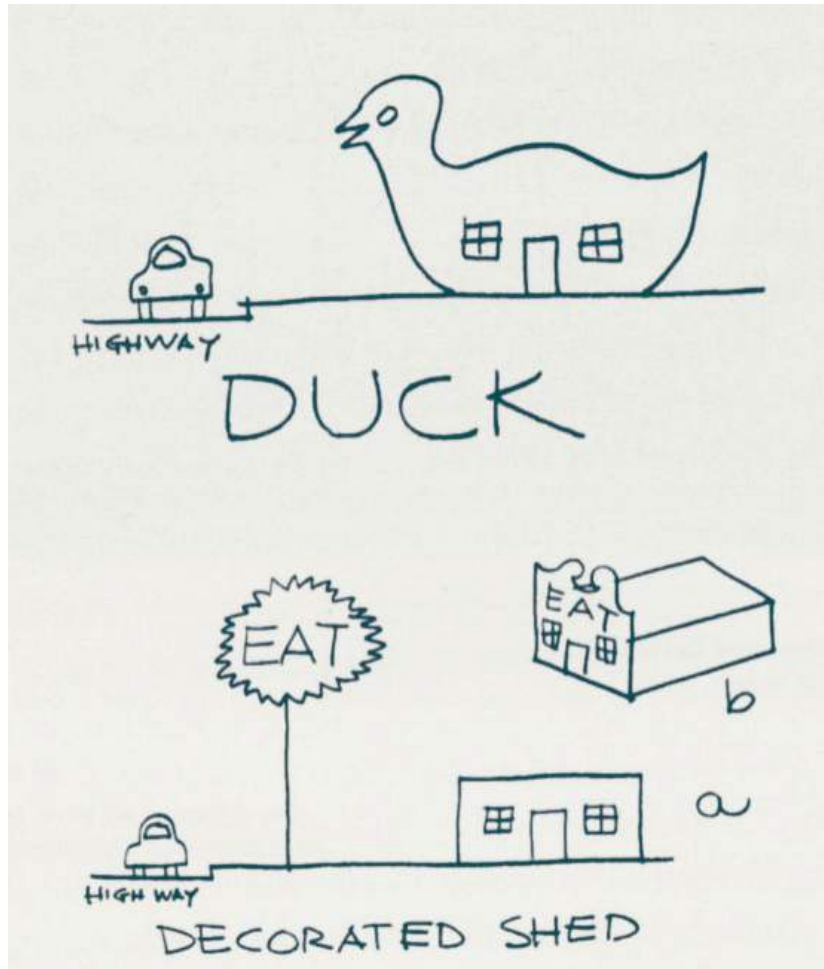
da primeira metade do século XX, para tecnologias de reprodução e exibição do pós-modernismo foi expressa por uma arquitetura que produz significado através da inserção de símbolos em um quadro técnico neutro (Figura 2.11). Esta arquitetura semiótica, que define sua função como crítica ou comentário da condição humana, deixou de lado a sua capacidade instrumental de intervir na realidade e melhorar essa mesma condição humana.

No entanto, é impossível fugir da materialidade da arquitetura. Mesmo que a sua relação com o material seja indireta, através de sistemas abstratos de projeto que permitem atuar em grande escala, é possível afirmar que a arquitetura é uma prática material. Ela desenvolve interações complexas entre imagens abstratas e realidades materiais (ALLEN, 2001).

Como discutido anteriormente, o período posterior à utopia moderna foi marcado pela decepção do descumprimento das promessas de emancipação vinculada aos desenvolvimentos tecnológicos e pela falência dos ideais ligados à universalização da infraestrutura urbana. O afastamento dos arquitetos dos projetos de infraestrutura pode ser claramente entendido neste contexto, onde os aspectos comunicativos e simbólicos da disciplina são defendidos com mais vigor que questões de função, implementação, técnica e prática material. Assim, os arquitetos abdicaram para os engenheiros e técnicos o controle do vasto mundo invisível e silencioso das tecnologias de infraestruturas.

Embora Arquitetura seja apenas uma das disciplinas interessadas no desenvolvimento urbano e territorial, e não tenha o poder de por si só provocar grandes mudanças no planejamento e implementação de infraestruturas, podemos direcionar esforços criativos e técnicos para as questões infraestruturais e reivindicar o papel instrumental da nossa disciplina (ALLEN, 2001). Mesmo que a princípio não seja clara a contribuição que os arquitetos possam dar para melhorias no sistema de distribuição de água ou na implementação de uma rede de telecomunicações mais eficiente, cabe a nós defender as infraestruturas urbanas como um campo fértil de investigação e inovação projetual (LECAVALIER, 2010). Esse campo de discussão tem se ampliado lentamente desde o final dos anos 1990 e ganhado corpo especialmente com a emergência de temas ligados às mudanças climáticas e suas transformações no território, onde as infraestruturas podem ser poderosas ferramentas de contingência para a crise ambiental. Críticos e arquitetos têm produzido eventos, publicações e concursos que retomam o tema das infraestruturas como um

2.11. Diagrama dos conceitos representativos do pós-modernismo publicados por Robert Venturi e Denise Scott Brown em seu livro *Aprendendo com Las Vegas* (1972). O Pato (Duck) é o edifício que em si é um símbolo, e Galpão decorado (Decorated Shed) representa uma estrutura neutra com aplicação de símbolos em sua superfície. Fonte: Archdaily.



2.11

importante tema a ser tratado arquitetonicamente, alguns destes serão tratados no próximo capítulo.

Encontra-se aqui um momento de convergência. Da mesma forma que essa aproximação é oportuna para a arquitetura reivindicar suas capacidades instrumentais e materiais, também é uma oportunidade de lançar luz sobre os aspectos sociais, políticos e espaciais das infraestruturas. É a ocasião de transformar a sua condição subpolítica, incorporá-las verdadeiramente à superfície urbana e vislumbrar novas formas de participação e envolvimento cívicos.

Infraestrutura pode ser arquitetura

The time has come, I believe, to approach architecture urbanistically and urbanism architecturally.

Alison Smithson. 1968.³

As infraestruturas urbanas são os elementos de suporte para que as demais atividades da cidade possam prosperar. Ao reivindicar essas infraestruturas como objetos de criação arquitetônica e estratégia de projeto urbano, apontamos para uma prática que reconhece o potencial da arquitetura de estruturar o futuro da cidade, uma prática dedicada a propostas concretas e estratégias realistas e distante da criação individual do arquiteto herói. É a criação de um frame fixo que admite um universo de possibilidades de fluxos, como a rede de vias de uma cidade oferece acesso aos edifícios construídos, mas não determina suas formas. Essa abordagem é uma forma adequada de intervir espacialmente em grande escala e fugir da rigidez de um master plan, pois não prevê exatamente os programas, atividades e eventos que se desenvolverão, mas cria circunstâncias para uma diversidade de contribuições de autores diferentes (ALLEN, 2001).

A abordagem arquitetônica das infraestruturas não deixa as questões ligadas à comunicação e significado de lado, pelo contrário, ela pretende assumir a dicotomia da criação arquitetônica como uma prática material que concretiza e consolida conceitos sociais e culturais (ALLEN, 2001). Essa criação se dá a partir da síntese de uma variedade de informações objetivas e subjetivas em uma forma física. Ao inserir o pensamento arquitetônico no projeto de infraestruturas,

3. SMITHSON, Alison (Ed.). Team 10 primer. Cambridge: MIT Press, 1968. p. 73.

coloca-se em diálogo os diferentes atores e suas demandas, muitas vezes antagônicas, a fim de ampliar o escopo das questões e contribuir na elaboração de possíveis soluções (SEEWANG, 2013).

Em entrevista de 2009⁴, o arquiteto Fernando de Mello Franco comentou sobre a importância de tratar projetualmente as infraestruturas urbanas. Ele argumenta que inserir a disciplina arquitetônica no projeto de infraestruturas é um movimento estratégico para que o arquiteto possa retomar a posição de decisão sobre os processos de construção destes projetos e contribuir para que além de um artefato técnico, as infraestruturas também sejam construtoras de urbanidade. Estes projetos detêm muito mais potencial de transformar a cidade do que as “arquiteturas exemplares e fotogênicas” (PERROTTA-BOSCH; KOZLOWSKI; MENEGUETTI; AZEVEDO, 2012. P 157) e configuram um dos campos de maior investimento financeiro público. Exatamente por esta razão, é um campo onde a ação governamental tem rebatimento espacial claro e forte potencial de desempenhar ativamente o papel de espaço público (LECAVALIER, 2010).

A retomada do projeto de infraestrutura pela Arquitetura como estratégia de transformação urbana se enquadra na diminuição da convicção em instrumentos normativos e valorização da intervenção direta que o planejamento urbano passou a partir da década de 70 (BRAGA, 2005). Essa mudança é representada nessa retomada pela substituição do foco no estabelecimento de regras e códigos pela fixação de pontos de serviço, acesso e estrutura que desencadeiam concentrações de atividade (ALLEN, 2001). Trata-se do projeto dos elementos mais perenes no tecido urbano, que incorporem as possibilidades de transformação da cidade e ofereçam suporte para que estas aconteçam. Isto é, seu projeto deve ser aberto e antecipatório, mas direcionando seu desenvolvimento. Afinal, nenhuma construção ou planejamento de suportes é neutro.

Ao serem reivindicadas ao campo arquitetônico, as obras de infraestrutura podem se beneficiar das diversas habilidades e meios técnicos desenvolvidos pela disciplina arquitetônica. Ferramentas formuladas pela disciplina arquitetônica, como mapeamento, projeção,

4. PERROTTA-BOSCH, Francesco; KOZLOWSKI, Gabriel; MENEGUETTI, Mariana; AZEVEDO, Valmir. ENTRE, entrevistas com arquitetos por estudantes de arquitetura. Rio de Janeiro. Viana e Mosley. 2012.

cálculo, notação e visualização, ajudam a lidar de forma eficaz com questões de influência territorial, como as infraestruturas urbanas, e reforçam a proximidade dos arquitetos com este tipo de projeto (ALLEN, 2001).

Martin Corullon⁵ afirma que essa aproximação pode acontecer também através da incorporação por parte das infraestruturas de uma manipulação programática e formal, que é própria da arquitetura. Ele destaca que, ao mesmo tempo, a arquitetura poderia incorporar recursos próprios da infraestrutura, como a transposição de um lugar para o outro, ou a superposição de sistemas e cita a rodoviária de Brasília (Figura 2.12) como exemplo de paradigma:

Um exemplo do que estou falando é a plataforma rodoviária de Brasília, que não é um edifício, mas é um edifício, ao mesmo tempo que ela é a peça central da infraestrutura de transporte da cidade e tem um espaço generoso, que é onde acontecem todas as manifestações em Brasília. Não é na Praça dos Três Poderes, é lá e não é à toa. Então o alto grau de urbanidade seria lá, é um edifício ou é uma infraestrutura? É uma pergunta interessante.

Martin Corullon, em entrevista ao portal Entre, 2012.⁶

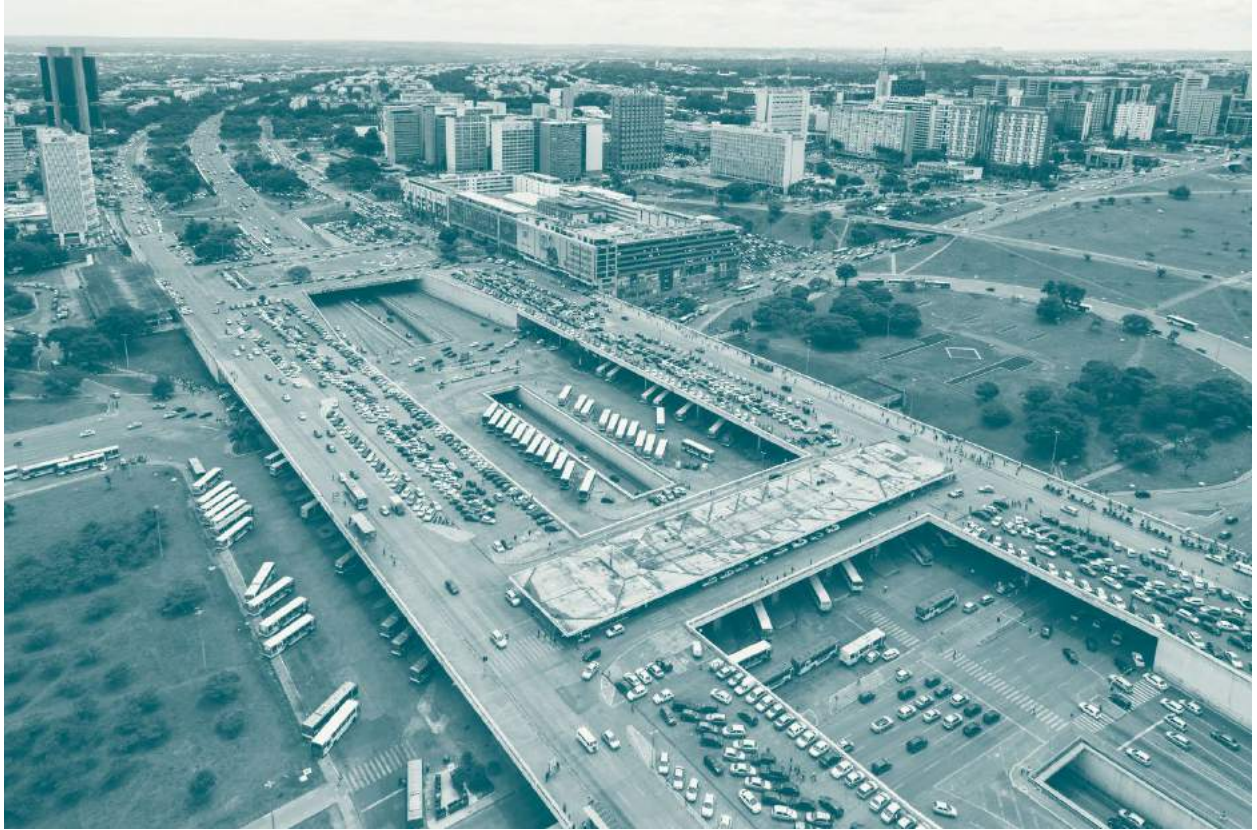
A aplicação de habilidades espaciais dos arquitetos ligadas à invenção programática e valorização de materiais, podem contribuir para que elementos infraestruturais que hoje são monofuncionais sejam agrupados e hibridizados para assumir formas ainda não imaginadas (LECAVALIER, 2010). O desafio que se coloca aqui é uma criação arquitetônica que seja inspiradora, de relevância social e cultural, e também seja eficiente em sua performance para a cidade (SOLOMON, 2016).

Estes projetos devem ser lugares adequados à vida que os rodeia, coerentes com o seu contexto material, social e ambiental, admitir mudanças do entorno ao longo do tempo e ao mesmo tempo fornecer serviços básicos à população. Para que as infraestruturas sejam incorporadas à vida pública da comunidade, elas devem ser extraídas de sua caixa-preta e ocupar a esfera política da cidade.

2.12. Vista aérea da região da Rodoviária do Plano Piloto, SHS, SBS e Asa Sul, em Brasília. Foto: Wikimedia Commons.

5. Em entrevista ao portal Entre, disponível em < <http://www.entre-entre.com/?EntrevistaId=22>>, acesso em 10/11/2018.

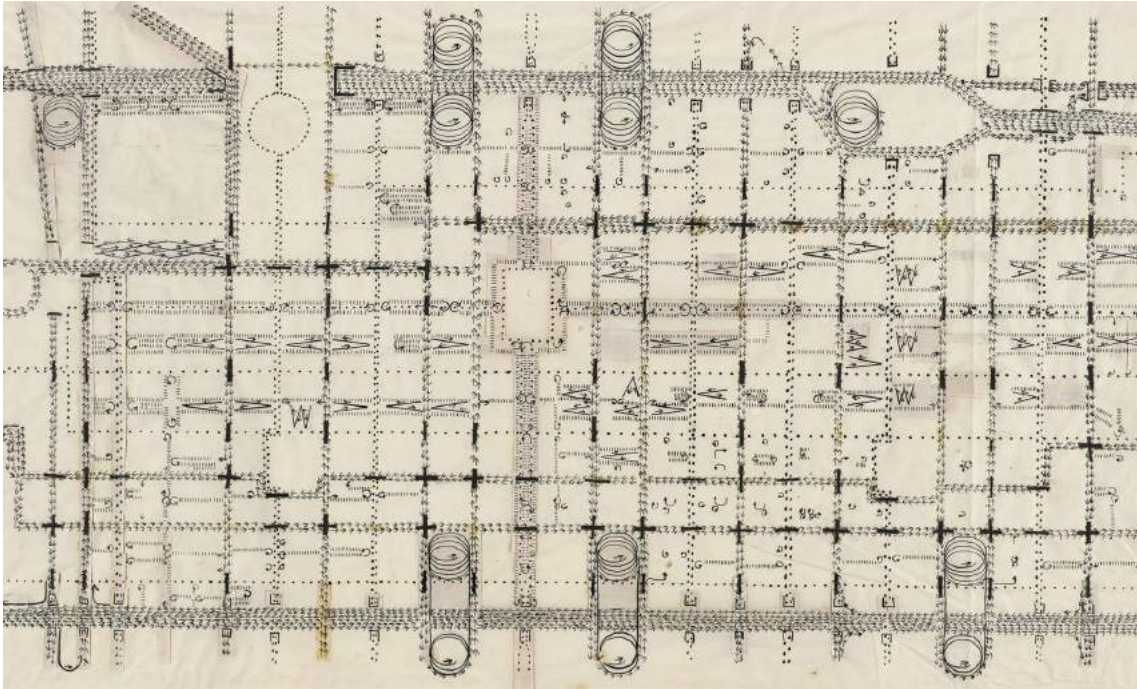
6. *Op. Cit.*



2.12

O caso da Rodoviária de Brasília é emblemático e reúne muitas das aspirações levantadas até aqui. No entanto, é válido observar que o projeto de infraestruturas de transporte é comumente visto como objeto arquitetônico e tratado como edifício. Muitos são os terminais rodoviários, estações de metrô, aeroportos ou mesmo terminais marítimos projetados por arquitetos como edifícios desconectados da cidade. O grande mérito da Rodoviária é desmaterializar-se como edifício, e tornar-se parte do desenho da cidade.

Se para infraestruturas de transporte o papel da arquitetura já é evidente, para as demais ainda resta muita indefinição. As respostas a estas demandas tão contemporâneas ainda estão sendo elaboradas e testadas na complexa realidade das grandes cidades. Diversos autores postularam estratégias que podem ajudar na elaboração de um campo teórico que sirva para o desenvolvimento de projetos de infraestrutura mais conectados com a vida dos cidadãos, sem deixar de lado seu lado pragmático. Estas serão analisadas no próximo capítulo, juntamente de exemplos projetuais que ilustrem tais conceitos.



Estratégia

3. Projeto de Estudo de Tráfego, Philadelphia, PA, 1952. Louis Kahn. Fonte: The Museum of Modern Art.

3.1. Livro Points + Lines de Stan Allen. Fonte: Acervo Pessoal.

3.2. Publicação WPA 2.0. Fonte: <https://citylab.ucla.edu>.

3.3. Livro Infrastructure as Architecture. Fonte: Acervo Pessoal.

3.4. Publicação Arquitectura e Infraestructuras. Fonte: <https://www.esteyco.com/publicaciones/architectura-e-infraestructuras-2/>

Sete Proposições:

1. Constrói o lugar
2. Antecipatória e flexível
3. Frame: diversos autores
4. Contingência local, continuidade global
5. Sistema de controle
6. Ecologia artificial
7. Urbanismo arquitetônico

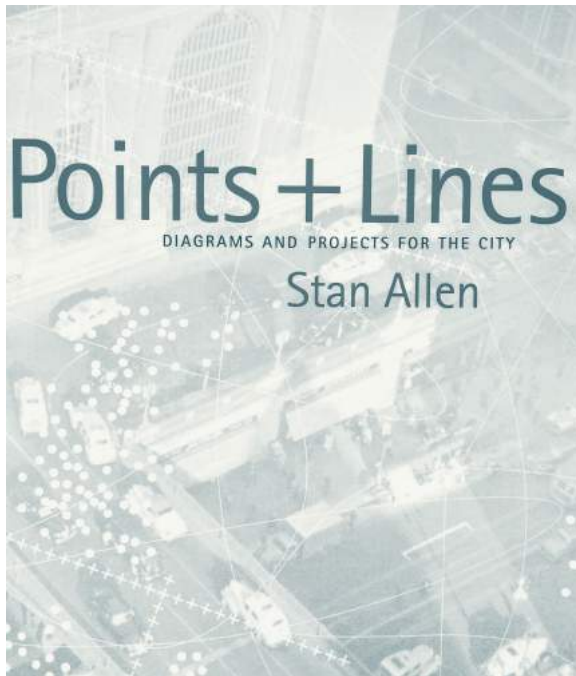
A partir do posicionamento teórico estabelecido no capítulo anterior, partimos para a discussão de estratégias que conectem estas reflexões com ações projetuais. Serão apresentadas estratégias teóricas relacionadas com exemplos projetuais, construídos ou não, que evidenciem os conceitos fundamentais dessas estratégias.

Coincidentemente alguns dos autores que se debruçaram de maneira específica sobre a interseção entre arquitetura e infraestrutura fizeram apontamentos objetivos para uma prática projetual híbrida. Estes apontamentos são expressos em forma de proposições, critérios, estratégias e considerações projetuais. A partir da leitura e análise destes textos, foi elaborada uma categorização destes conceitos e uma síntese de cada categoria com o objetivo de produzir um novo inventário de estratégias projetuais. O texto integral dos conceitos de cada autor pode ser encontrado no Anexo. A seguir uma introdução aos textos de referência:

Infrastructural Urbanism, Stan Allen, 2001

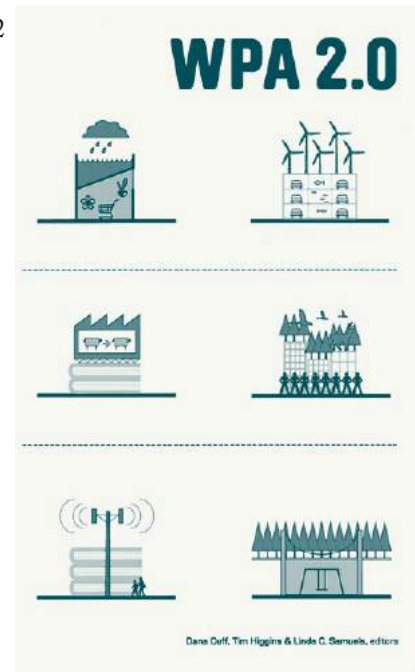
Em seu artigo, Stan Allen constrói o argumento sobre o que seria a prática infraestrutural aplicada ao urbanismo. Ele inicia por caracterizar o pós-modernismo como o momento em que a arquitetura se tornou mais ligada ao mundo da representação da condição humana e menos ligada ao mundo da ação direta sobre a realidade. Ele defende que a arquitetura é uma prática material e deve assumir seu lado instrumental para desempenhar o seu potencial de transformação da cidade. Essa instrumentalidade pode ser alcançada através da associação com a infraestrutura. O autor expõe sete proposições para essa prática projetual, onde destaca o aspecto antecipatório e flexível destas estruturas, que incorporam múltiplos autores e usos imprevistos na cidade.

As proposições de Allen se enquadram no contexto em que ele iniciou seu artigo, na busca de uma nova prática arquitetônica que se comprometa em transformar a realidade. Seu discurso se detém na incorporação de aspectos infraestruturais às intervenções arquitetônicas na cidade, mas não chega a alcançar uma abordagem arquitetônica para infraestruturas, que questione a hegemonia da técnica nos seus projetos. Ainda assim, ao descrever os aspectos infraestruturais mais relevantes, é um texto esclarecedor e importante no campo de intercessão entre arquitetura e infraestrutura.



3.1

3.2



3.3

3.4



Sete Critérios:

1. Duplo dever
2. Terreno comum
3. Torne Real
4. Recompense
5. Adaptação local
6. Eco-economia
7. Protótipos

Quatro estratégias:

1. Reinventar
2. Reciclar
3. Revitalizar
4. Reestruturar

WPA 2.0, Dana Cuff, Tim Higgins, Linda C. Samuels, 2010

A publicação WPA 2.0 é fruto do trabalho desenvolvido pelo grupo cityLAB da Universidade de Los Angeles, nos Estados Unidos. Ela se insere num contexto de destaque das infraestruturas urbanas, que os autores caracterizam como uma crise e uma oportunidade. Segundo eles, os sistemas infraestruturais das cidades americanas estão perigosamente precisando de reparos. Seguidos episódios de desastres associados a pontes e redes de distribuição de energia elétrica, o declínio de espaços públicos, o fechamento de edifícios de serviços estatais, são alguns dos sinais de uma crise das infraestruturas onde fatores econômicos, ambientais e políticos entram em conflito. Ainda assim, essa situação pode ser uma oportunidade de usar as infraestruturas para construir cidades melhores.

O nome da publicação é uma referência a um programa do New Deal americano de 1935, o Works Progress Administration, que construiu aeroportos, barragens, pontes, hospitais, escolas, habitação e outras construções públicas. Os autores ressaltam a diferença do WPA para o programa de recuperação econômica de 2009 do então presidente americano Barack Obama. No primeiro, artistas e arquitetos trabalhavam lado a lado com engenheiros e construtores, deixando para a população um legado de pontes, hospitais, parques e espaços públicos bem projetados. Já no programa mais recente, design e arquitetura não estão mais no pacote, a prioridade é para projetos prontos para serem executados. Além da grande participação privada, que configura um problema não pela qualidade do serviço ofertado, mas pela justiça espacial que prioriza os usuários que podem arcar com maiores custos.

Os autores visualizam a próxima geração de serviços públicos – o WPA 2.0 (Working Public Architecture) – como a superação dessa crise. Ao mesmo tempo que o financiamento privado devem produzir infraestruturas mais públicas, as novas infraestruturas devem fazer mais do que apenas oferecer serviços monofuncionais.

Para alimentar a discussão sobre o que seria essa nova geração de infraestruturas o grupo realizou um simpósio e concurso de projeto com essa temática, aberto a estudantes e profissionais. O júri do concurso incluía Stan Allen, Thom Mayne, Walter Hood, Liz Diller, Marilyn Taylor e Cecil Balmond. O edital do concurso buscava propostas inovadoras e implementáveis que colocassem a infraestrutura no centro da reconstrução das cidades durante a

próxima era de recuperação metropolitana. Em comparação com a geração anterior de infraestruturas, essa nova “requer uma integração cirúrgica com o tecido urbano existente e vai se desenvolver a partir da ligação de um sistema de pontos, linhas e paisagens; hibridização de economias com ecologias; e sobreposição de arquitetura com urbanismo.”¹

O concurso obteve por volta de 400 propostas de equipes de inúmeros países. Para além dos vencedores e seus respectivos prêmios, o concurso criou, a partir da análise das propostas recebidas, dois grupos de conclusões sobre o potencial das infraestruturas: Sete Critérios Para Novas Infraestruturas e Quatro Estratégias de Ação. Ao contrário das proposições de Allen (2001), que focavam na caracterização de uma prática arquitetônica que incorpore aspectos infraestruturais, estes critérios e estratégias são focados na nova forma das infraestruturas, que incorpora a arquitetura como parte importante do seu processo de projeto.

***Let's Infracture!*, Jesse LeCavalier, 2010**

Jesse LeCavalier publicou em 2010 um artigo no livro “Infrastructure as Architecture: Designing Composite Networks”, editado por Katrina Stoll e Scott Lloyd. De início, o autor já estabelece que a metáfora sugerida pelo título do livro apenas reforça a impotência que estamos enfrentando enquanto arquitetos. Ele considera que, se infraestruturas são abordadas como arquitetura, em parte é por ainda não termos desenvolvido um paradigma alternativo de projeto que seja adequado. No entanto, o autor ressalta o papel dos arquitetos em construir essa nova abordagem projetual para infraestruturas, mesmo que ainda não seja tão claro qual o papel deles em tais projetos.

LeCavalier determina as características mais eloquentes das infraestruturas, como a sua importância como materialidade da ação do estado e sua capacidade de incorporar aspirações coletivas e lançar uma atenção renovada sobre elas. Também destaca como a prática projetual atual, que tende a priorizar as capacidades tecnológicas das infraestruturas, pode ser transformada através da aplicação de habilidades dominadas pelos arquitetos em formas ainda não imaginadas de artefatos multifuncionais, híbridos e públicos. A esse novo paradigma projetual, LeCavalier dá o nome de Infratutura (do original, *Infracture*):

Doze Considerações:

1. Regras
2. Cenários
3. Resiliência
4. Urbano (t)
5. Inteligência arquitetônica
6. Potencial de amolecer
7. Regionalismo
8. Pensando grande
9. Padrões
10. Agrupar
11. Construção de sistema / Fornecimento de serviço
12. Representação

1 Trecho traduzido do original em inglês no edital do concurso. Disponível em <<http://wpa2.aud.ucla.edu>>. Acesso em 15/11/2018.

Uma abordagem projetual infra-logística – vamos chamá-la de infratetura por enquanto – deposita pouca fé no determinismo tecnológico. Nem supõe que a proposta correta é uma questão de recolher dados suficientes. Ao invés disso, contingente e incompleta, infratetura vai abordar a organização territorial identificando limitações, engajando seus componentes, estabelecendo diretrizes, testando cenários, agrupando-os juntos, protegendo suas apostas, voltando para mais, surpreendendo seus usuários, permanecendo invisíveis (às vezes), definindo o tom, agindo regionalmente, assumindo riscos, corrigindo seu caminho, admitindo seus erros, liderando pelo exemplo...

LECAVALIER, Jesse. 2010. P 107.

Duas estratégias:

1. Tecnicando o público
2. Publicizando o técnico

Ecología Política y Economía de la Visibilidad de las Redes Infraestructurales de Escala Urbana, Uriel Fogué, 2011

Uriel Fogué aborda a aproximação da arquitetura com infraestrutura a partir da análise da ecologia política. Seu artigo na publicação *Arquitecturas e Infraestructuras*, editado por Elías Torres, faz um rápido apanhado da caracterização dos sistemas infraestruturais urbanos e suas transformações ao longo dos últimos dois séculos. Ele aponta para a oportunidade de se pensar uma nova ecologia política urbana a partir da crise contemporânea das infraestruturas, representado pela falência do modelo universal, pela dificuldade de acompanhar o crescimento populacional urbano, e pela consequente emergência desses sistemas de forma pouco amigável na superfície urbana. Para ele, a arquitetura não pode permanecer impassível diante deste processo de invasão tecnológica da esfera política da cidade. Essas novas formas de visibilidade oferecem oportunidade de criar arquitetonicamente e repensar a ecologia política urbana, possibilitando novas formas de participação e engajamento cívico. O autor é extremamente sucinto e certo ao elaborar duas estratégias que a arquitetura das infraestruturas deve abordar simultaneamente.

*

Os conceitos apresentados pelos autores foram agrupados em seis categorias diferentes, com sobreposições, a fim de produzir uma síntese de estratégias projetuais (diagrama ao lado). Estas serão apresentadas a seguir com exemplos de projetos que evidenciem tais conceitos.

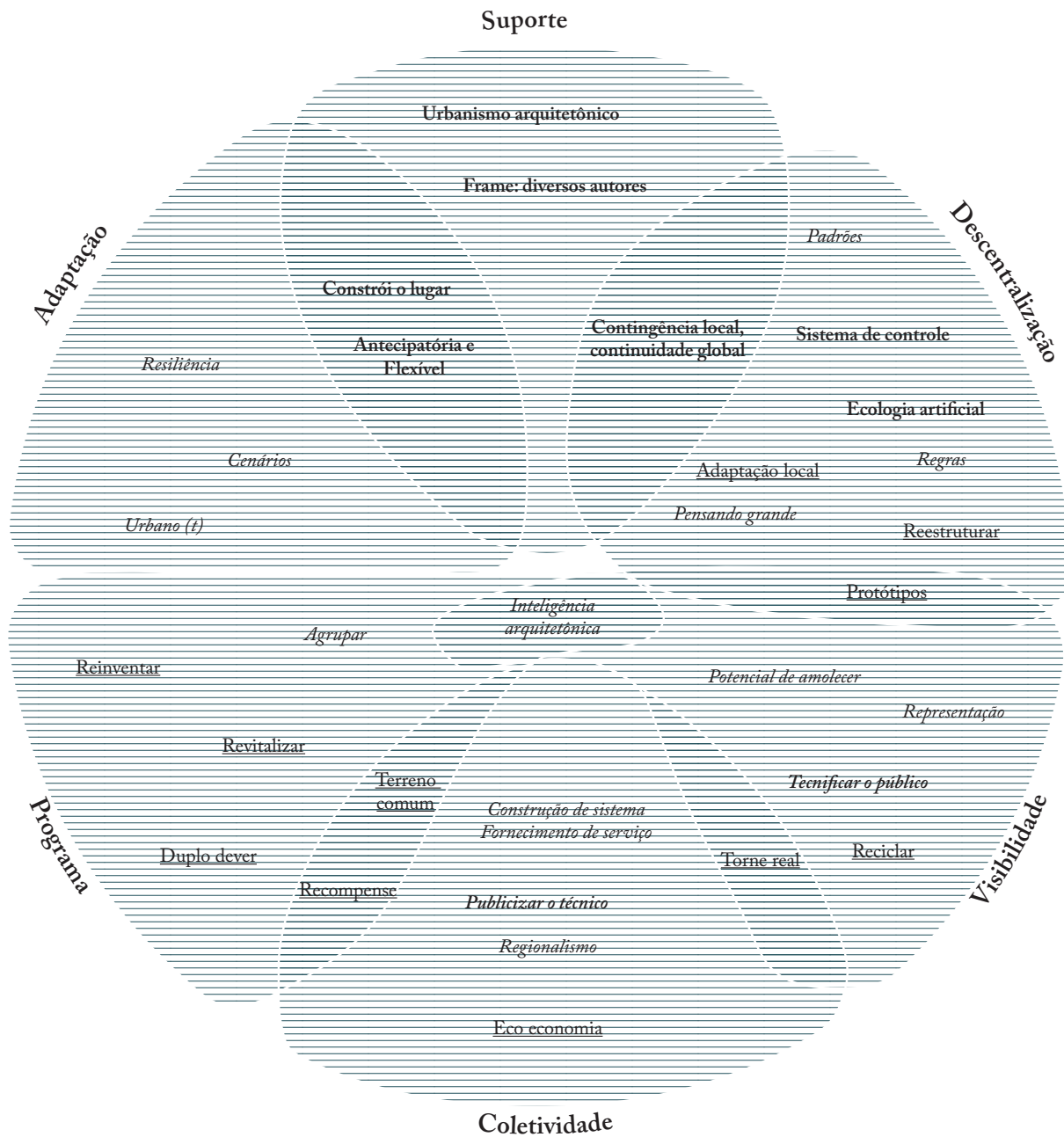


Diagrama 3.1. Classificação síntese dos conceitos levantados na bibliografia. Elaborado pelo Autor.

Adaptação

O tempo é dimensão essencial do trabalho infraestrutural, que cria condições para eventos futuros e permanece no território por longos períodos. As novas infraestruturas devem ser projetadas para reagir às mudanças e estímulos do meio, assim como para serem agentes de transformação do seu entorno. Atravessar o tempo, especialmente em um contexto de crise climática e crescimento urbano sem precedentes, é uma tarefa árdua. Justamente por isso estas estruturas não poderão ser estáticas. Deverão estar em constante troca com o meio social e ambiental, a curto e longo prazo. Uma importante ferramenta é o planejamento em cenários, a fim de antecipar a variedade de futuros possíveis, e estabelecer limites e possibilidades de transformação.

Proposta para o Concurso Público de Ideias para a Requalificação e Ordenamento da Frente de Mar da Praia de Faro de Atelier Rua. Faro, Portugal, 2008.

A proposta do escritório português tem como estratégia a renaturalização da Praia de Faro em Portugal através de uma intervenção que apoie a essa transformação. O projeto é pensado para permanecer na paisagem ao longo das décadas, mas aos poucos ser soterrado até que reste apenas a sua porção mais alta. Para a situação atual, um dos lados da via principal seria desapropriado de proprietários particulares e ocupado com serviços de suporte aos banhistas da praia e usos de comércio e outros serviços voltados para a via principal que está em uma cota mais baixa que a faixa de areia, sobrepondo ambas funções em corte. A fase seguinte prevista seria a da desapropriação do outro lado da via, mantendo o espaço vazio. Por fim, quando a estrutura fosse encoberta pela areia quase completamente, restaria apenas o passeio em sua cota mais alta, facilitando o acesso dos banhistas à praia renaturalizada.

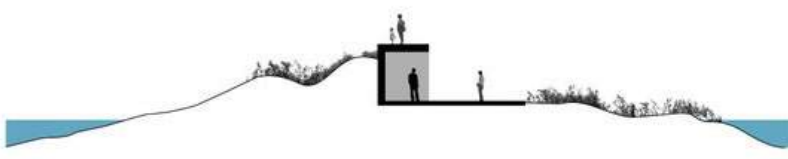
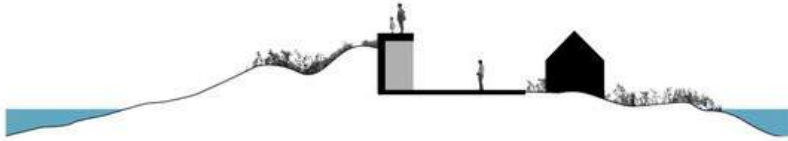
Mesmo não possuindo uma função comumente entendida como de infraestrutura urbana, a intervenção performa de maneira bastante específica, para restaurar e preservar uma estreita faixa de areia entre o oceano e um corpo hídrico, e atua na dimensão temporal com precisão, utilizando dos processos naturais de transporte de sedimento para transformar a paisagem. Um bom exemplo da incorporação do tempo como dimensão do projeto.

Fonte das Imagens:
<http://www.atelierrua.com/faro/>

1900



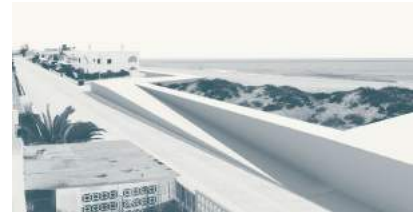
Atual



2060



Atual



Implantação



Desenvolvimento



Renaturalização



Suporte

Estabelecer o que é fixo é uma dupla estratégia. Na escala territorial, a infraestrutura é fixa em relação às atividades indiscriminadas às quais oferece suporte. Isto é, deve-se entendê-la como um frame onde incontáveis autores podem contribuir, de acordo com a fixação de estrutura, fluxos, acesso e pontos de serviço. Na escala interna da infraestrutura, seu desenho deve possuir porções mais determinadas e outras mais flexíveis. Essa divisão permite que a infraestrutura se torne adaptável às novas tecnologias e às mudanças do meio. O desenho dos elementos regulares da infraestrutura sugere uma abordagem arquitetônica para o projeto urbano, em que se pode projetar detalhadamente elementos estruturantes e frouxamente elementos para adaptação e ajustes funcionais. Esta indeterminação pode ajudar a infraestrutura a manter uma relação mais próxima com seu entorno urbano, se seus elementos estruturantes encorajarem a apropriação de frestas e espaços livres.

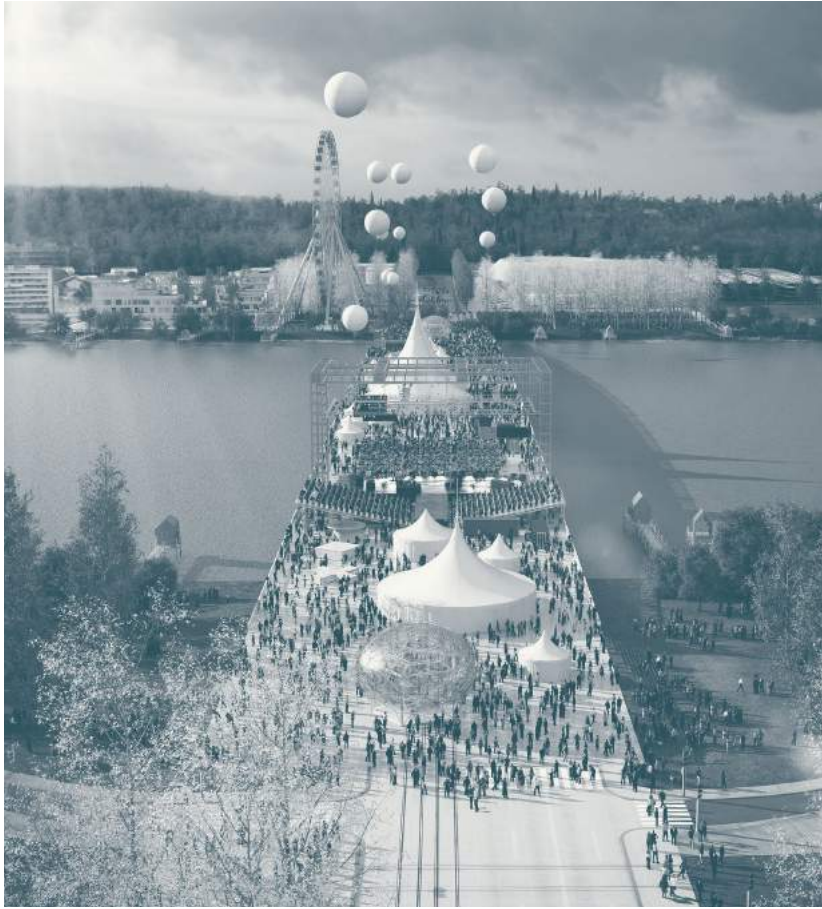
Ponte Simone Veil de OMA. Bordeaux, França, 2013.

Este projeto, que está em fase de construção, é uma tentativa do escritório de “repensar o papel cívico e simbólico de uma ponte do século XXI”¹. Para isso, foi adotado um design minimalista, de solução estrutural óbvia e tradicional, que apresenta a ponte não como um monumento na cidade, mas como uma plataforma que pode acomodar diferentes atividades. Isso se dá especialmente pelas dimensões generosas de 44 metros de largura e 549 metros de comprimento que se estendem para além da água.

A simplicidade do projeto permite uma área generosa para pedestres e programas públicos, assim como garante a flexibilidade de acomodar as necessidades futuras dos diversos tipos de fluxo. Cada trânsito (automóveis, VLT, ônibus, bicicletas) tem sua própria faixa, mas de longe a maior área é dedicada aos pedestres. Dessa forma o projeto é muito preciso na plataforma que cria, nas dimensões que propõe, e na forma como a ponte se relaciona com o terreno, mas permite uma flexibilidade enorme de usos e ocupações do seu espaço, além de antever futuras atualizações tecnológicas dos meios de transporte.

Fonte das Imagens:
<https://oma.eu/projects/simone-veil-bridge>

1 Traduzido do original “(...) attempts to rethink the civic function and symbolism of a 21st century bridge.” retirado do memorial do projeto.
Fonte: <https://oma.eu/projects/simone-veil-bridge>.



PONT DE PIERRE



PLACE DE LA BOURSE



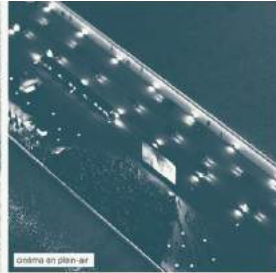
PLATE-FORME NEUTRE



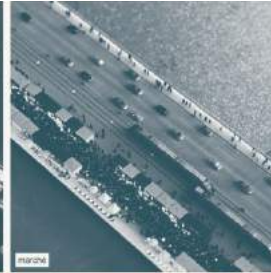
DIVERSITE



Evénement spectaculaire



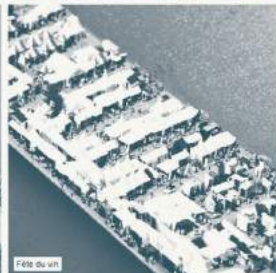
cinéma en plein-air



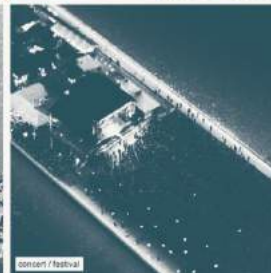
musique



tour de France / parade



Fête du vin



concert / festival

Descentralização

Os sistemas infraestruturais, ao invés de serem centralizados e opacos, devem tornar-se dispersos e entrelaçado com o tecido urbano. Com os atuais níveis de crescimento urbano, não há como existir uma rede única que atenda aos milhões de habitantes das grandes cidades, especialmente em contextos de grande informalidade, onde há os maiores crescimentos populacionais e as maiores lacunas infraestruturais. É preciso descentralizar os serviços, aumentando o número de nós no sistema e tornando as ligações mais curtas. Um sistema com diferentes centralidades também facilita que novas soluções sejam testadas em protótipos, demonstrando em nível local e palpável as suas vantagens.

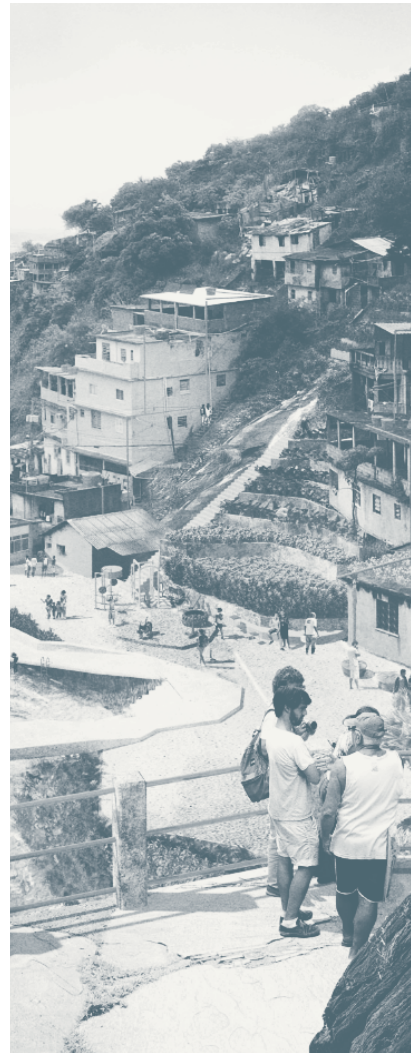
Água Carioca de Ooze Architects. Rio de Janeiro, Brasil, 2017.

Este é um projeto e pesquisa que analisa o potencial de um sistema natural, autossuficiente e descentralizado de manejo de águas em assentamentos informais cariocas. O projeto lida com a falta de saneamento, qualidade da água e melhoramentos ambientais usando três elementos escaláveis e adaptáveis: coleta de águas pluviais, tanque séptico e wetlands construídos, além do envolvimento e participação popular.

A pesquisa resultou em quatro propostas com escala variando de uma escola municipal até uma visão geral para a Baía de Guanabara. Além disso, foi implementado um protótipo completo do sistema no Sítio Roberto Burle Marx no Rio de Janeiro.

O projeto adota soluções simples para um problema complexo, incorporando o projeto da paisagem como infraestrutura urbana em um contexto de garantir o direito básico de acesso a saneamento básico e proteger os recursos naturais da contaminação com esgoto. Cria-se um ciclo de coleta, uso, tratamento e reuso da água em que água da chuva é coletada em um nível residencial e coletivo, e a água utilizada pela residência é inicialmente tratada no tanque séptico, em seguida tratada naturalmente nas wetlands construídas, e finalmente essa água pode ser reutilizada em jardins e outros usos específicos. Criando assim novos espaços públicos e coletivos verdes dentro da comunidade, que evidenciam o novo ciclo da água.

Fonte das Imagens:
<http://www.aguacarioca.org/>



Visibilidade

A materialidade da próxima geração de infraestruturas vai habitar a esfera política, e evidenciar o funcionamento da cidade. Sua escala imediata será a da vizinhança, e será concebida como um exemplar de arquitetura pública. Estes projetos irão fomentar a discussão coletiva sobre a forma de ocupação humana do ambiente e a forma das infraestruturas. A materialidade destas irá aproveitar sua nova visibilidade para, além de fornecer um serviço técnico adequado, dar visibilidade a processos territoriais até o momento invisíveis. Por meio dos avanços tecnológicos de dados e interatividade, as novas infraestruturas serão espaços responsivos, de comunicação e participação.

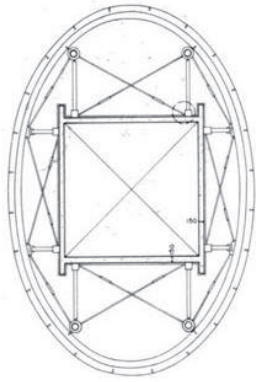
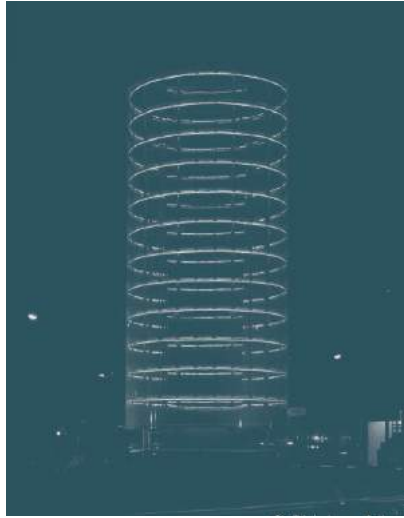
Torre dos Ventos de Toyo Ito. Tóquio, Japão, 1986.

O projeto possui uma função extremamente pragmática e técnica de armazenar as caixas d'água e o sistema de ar condicionado de um shopping subterrâneo em Tóquio. No entanto, sua materialidade é colocada a favor da cidade, tornando-se uma escultura tecnológica que comunica o invisível através de recursos luminosos.

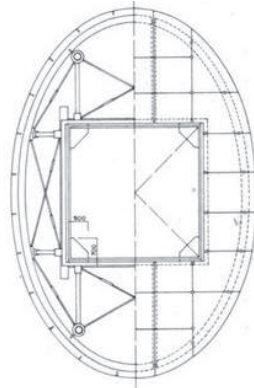
A torre de 21 metros de altura é revestida com painéis de alumínio perfurado. Isso permite a dupla imagem da obra: de dia uma superfície reflexiva que protege o núcleo de aço e reflete a cidade ao seu redor, e à noite dá visibilidade à série de luzes internas que traduzem o som e o vento da área, somando 1300 lâmpadas, 12 anéis de neon e 30 holofotes na base da torre. As luzes mudam de cor de acordo com o som externo e os anéis de neon ondulam de acordo com os ventos da cidade.

O projeto de Toyo Ito utiliza da tecnologia de sensores e iluminação para tornar visível processos invisíveis como o som e os ventos na área. Existe aí um entendimento importante para as novas infraestruturas. Desde a execução deste projeto, a tecnologia da informação avançou muito e a disponibilidade de dados e sensores abre vastas possibilidades para captação e divulgação de processos invisíveis na cidade e no território pela arquitetura. É possível pensar na visibilidade de mudanças climáticas, de disponibilidade de recursos, do trânsito na cidade, do nível dos reservatórios de água, da balneabilidade das praias, dos assuntos que estão recebendo mais atenção nas redes sociais, ou mesmo da quantidade de impostos pagos pelo contribuinte, como faz o impostômetro.

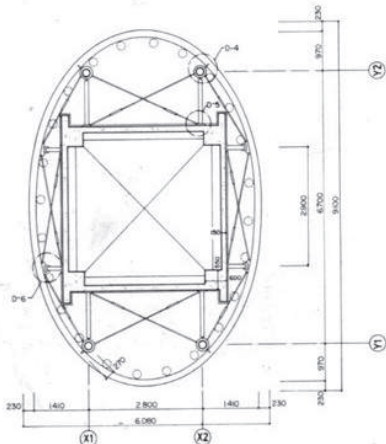
Fonte das Imagens:
<https://www.archdaily.com.br/br/01-106267/classicos-da-arquitetura-torre-dos-ventos-slash-toyo-ito>



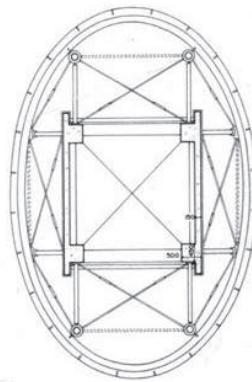
planta nivel 13 (cota + 19.60) / 13th level (+19.60) plan



planta nivel 14 (cota + 21.10) / 14th level (+ 21.10) plan



planta nivel 1 (cota + 1.60) / 1st level (+1.60) plan



planta nivel 5 (cota + 7.60) / 5th level (+7.60) plan



Coletividade

Infraestruturas urbanas, por definição, lidam com necessidades coletivas e, idealmente, atendem aos cidadãos sem distinção. Por conta disso, a sua visibilidade e entrelaçamento no tecido urbano é tão potente. É preciso que se deixe claro o aspecto público e coletivo desses recursos. As novas infraestruturas podem incorporar aspirações coletivas e lançar uma atenção renovada sobre elas, através de um espaço que alia o fornecimento de um serviço essencial para a vizinhança com a visibilidade de processos outrora intangíveis. A ação de abrir a caixa-preta dos processos infraestruturais urbanos e trazê-los para a esfera política tem o poder de fomentar novas formas de participação cívica, onde o cidadão pode discutir processos até então inquestionáveis, como a gestão hídrica e a prevenção a desastres naturais.

PrepHub Nepal de MIT Urban Risk Lab. Catmandu, Nepal, 2017.

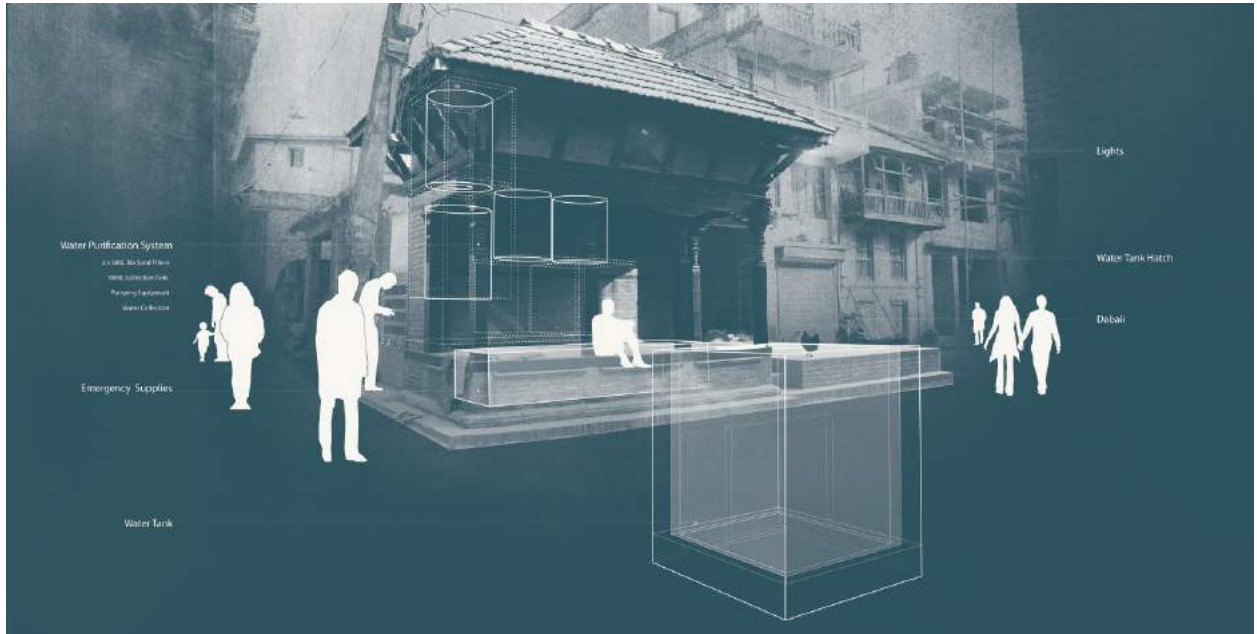
O terremoto que assolou o Nepal em 2015 levantou questões sobre a importância de espaços livres e a infraestrutura que lhe dá suporte para a prevenção de desastres. Em situações pós desastre, as comunidades são as mais vulneráveis e o seu acesso a infraestrutura local, como água potável e energia elétrica é crucial.

Na comunidade do Vale de Catmandu, onde o acesso a água potável não está disponível nas residências, muitas pessoas têm acesso a água através dos Patis. Estes são pavilhões pequenos e públicos que oferecem abrigo do sol e da chuva e um lugar de encontro, de refeições e de participação das atividades comunitárias. São encontrados em quase todas as esquinas e são geridos por cooperativas locais.

O projeto do Laboratório de Risco Urbano do MIT foi de aumentar o potencial dos Patis como espaço coletivo e infraestrutura de resiliência a desastres naturais através da implementação de tecnologia. Para isso foi proposto um sistema de coleta de água da chuva, de tratamento de água local, de painéis fotovoltaicos para produção de energia que alimenta uma iluminação pública e tomadas para carregamento de dispositivos, além do armazenamento de suprimentos de emergência.

Assim os Patis têm o seu funcionamento público melhorado, oferecendo infraestrutura que aumenta a resiliência a desastres, mas simultaneamente melhora a vida cotidiana e fomenta a coletividade em torno de necessidades comuns.

Fonte das Imagens:
<https://urbanrisklab.org/prephubnepal>



Programa

Para que as infraestruturas passem a habitar a superfície das cidades é necessária sua reinvenção programática. Estes espaços devem adotar funções além dos seus propósitos técnicos e combinar múltiplos programas que evidenciem seu papel de condensadores da vida pública onde podem ser construídas novas redes políticas e culturais da sociedade civil. A hibridização programática tem como benefício o maior entrelaçamento com o entorno material e a recompensa da comunidade na qual se insere, que se beneficia pelo serviço prestado e pelos programas combinados.

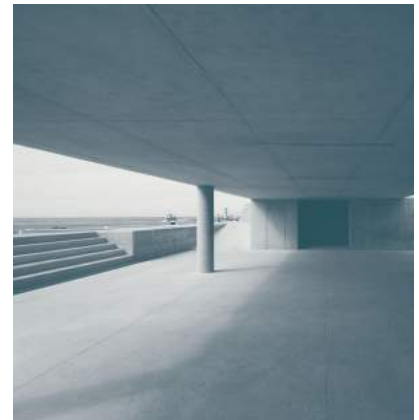
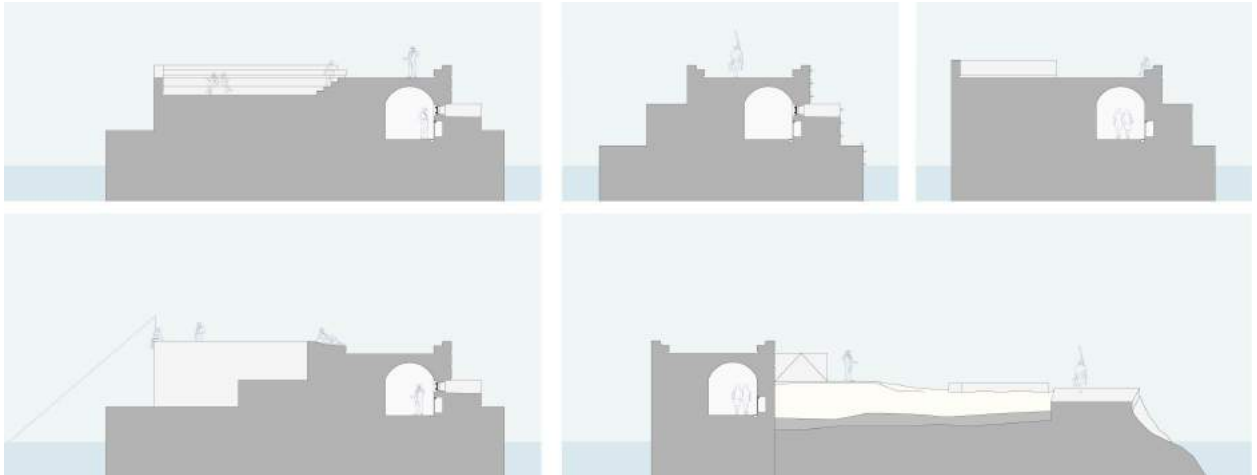
Molhes do Douro de Carlos Prata. Porto, Portugal, 2005.


Este projeto surgiu da necessidade de assegurar as condições de segurança de navegação na entrada do Rio Douro. Como afirma o memorial do projeto, normalmente este tipo de projeto é tradicionalmente abordado pela engenharia marinha a partir de uma perspectiva muito especializada sem ter em vista seu aspecto urbano. Este molhe específico foi projetado para conciliar os problemas de proteção e navegação costeira e as paisagens natural e urbana.

Ao longo dos 600m em que se estende no mar, diversos programas acontecem ao ar livre na estrutura - como anfiteatros, área de apoio à pesca, áreas de estar, etc. - e abaixo desta rota superior foi projetado um espaço público previsto para funcionar como restaurante e galeria, garantindo o acesso ao farol em dias de tempestade.

A articulação e sobreposição de diferentes programas ao longo do molhe é o que o torna uma infraestrutura integrada no seu contexto urbano. Obras de infraestrutura geralmente são grandes investimentos públicos para atender uma necessidade coletiva, nesse caso a segurança de navegação, e deve oferecer benefícios mais tangenciáveis à população local. Potencializar programas diversos é uma importante ferramenta para que infraestruturas não fragmentem o tecido urbano (para intervenções em terra) e se tornem agentes de urbanidade nas áreas que são implantadas.

Fonte das Imagens:
<https://www.archdaily.com.br/br/01-75903/molhes-do-douro-carlos-prata-arquitecto>





Meio	Programa
Sistema	Descentralização
Permanência	Adaptação
Flexibilidade	Suporte
Grandiosidade	Visibilidade
Catalisador cívico	Coletividade

Diagrama 3.2. Tradução das características em estratégias projetuais. Elaborado pelo Autor.

Entre o que permanece e o futuro

A classificação dos conceitos dos quatro autores indicados e sua consequente síntese em estratégia foi informada pela caracterização das infraestruturas urbanas feita no capítulo *Posição*, partindo do que está posto para o que está por vir. Algumas estratégias reforçam aspectos específicos de tais características, e outras as questionam. A estratégia de *Programa* coloca sob tensão a característica de *Meio Funcional* das infraestruturas, indicando a possibilidade de uma densidade funcional em espaços e estruturas outrora invisíveis e de interação objetiva. Já a estratégia de *Suporte* propõe que a característica de *Flexibilidade* não admita apenas o crescimento de demanda ou os avanços tecnológicos, mas também as variedades de usos apropriações por aqueles que os utilizam, aproximando-se do conceito de *Infraestruturas Programáticas*. O conceito de *Adaptação* apleia o que foi colocado como *Permanência* dessas estruturas, ressaltando as mudanças que ocorrem em diferentes períodos de tempo, como os ciclos diários, as estações do ano, a crise climática e a temporalidade de fenômenos naturais.

No entanto, nenhum dos autores cita a informalidade urbana como um importante aspecto a ser enfrentado no campo das infraestruturas. Hoje, 4 bilhões de pessoas vivem em áreas urbanas, destas 1 bilhão vive em assentamentos informais. A ONU (2013) estima que em 2050 6,4 bilhões de pessoas viverão em áreas urbanas e 3 bilhões destas poderão estar vivendo em assentamentos informais se nada for feito para impedir isto. A escassez ou completa ausência de infraestrutura de acesso e outros recursos é o desafio físico central destes territórios. É de extrema importância que a discussão sobre novas infraestruturas urbanas contemple os assentamentos informais, especialmente em contextos do Sul Global.

A estratégia de *Descentralização* e seu exemplo projetual, *Água Carioca*, busca demonstrar como a cidade informal pode ser a fonte de inovação em infraestruturas urbanas. As soluções contemporâneas que combinem tecnologia com o uso inteligente dos recursos naturais podem ajudar a fornecer serviços básicos para a cidade informal e transformar a maneira que encaramos as infraestruturas na cidade formal.

O capítulo a seguir apresenta o território da Praia do Futuro e possibilidades de intervenção infraestrutural orientadas pelas estratégias aqui levantadas.



4

Futuro

4. Praia do Futuro em Fortaleza, Ceará, na década de 50, com estrada que viria a ser Avenida Dioguinho. Foto de Tibor Jablonsky. Fonte: IBGE.

O futuro do passado

Com o objetivo de testar as estratégias projetuais levantadas no capítulo anterior, nos aproximaremos do território da Praia do Futuro (PF), em Fortaleza. Esta área foi escolhida pela sua complexidade de questões sociais, econômicas e ambientais; e pela característica de ocupação ainda rarefeita.

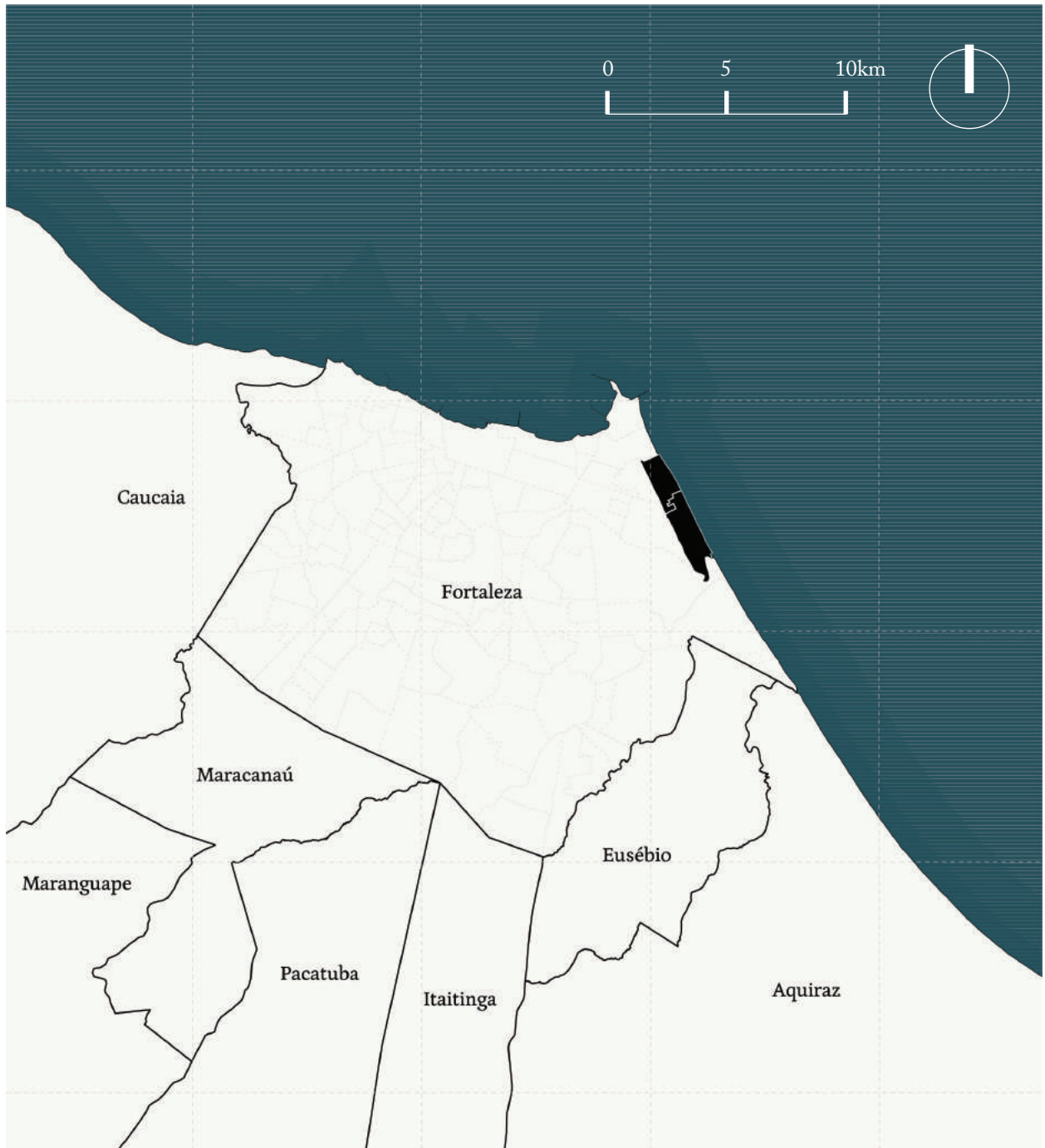
Denominaremos de Praia do Futuro a área localizada na costa leste de Fortaleza (Mapa 4.1), correspondente aos bairros Praia do Futuro I e Praia do Futuro II, segundo a divisão administrativa da Prefeitura. É delimitada ao norte pela Av. Renato Braga, a oeste pela Av. Trajano de Medeiros e R. Jamaica, ao sul pelo Rio Cocó e a leste pelo Oceano Atlântico.

A construção do Porto do Mucuripe, em 1940, no extremo nordeste da cidade, desencadeou alterações nas dinâmicas sociais e naturais de Fortaleza, como a paulatina erosão costeira nas praias a oeste e o acúmulo de sedimentos nas praias a leste. À época, a região da PF era utilizada pelo Sr. Antônio Diogo com fins agropastoris e de salga de carne para exportação da mercadoria pelo recém construído porto. (FREIRE, 2015)

Em 1949, o jornalista cearense Luciano Carneiro publicou uma reportagem de primeira página no jornal Correio do Ceará que acabou por sem querer nomear a então “praia por trás do farol” como Praia do Futuro (Figura 4.1). Luciano tinha brevê da escola de pilotagem do Aero Clube de Fortaleza, o que lhe permitiu tirar fotos da área que ainda não tinha acesso de transportes por terra ao centro da capital. Sua reportagem anunciava a desejada transformação vislumbrada à época:

Pouca gente há de conhecer a mais bela praia de Fortaleza. Não obstante, ela está em vias de se povoar. Fica um pouco longe. (Nós cearenses não perdemos a mania de exagerar as distâncias). Se hoje gastamos 10 minutos para ir ao Meireles, precisamos de 10 minutos de teco-teco para alcançar essa outra praia. Mas amanhã as cousas estarão simplificadas porque amplas rodovias cortarão em todos os sentidos o que agora é mato e é deserto.

Jornal Correio do Ceará (edição nº 11.181), de 4 de mar. de 1949, apud RIBEIRO, 2016.



Mapa 4.1. Localização da Praia do Futuro em Fortaleza. Elaborado pelo Autor.

TEMOS A HONRA DE APRESENTAR AO RESPEITAVEL PUBLICO DE FORTALEZA

A PRAIA DO FUTURO

Ainda não tem nome; os avia-lores, que a amam, chamam-na de «praia por trás do farol de Muzuripe»

200 QUADRAS VAO SER POSTAS A VENDA

Mo entanto, muito em breve a cidade iniciará uma corrida para o futuro

Um colunista liara a zona do porto e ampla faixa costeira bela e convidativa como a Miralmeida e a praia da Pôrta — Fortaleza terá que entendê-la para lá como uma realidade inevitável da sua desenvolvimento urbano




4.3



4.4



4.5

Na reportagem já é possível ler que “200 Quadras vão ser postas a venda”, referindo-se ao loteamento feito pela imobiliária Antônio Diogo entre o Farol do Mucuripe e a barra do Rio Cocó, que foi posto a venda na década de 1950 (Figuras 4.2 e 4.3), assim como foi estabelecida a conexão do Porto com a deserta praia através de uma via que viria a ser a Avenida Dioguinho (Figura 4).

O povoamento da região foi quase inexistente durante esta década, destacando-se a ocupação das terras próximas à Lagoa do Coração (hoje conhecida como comunidade Luxou) por parte das famílias de pescadores desapropriadas no processo de urbanização da Avenida Beira Mar e da construção do Porto do Mucuripe (ABREU, 2005).

As décadas de 60 e 70 foram de crescimento da popularidade da área como uma zona bucólica, de fuga da cidade (Figura 4.4). A faixa litorânea passou a ser ocupada por bares, restaurantes e clubes na Avenida Zezé Diogo e por pequenas barracas de bebidas e comidas na beira da praia. Nessa mesma época, os jornais da cidade já demonstravam preocupação com a adequada urbanização da área:

Hoje, os “Chez Pierre, os Drive-in Bar, os Sombra Amena”, vão povoando de cumeeiras leves ou portáteis o antigo deserto de dunas e ventos fortes. Praticamente, os banhos de mar de Fortaleza se mudaram com armas e bagagens para o lado do velho Farol. Por que não iluminar a Praia do Futuro? A municipalidade deve acompanhar o povo, criando-lhe novas áreas de respiração.

A Avenida do Futuro, Jornal O Povo, de 22 de abr. de 1968, apud ABREU, 2005, p. 103.

4.1. Reportagem de primeira página do Correio do Ceará (edição nº 11.181), de 4 de março de 1949, por Luciano Carneiro, onde a área foi primeiramente nomeada como Praia do Futuro. Fonte: Blog do Instituto Moreira Salles. Disponível em < <https://blogdoims.com.br/o-futuro-como-ele-era/>>. Acessado em 25/10/2019.

4.2. Lançamento do loteamento na Praia do Futuro. Na foto José Coelho Guimaraes, Murilo Mota, Governador Faustino Albuquerque (de roupa escura), Waldir Diogo Vital de Siqueira, Adahil Barreto e Paulo Cabral de Araujo. Abril de 1950. Fonte: Arquivo Nirez

4.3. Vista aérea da costa de Fortaleza nos anos 1960. Em primeiro plano o Porto do Mucuripe, ao fundo à esquerda, área de dunas do loteamento Antônio Diogo, futura Praia do Futuro. Fonte: Arquivo Nirez.

4.4. Vista aérea da Praia do Futuro nos anos 1970. Destaque para a melhoria do acesso. Fonte: Arquivo Nirez.

4.5. Barracas de praia no final da década de 70. Fonte O Povo apud FREIRE, Debora Ferreira

O prolongamento da Avenida Santos Dumont em 1976 até a Avenida Zezé Diogo impulsionou uma acelerada especulação imobiliária. Foram abertos novos loteamentos e residências de alto padrão foram construídas em lotes de grandes extensões. Essa ocupação foi pouco fiscalizada pelo poder municipal, acarretando em diversos problemas como a expulsão de populações de baixa renda para periferias distantes, aterro de riachos e desmonte de dunas (SILVA, 2006).

Na areia da praia, as barracas existentes, mesmo que populares, tinham estrutura física rústica e com baixo padrão sanitário (FREIRE, 2015). Houve um crescimento do número de estabelecimentos, especialmente na porção norte à Avenida Santos Dumont, sem ordenamento nem determinação de destino do lixo e dejetos produzidos (Figura 4.5).

No início da década de 1980 houve um grande aumento nas construções de edifícios multifamiliares na área (Figura 4.6). No mesmo período, em 84, foi executado o primeiro projeto urbanístico da área, o “Polo Turístico Atlântico Sul” (Figuras 4.7 e 4.8), quando a Avenida Zezé Diogo foi concluída e seu calçadão foi construído. O jornal O Povo destaca os detalhes do projeto:

O projeto prevê quadras de esportes, posto de salvamento, posto médico, banheiros públicos, boxes para a venda de artesanato e marcação para teste de cooper. Quanto ao paisagismo, será aproveitada a vegetação rasteira peculiar à zona de praia, complementada de grama. Serão plantados coqueiros e árvores de grande porte e as jardineiras receberão uma camada de areia vermelha e barganha, para sustentar as plantas ornamentais.

Jornal O Povo, 02 de jan. de 1984, apud FREIRE, 2015.

Mesmo consolidada como praia urbana para os moradores da cidade inteira, a área não viu o esperado desenvolvimento de construção civil nem de infraestrutura urbana, permanecendo com grandes áreas não ocupadas até hoje (DONEGAN, 2011).

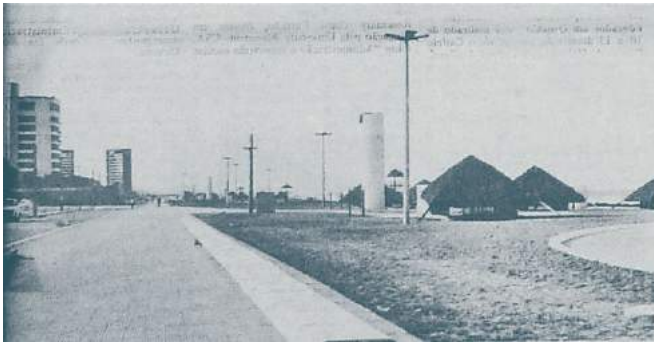
Desde os anos 90, Fortaleza vem direcionando grandes investimentos, como a construção do Aeroporto Internacional Pinto Martins em 1999, para fortalecer seu apelo ao turismo nacional e internacional. Estes esforços se intensificaram nas décadas seguintes, sendo evidenciados por projetos como o aterro da praia de Iracema (2000), o Centro de Eventos do Ceará (2013), o Terminal Marítimo de Passageiros (2015), a continuidade das obras do Metrô de Fortaleza, a atual expansão do Aeroporto Pinto Martins, a Requalificação da Avenida Beira Mar e seu calçadão, entre outras.

Neste cenário, a Praia do Futuro figura como um dos maiores polos de lazer dentro da cidade, sendo atrativo para fortalezenses de todos os bairros, turistas nacionais e internacionais.

As barracas de praia, outrora palhoças de pescadores, hoje são grandes empreendimentos de serviço de bar e gastronomia (Figuras 4.9 e 4.10). Além de diversos outros programas, como escritórios, grandes banheiros e vestiários, lojas de boutiques, playgrounds e piscinas. Elas representam o principal atrativo e pólo econômico e de empregos da área. Porém, as barracas sempre foram alvo de especulação e discussão quanto à sua legalidade e legitimidade na ocupação da faixa de praia.



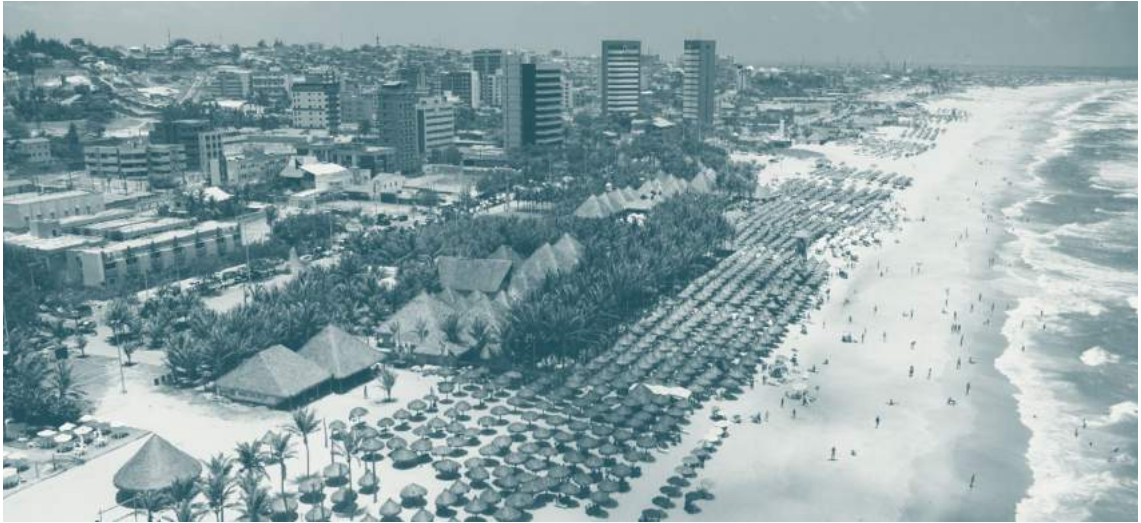
4.6



4.7



4.8



4.9



4.10

Mapa 4.2

Tipos de Vias:

- Alameda
- Avenida
- Rua

Principais Acessos:

1. Av. José Sabóia
2. Av. Renato Braga
3. Av. Santos Dumont
4. Av. Dr. Aldy Mentor
5. R. Bernardo Feitosa

4.6 Vista aérea da Praia do Futuro nos anos 1980. Destaque para os edifícios multifamiliares. Fonte: Arquivo Nirez.

4.7 Calçada reformado na Praia do Futuro, fruto do projeto de 84. Fonte: Jornal O Povo apud FREIRE, 2015.

4.8 Urbanização e plantação de mudas na Praia do Futuro, fruto do projeto de 84. Fonte: Jornal O Povo apud FREIRE, 2015.

4.9 Vista aérea da Praia do Futuro próximo à Barraca Croco Beach. Fonte: Kid Junior/Sistema Verdes Mares.

4.10 Vista Aérea da Praia do Futuro próximo à barra do Rio Cocó. Fonte: Kid Junior/Sistema Verdes Mares.

Por ocupar em parte terrenos da marinha e de faixa de praia, a situação legal das barracas é frágil, visto que a Legislação Federal considera essas áreas como bem de uso comum da população. A ocupação destas áreas foi um processo consolidado com o tempo, que se materializou na construção de centenas de barracas de tamanhos e tipos diversos que, devido à falta de fiscalização e ordenamento eficientes, ocupam quase que totalmente a faixa de praia protegida por Lei.

Desde 2013 a Prefeitura de Fortaleza tem desenvolvido obras de qualificação urbana na Praia do Futuro, especialmente nas áreas próximas às barracas. Constam desses melhoramentos: obras de drenagem, pavimentação rígida, duplicação da Av. Zezé Diogo, padronização de calçadas, nova iluminação e ciclovia. Além da reforma da Praça da Paz Dom Helder Câmara, e da instalação de dois pequenos campos de futebol (“areninhas”) nos extremos norte e e sul do calçadão da PF. Hoje os principais acessos à área são através de:

1. Av. José Sabóia, continuidade das vias costeiras Leste Oeste, Monsenhor Tabosa, Abolição e Beira-mar;
2. Av. Renato Braga, continúua à Av. Eng. Alberto Sá;
3. Av. Santos Dumont, principal acesso da área que chega na Praça da Paz;
4. Av. Dr. Aldy Mentor, acesso que conecta a área diretamente à Cidade 2000;
5. Rua Bernardo Feitosa, conectada através da Ponte do Rio Cocó (2010) à Av. Dioguinho.



O Mapa 4.2 destaca os principais acessos entre as vias da área. Pode-se observar que o desenho da malha viária desenvolveu-se paralelo à costa e é influenciada pelas limitações naturais das dunas e do Rio Cocó, o que gera certa descontinuidade urbana, especialmente no bairro Praia do Futuro II, ao sul da Av. Santos Dumont.



Mapa 4.2. Principais acessos e Tipos de vias na área. Elaborado pelo Autor.

Mapa 4.3

Redes Municipais:

-  Abastecimento de Água
-  Esgotamento Sanitário

Assentamentos Informais:

1. Pintor Antonio Bandeira
2. Luxou
3. 31 de Março
4. Favela dos Cocos
5. Rua 11
6. Colonia/Embratel
7. Caça e Pesca/Barra do Cocó
8. Av. Alberto Monteiro

4.11. e 4.12. Valas de esgoto a céu aberto na Comunidade do Luxou. Fonte: GCA Consultores Associados.

4.13. Vala de esgoto a céu aberto na Favela dos Cocos. Fonte: GCA Consultores Associados.

4.14, 4.15, 4.16 e 4.17. Galerias de águas pluviais afloradas na areia da Praia do Futuro. Foto: Acervo Pessoal.

Vida além das barracas

A Praia do Futuro é uma “quase-praia-urbana”. Ao mesmo tempo que é tida como a praia mais frequentada da cidade (SILVA, 2006), não possui densidade urbana correspondente. É um espaço de usufruto público, mas que sua experiência é majoritariamente facilitada por empreendimentos privados. As residências de alto padrão e a abundância de terrenos vazios contrasta com os assentamentos informais que ocupam os leitos de vias. O seu nome evoca a promessa de desenvolvimento, mas sua materialidade alude à ruína, produto da forte maresia que é, alegadamente, a razão do tão sonhado *boom* imobiliário nunca ter deslanchado.

O protagonismo das barracas de praia nas discussões sobre a PF mantém muitos aspectos deste território invisíveis. A maresia presente da área, documentada como a mais agressiva do planeta (CAMPOS, 2016) rompe sua invisibilidade por corroer os materiais construtivos existentes na área, demandando contínuos esforços dos moradores e empresários locais, além das constantes trocas de equipamentos pela concessionária local de energia elétrica. No entanto, outros aspectos “invisíveis” dificilmente conseguem romper a esfera subpolítica. É o caso da falha cobertura de saneamento básico, especificamente ausente nos assentamentos informais (Mapa 4.3).

Neste território de grandes contradições, os assentamentos informais se distribuem por toda sua extensão, especialmente próximos às áreas de dunas, de grande fragilidade ambiental. Estes assentamentos têm como característica morfológica a ocupação de vias públicas ao redor de terrenos vazios. Nos assentamentos mais antigos e numerosos (Luxou, 31 de Março, Favela dos Cocos e Caça e Pesca), alguns terrenos privados também já foram incorporados.

Embora o abastecimento de água penetre em certa medida em alguns destes assentamentos, o esgotamento sanitário formal é basicamente inexistente, sendo comum visualizar valas de esgoto a céu aberto dentro das comunidades (Figura 4.11). Esta visibilidade indesejada não atinge a maior parte dos frequentadores da Praia do Futuro. Talvez a única visibilidade que atualmente tem capacidade de despertar a discussão sobre a falta de saneamento nestas áreas seja decorrente das ligações clandestinas de efluentes domésticos à rede de águas pluviais que alcança a areia da praia de forma discreta e coadjuvante (Figura 4.14 a 4.17)



Mapa 4.3. Assentamentos Informais e Rede de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. Elaborado pelo Autor.



4.11

4.12



4.13

4.14



4.15

4.16



4.17

Mapa 4.4.

Legislação:

 Parque Tecnológico

 ZEIS 1

 ZEIS 3

Assentamentos Informais:

1. Pintor Antonio Bandeira
2. Luxou
3. 31 de Março
4. Favela dos Cocos
5. Rua 11
6. Colonia/Embratel
7. Caça e Pesca/Barra do Cocó
8. Av. Alberto Monteiro

Podemos observar no Mapa 4.4, paralelamente à costa, a existência de grandes áreas destinadas a ZEIS 1 e 3, que são instrumentos indicados pelo Estatuto da Cidade e previstos pelo Plano Diretor Participativo de Fortaleza de 2009. Essas zonas são assim definidas:

Art. 126 – As Zonas Especiais de Interesse Social 1 (ZEIS 1) são compostas por assentamentos irregulares com ocupação desordenada, em áreas públicas ou particulares, constituídos por população de baixa renda, precários do ponto de vista urbanístico e habitacional, destinados à regularização fundiária, urbanística e ambiental.

Art. 133 – ZEIS 3 são compostas de áreas dotadas de infraestrutura, com concentração de terrenos não edificados ou imóveis subutilizados ou não utilizados, devendo ser destinadas à implementação de empreendimentos habitacionais de interesse social, bem como aos demais usos válidos para a Zona onde estiverem localizadas, a partir de elaboração de plano específico.

FORTALEZA, 2009, p. 16

As ZEIS 1 da Praia do Futuro ocupam a área da comunidade Caça e Pesca e o terreno central da Favela dos Cocos. Essas são áreas já ocupadas e destinadas à regularização. Já as ZEIS 3 ocupam quase que completamente os quarteirões oeste lindeiros à Av. Dioguinho e delimitam os terrenos vazios e imóveis subutilizados, dotados de infraestrutura e que devem ser destinados à construção de habitação de interesse social. A extensão da ZEIS 3 na Praia do Futuro vista em conjunto com a forma de desenvolvimento predominante dos assentamentos a partir das vias públicas, mostra um importante quadro de ampla disponibilidade de terrenos vazios ou subutilizados e a necessidade de atendimento ao direito básico de moradia de inúmeras famílias.

Apesar da indicação de uma ampla área de ZEIS 3 na Praia do Futuro, a Prefeitura criou, através do Decreto nº 13.841, de 30 de junho de 2016, um novo zoneamento que se sobrepõe à ZEIS, o Parque Tecnológico e Criativo de Fortaleza. Esse zoneamento prevê uma série de incentivos fiscais para empresas que se instalem na área e exerçam preponderantemente atividades tecnológicas, industriais e culturais discriminadas na Lei Complementar Nº 205, de 24 de Junho de 2015.



Mapa 4.4. Destaque de Legislação e Assentamentos Informais na área. Elaborado pelo Autor.

A demarcação dessa área como Parque Tecnológico se enquadra no contexto do início de um hub de telecomunicações na área. Atualmente existem doze cabos submarinos de fibra ótica instalados na Praia do Futuro (Figura 4.18), o que faz de Fortaleza a segunda maior concentração de cabos do mundo. Em 2019, a empresa Angola Cables inaugurou um *data center* na área, juntamente com a instalação de dois novos cabos submarinos que conectam a cidade com África e América do Norte (Figura 4.19).

Uma reportagem de 2018 do jornal O Povo¹, destacou a vantajosa conexão entre essa nova infraestrutura e o Cinturão Digital, a rede de fibra ótica do Estado que leva internet para mais de cem municípios cearenses, permitindo quem produz conteúdo no interior do estado exportá-lo com maior facilidade para Europa, África e demais localidades no globo. A reportagem ainda cita uma fala do atual governador do estado, Camilo Santana, na qual afirma que a tríade de *hubs* em Fortaleza - telecomunicações com investimentos da Angola Cables na Praia do Futuro; aéreo com investimentos da Air France-KLM e Gol no Aeroporto Pinto Martins; marítimo com investimentos do Porto de Roterdã no Porto do Pecém - tem o potencial de transformar o Ceará e sua capital em um grande centro de conexões com o mundo.

Porém, se as materialidades do Aeroporto e do Porto do Pecém deixam claro na paisagem a presença de uma infraestrutura robusta de fluxo de pessoas e mercadorias, a infraestrutura de fluxo de dados dos cabos submarinos é enterrada e invisível. De acordo com Nicole Starosielski², 99% do tráfego transoceânico de dados é feito pela rede de cabos submarinos. O que contradiz o senso comum que atribui aos satélites, à nuvem e a outros conceitos distantes ou imateriais a circulação de dados pela internet.

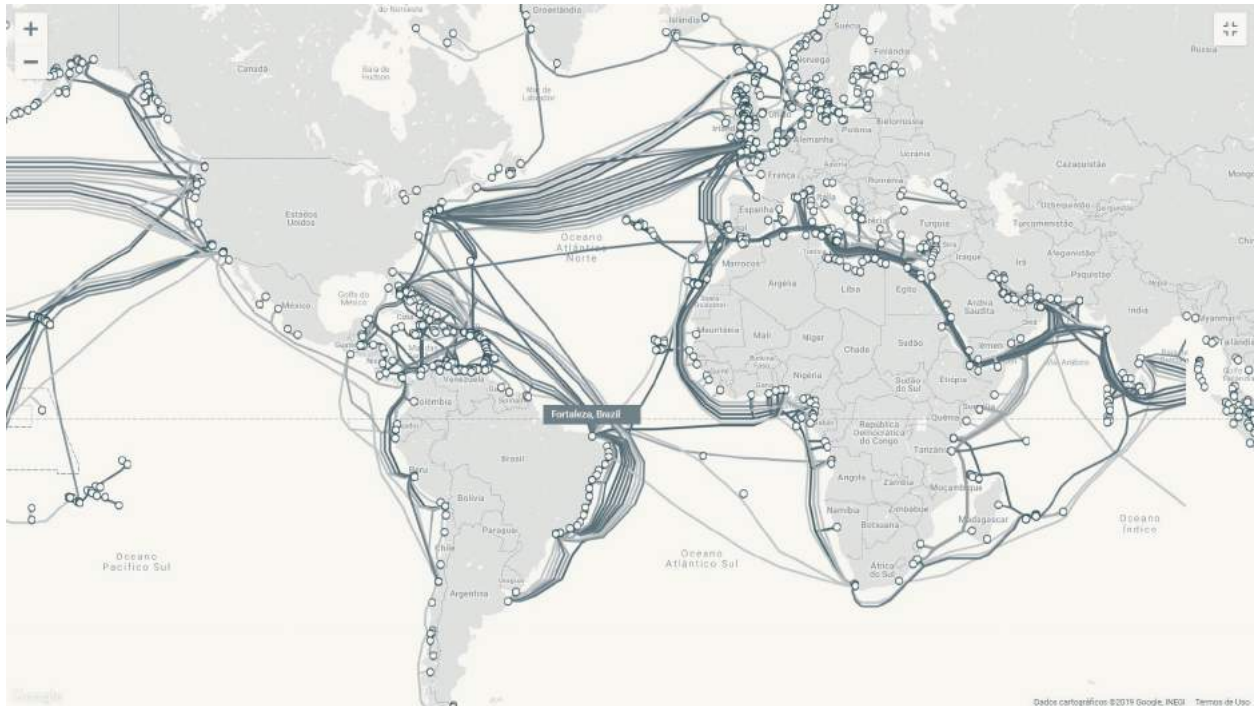
Muitos processos globais contemporâneos são intangíveis na escala da ocupação humana, o que os torna abstratos e nos leva a ignorar suas lógicas organizacionais. Todavia, este *hub* de telecomunicações tem uma materialidade importante e ignorada - de cabos que

4.18. Mapa-Mundi dos Cabos Submarinos de Fibra Ótica, atualizado em 18 de Nov. de 2019. Fonte: TeleGeography.

4.19. Escavação para chegada do Cabo Submarino Monet à Praia do Futuro em 2018. Fonte: Divulgação.

1 Matéria “Hub impulsiona negócios para o Cinturão Digital”, de 22/02/2018. Disponível em: <<https://www.opovo.com.br/jornal/economia/2018/02/hub-impulsiona-negocios-para-o-cinturao-digital.html>>. Acessado em: 11/11/2018.

2 Professora de mídia, cultura e comunicação da New York University e autora do livro “The Undersea Network”, em entrevista à revista Newsweek. Disponível em <<https://www.newsweek.com/undersea-cables-transport-99-percent-international-communications-319072>>. Acessado em 19/11/2019.



4.18



4.19

Mapa 4.5.

Legenda:

 Recorte 1km²

 Assentamentos Informais

atravessam oceanos levando dados na velocidade da luz. Existe aqui a oportunidade de materializar e dar visibilidade a processos globais por ora virtuais no imaginário coletivo.

*

Como a Praia do Futuro se estende por quase 7km, foi escolhido um recorte de 1km² (Mapa 4.5) que representasse a maior parte dos pontos levantados até aqui para um diagnóstico espacializado e detalhamento da proposta. No recorte encontra-se a Comunidade do Luxou, a mais antiga do bairro, com ocupação que remonta à década de 1970. Esta encontra-se numa área de fronteira com casarões e condomínios de luxo. A área possui um conjunto de barracas de praia variado e galerias de águas pluviais que desaguam na areia da praia.



Mapa 4.5. Destaque da Área de Recorte de 1km². Elaborado pelo Autor.

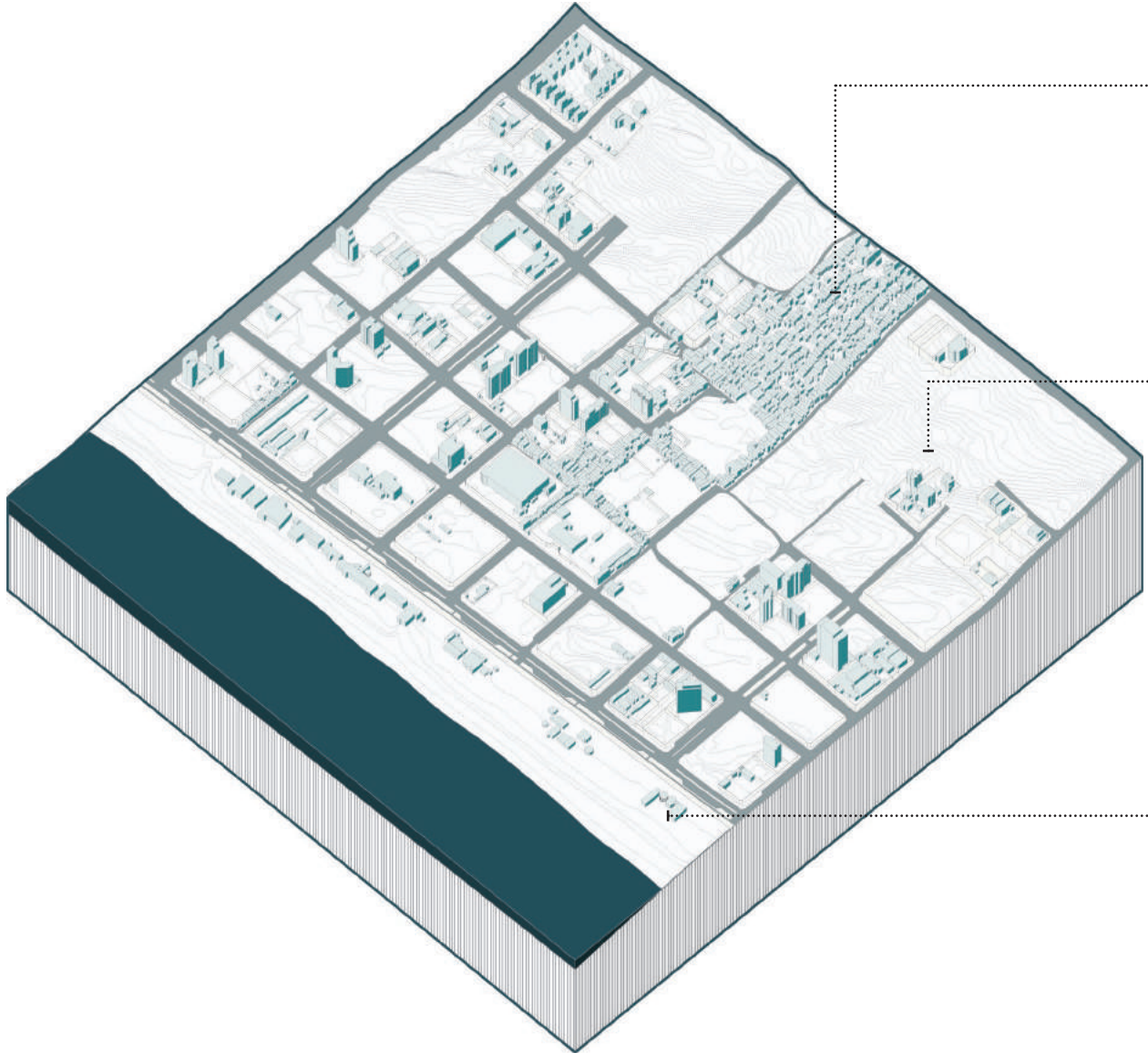


Diagrama 4.1. Diagnóstico no Recorte de 1km². Elaborado pelo Autor.

Presente

Assentamentos Informais

Atualmente, oito assentamentos informais, de tamanhos e idades diferentes, se distribuem ao longo da extensão da Praia do Futuro. Possuem como características principais a ocupação do leito de vias, a proximidade com grandes terrenos vazios, o acesso restrito à distribuição de água e a quase inexistência de esgotamento sanitário formal. Muitos destes se localizam em áreas de dunas, de grande fragilidade ambiental.

Geral

A área é caracterizada pela quantidade de amplos terrenos vazios ou subutilizados. Devido à rede de esgotamento sanitário formal falha e incompleta, as galerias de águas pluviais recebem ligações clandestinas de efluentes domésticos. A maresia documentada mais agressiva do planeta, que decorre da alta salinidade marinha e da grande velocidade dos ventos perpendiculares à costa, corrói materiais construtivos e causa o arruinamento veloz de estruturas sem manutenção. Ao contrário do que isto sugere, a área é hoje a segunda maior concentração de cabos submarinos de fibra-ótica do planeta, se estabelecendo como um *hub* de tecnologia e telecomunicações, incentivado pela Prefeitura por um zoneamento de Parque Tecnológico.

Faixa de Praia

A faixa de praia, de usufruto público, é ocupada por empreendimentos privados que se desenvolveram sem grandes regulamentações e foram paulatinamente privatizando o espaço público. Reforçando o papel das barracas de protagonistas da praia, não existe infraestrutura pública de apoio ao frequentador, como área de estar, sombreamento, banheiros, chuveirões, pontos de informação, etc. A ciclovia existente é rebaixada em relação ao calçadão, o que acarreta no acúmulo de areia e inutilização por parte dos ciclistas. O ponto final das galerias de águas pluviais deságua na faixa de praia carregando os efluentes domésticos e possuem estrutura danificada.

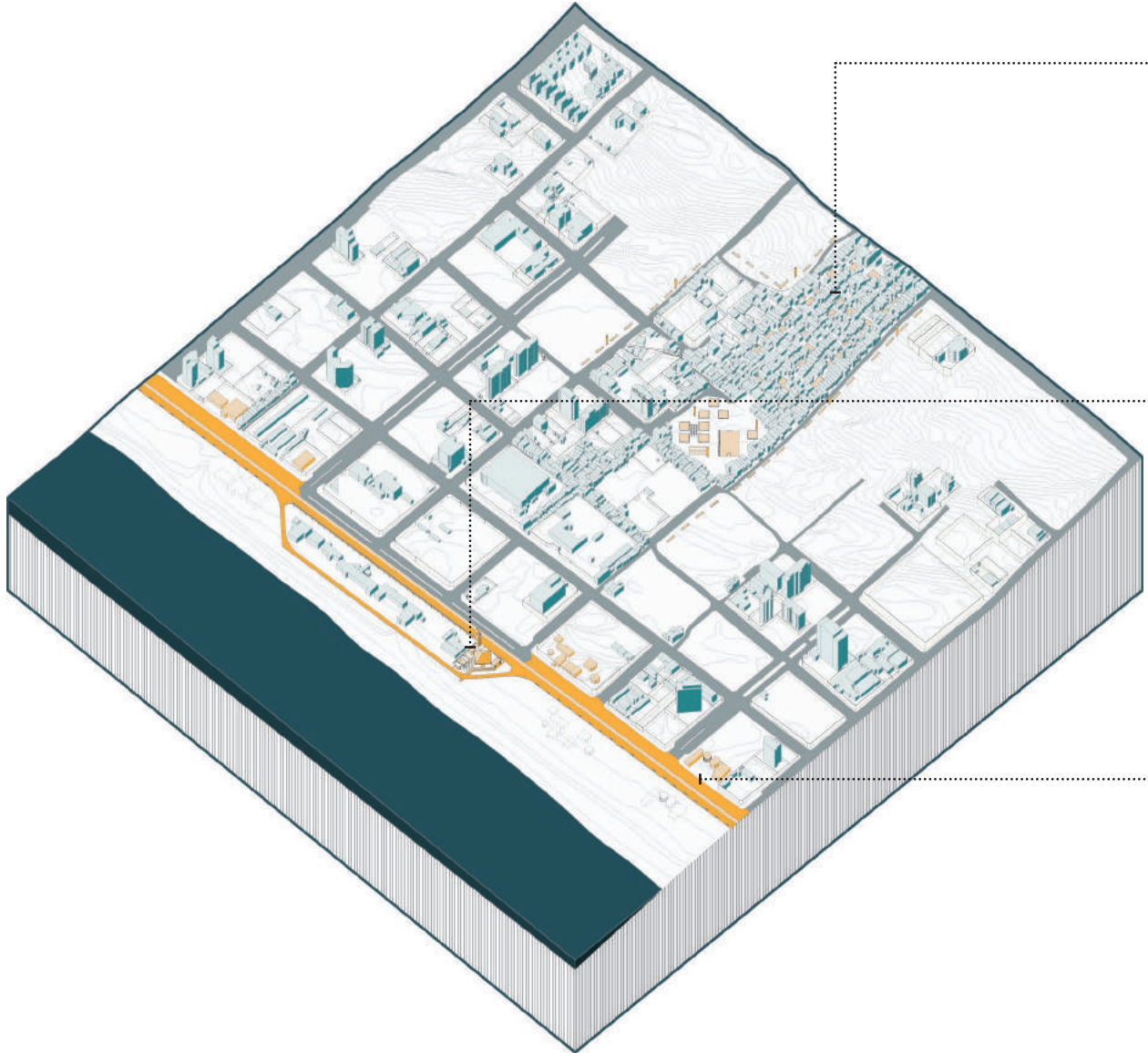


Diagrama 4.2. Proposta no Recorte de 1km². Elaborado pelo Autor.

Futuro

Primeira Fase

A intervenção inicia pelo provimento de esgotamento sanitário às comunidades da PF. Essa infraestrutura está ligada ao cotidiano e reconfigura o fluxo de água existente, gerando um novo ciclo. Sua visibilidade é pedagógica sobre os processos envolvidos, podendo gerar espaços públicos de qualidade e fomentar momentos de coletividade. Atua através de tipologias de diferentes escalas: fundo de quintal, canteiro e praça.

Segunda Fase

A faixa de praia é objeto das fases seguintes. Inicialmente o calçadão é alargado, incorporando a ciclovia numa área de compartilhamento de modais. Ilhas de barracas são delimitadas por uma ramificação da superfície do calçadão, estabelecendo conjuntos de barracas internos e externos. Juntamente ao conjunto interno de barracas uma nova estrutura pública é construída, reunindo o abastecimento hídrico e elétrico do conjunto. Além de fornecer suporte a frequentadores da praia e suporte a atividades diversas. Essa estrutura usufrui dos benefícios do saneamento básico na área, o que permite que as galerias de águas pluviais tenham maior qualidade hídrica e possam ser incorporadas à estrutura. Ao todo, 6 ilhas são distribuídos pela faixa de praia, com estruturas públicas que oferecem visibilidade a temas específicos de acordo com sua localização.

Terceira Fase

As ilhas estabelecem o limite da ocupação dos empreendimentos privados na faixa de praia, levando à posterior realocação das barracas que estiverem fora deste limite para os terrenos vazios lindeiros à Av. Zezé Diogo. Para aproximar estes empreendimentos dos frequentadores da faixa de praia, a via é elevada ao nível do calçadão, gerando uma continuidade da superfície deste e conjuntos de mobiliário urbano de estar e sombreamento são instalados. A área vazia deixada por estas barracas entre as ilhas são renaturalizadas e protegidas de ocupações permanentes.

Esgotamento de Paisagem

A questão central abordada na primeira fase da proposta é o esgotamento sanitário dos assentamentos da Praia do Futuro. Em uma situação ideal esta deveria ser parte de uma intervenção ampla, que considerasse diversos outros aspectos, como a regularização fundiária, o redesenho viário e melhorias habitacionais. Além disso seria necessária a participação popular no processo de elaboração dos programas de necessidades e nos processos criativos dos projetos. No entanto, como o objeto central deste trabalho são as infraestruturas urbanas, trataremos como foco o esgotamento sanitário, por ser uma das mais importantes necessidades de assentamentos informais de uma maneira geral, que se destaca na área da Praia do Futuro e que não é comumente objeto de criação arquitetônica. A intenção é produzir uma prova de conceito da possibilidade de implantação de uma tecnologia de esgotamento alternativa à empregada na cidade formal.

O recorte de aproximação de 1km² inclui a comunidade do Luxou, a mais antiga da área. O Diagrama 4.3 mostra uma síntese dos dados do censo 2010 do IBGE sobre abastecimento de água e esgotamento sanitário para os setores censitários que incluem a comunidade, considerando um total de 800 domicílios particulares. Assim, pode-se observar que a situação predominante é de domicílios com banheiro, com abastecimento de água pela rede geral da concessionária municipal, sem acesso ao esgotamento formal, mas com tratamento primário por fossa séptica.

A fossa séptica é uma unidade de tratamento para esgoto doméstico, formada por uma câmara que armazena esse efluente por um determinado período de tempo, levando à sedimentação do material sólido e flutuação de materiais gordurosos. Os sólidos sedimentados formam o lodo, que aloja os micro-organismos responsáveis pela degradação da matéria orgânica do esgoto (TONETTI, 2018). O esgoto tratado que sai da fossa séptica necessita de um tratamento complementar, sendo este o ponto crítico para intervenção no ciclo de água da Comunidade do Luxou.

Entre as soluções de tratamento secundário disponíveis na atualidade, se destacam os sistemas naturais de tratamentos de efluentes domésticos, que se apoiam na capacidade de incorporação dos elementos do esgoto aos ecossistemas naturais, sem a necessidade de consumo energético para acelerar processos que acontecem de maneira espontânea (MENDONÇA, 2015). Muitos deles possuem rebatimento espacial claro, de forma que seus processos se tornam evidentes e pedagógicos.

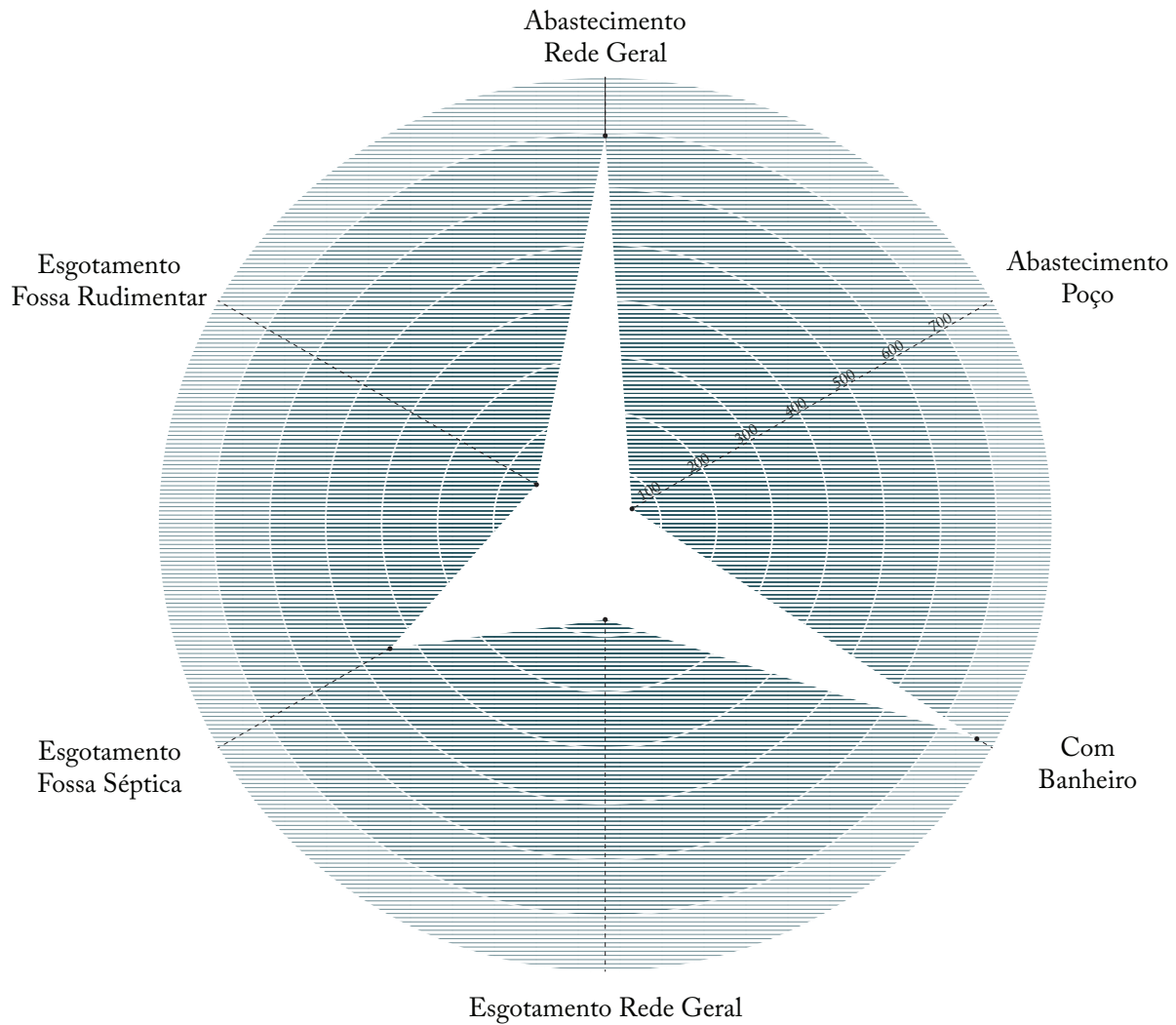


Diagrama 4.3. Estatísticas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário da Comunidade do Luxou, considerando total de 800 domicílios particulares. Fonte de dados: Censo 2010 IBGE. Elaborado pelo Autor.

Dentre estes sistemas naturais, se sobressaem os alagados construídos (também chamados de filtros plantados com macrófitas, *wetlands* construídos, terras úmidas construídas, sistema de zonas de raízes, entre outras nomenclaturas), pela relação custo-benefício, eficiência e:

(...) pela possibilidade de geração de um efluente tratado com qualidade semelhante (nível secundário) ou até melhor (nível terciário) que o efluente produzido em sistemas equivalentes de tratamento de grande porte (CRITES e TCHOBANOGLIOUS, 1998). Além da redução e remoção das matérias orgânica e inorgânica do esgoto, esses sistemas apresentam maior eficiência na redução de nutrientes e patógenos dos esgotos antes de seu lançamento em corpos d'água.

MENDONÇA, 2015. P 30.

Os alagados construídos são compostos por tanques pouco profundos (<1m) impermeabilizados, que possuem plantas aquáticas ou macrófitas que atuam na remoção de poluentes e proporcionam a fixação de microorganismos que degradam a matéria orgânica do esgoto que alaga a estrutura (Diagrama 4.4). Normalmente este sistema possui material particulado em seu interior, como areia, brita ou seixo rolado, que serve como meio de suporte para o crescimento destas plantas e microorganismos (TONETTI, 2018).

A escolha por essa técnica se deu pelas suas características de performance e eficiência, pela baixa manutenção, boa relação custo-benefício, e também pelas possibilidades arquitetônicas e paisagísticas que oferece. O fornecimento de saneamento básico normalmente é escondido abaixo da terra e tem pouco ou nenhum rebatimento espacial, além dos benefícios de tal serviço. A técnica dos alagados construídos permite ser entrelaçada com espaços públicos verdes, fornecer água para outros usos e evidenciar o funcionamento do seu sistema.

Como os alagados construídos produzem um efluente passível de ser utilizado em outros usos, foi proposto um Chafariz que acompanha algumas das tipologias (Diagrama 4.5). A estrutura fornece um tratamento terciário, armazenamento e distribuição da água proveniente dos alagados, além de resgatar uma prática histórica em Fortaleza, que passa por um processo de invisibilização e apagamento, do uso deste tipo de infraestrutura de abastecimento hídrico. O espaço coberto pelo Chafariz oferece uma área com torneiras para retirada da água armazenada, juntamente a um banco, com o intuito de criar espaços de convívio pelo uso dessa infraestrutura.

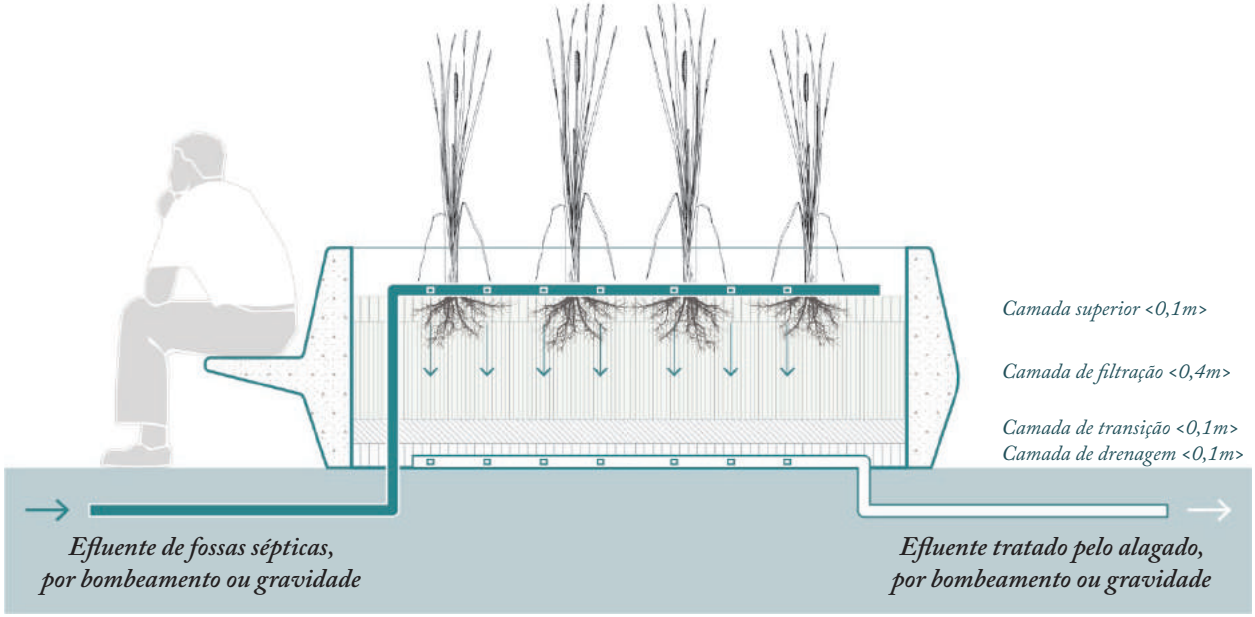
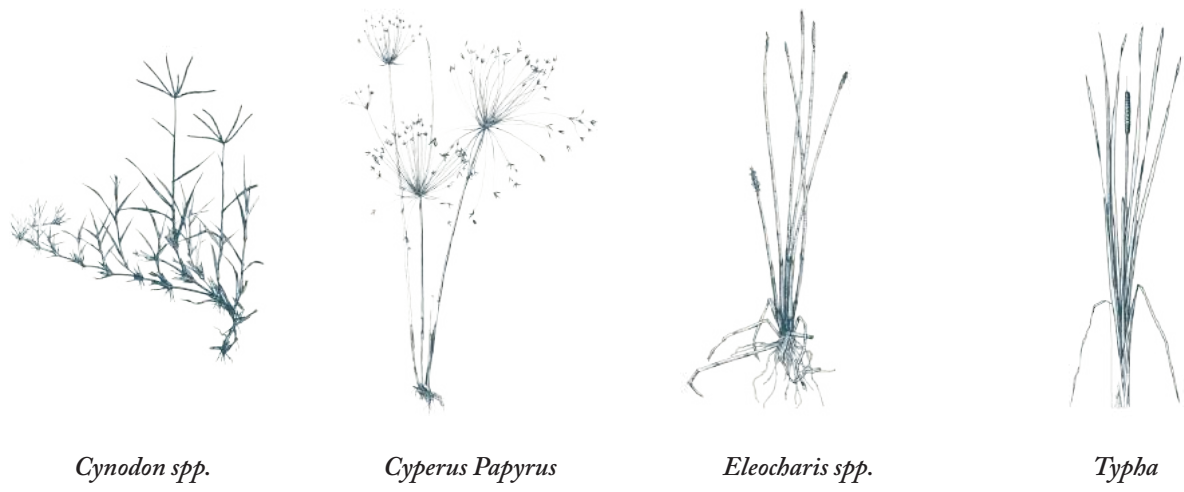


Diagrama 4.4. Corte simplificado da unidade de Alagado Construído, com esquema de fluxo. Algumas das espécies de plantas indicadas para o Alagado. Ícone de Lluisa Iborra. Elaborado pelo Autor.

O dimensionamento da área de alagados construídos necessária levou em consideração o que as diferentes fontes afirmam, ora 1m^2 por habitante (CRISPIM, J. Q. et al., 2012), ora 2m^2 (TONETTI, 2018). Assim, o cálculo foi feito com $1,5\text{m}^2$, porém vale ressaltar a qualidade modular da intervenção que pode ser ampliada de acordo com a necessidade existente ao longo do tempo. Segundo o levantamento do Plano Local de Habitação de Interesse Social de Fortaleza, de 2012, a Comunidade do Luxou contava com 2.968 habitantes. Arredondando para 3.000 habitantes e multiplicando por $1,5\text{m}^2$, resulta 4.500m^2 a serem destinados para os alagados construídos.

Essas duas estruturas foram articuladas em três tipologias diferentes (Dígrama 4.6):

Alagado de Fundo de Quintal

na área mais alta do Luxou, onde terrenos particulares já foram incorporados, predominam as habitações térreas, sem recuos laterais ou frontais, mas com quintal ao fundo. Essa configuração é espelhada, criando linhas de fundo de quintal paralelas às vielas de acesso. Esta tipologia utiliza esses espaços para criar conjuntos de alagados construídos e reservatórios de seus efluentes, que são compartilhados entre grupos de casas através do fundo de quintal e administrados por seus respectivos moradores.

Alagado de Calçada

Instalada no perímetro da comunidade, essa tipologia articula uma série de alagados construídos delgados que, juntamente aos chafarizes, sobrepõem a performance de saneamento com a possibilidade de encontro e estar aos moradores. A localização e a verticalidade dos chafarizes também reforçam a importância da visibilidade dessas estruturas para comunicar aos moradores e transeuntes sobre a função que está sendo exercida, saneamento e reaproveitamento de água.

Alagado de Praça

Tomando partido dos terrenos vazios circunscritos pela comunidade, foi proposta uma tipologia de um grande espaço público. Nela, grandes quadrados de alagados também oferecem áreas de estar e são articulados com três chafarizes. Entre alguns dos alagados existe uma série de módulos de cobertura que também realizam a captação de águas pluviais. Foi proposta uma arquibancada para o campinho existente e uma horta comunitária irrigada por um dos chafarizes.

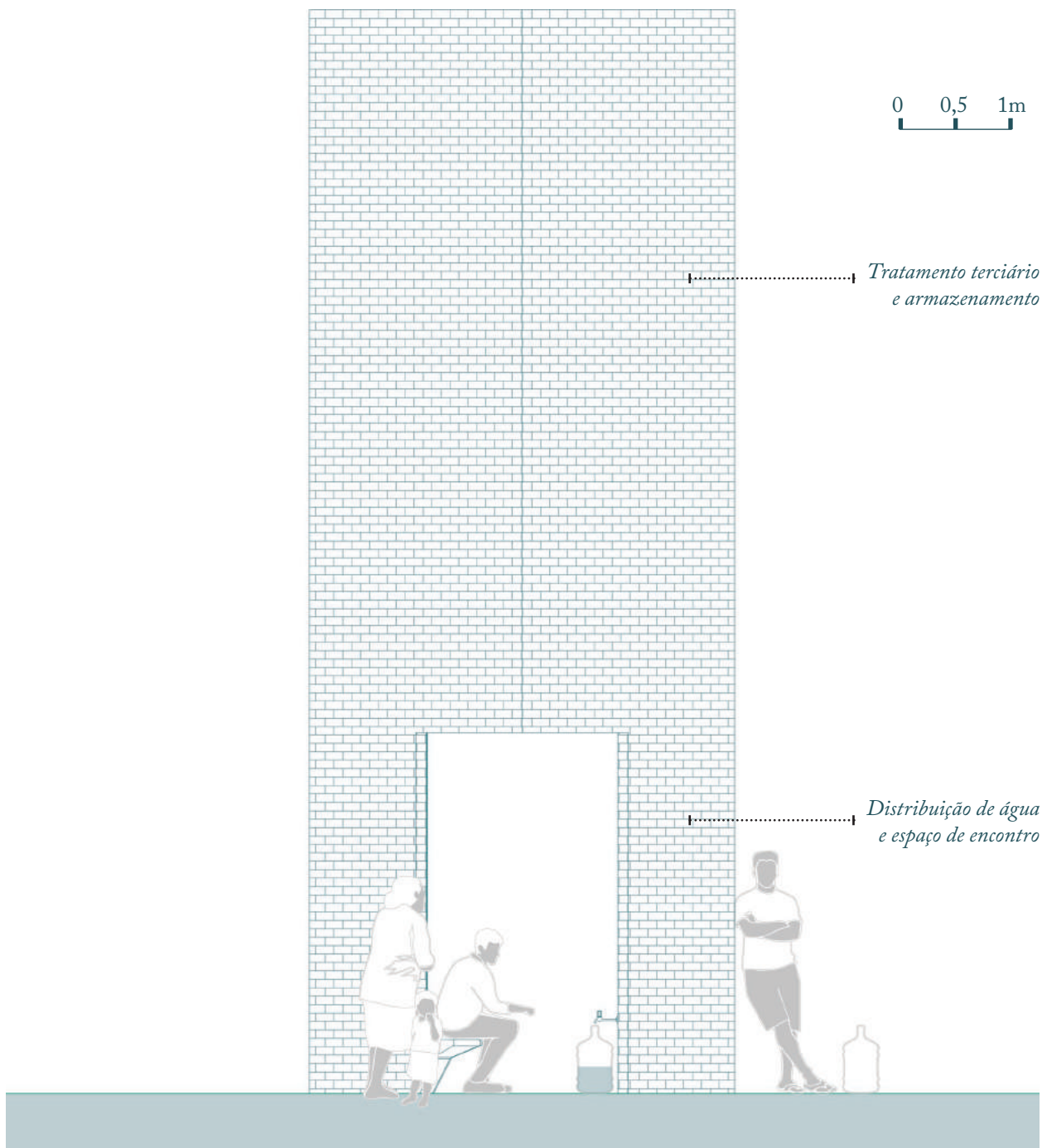
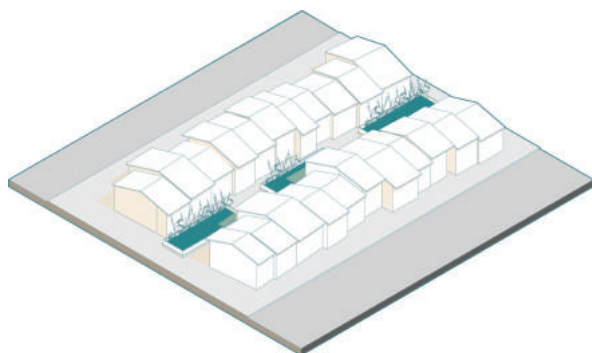
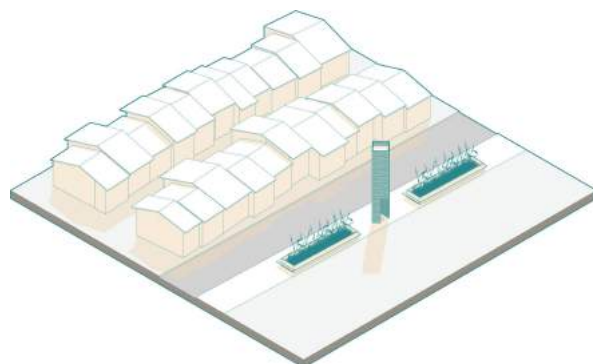


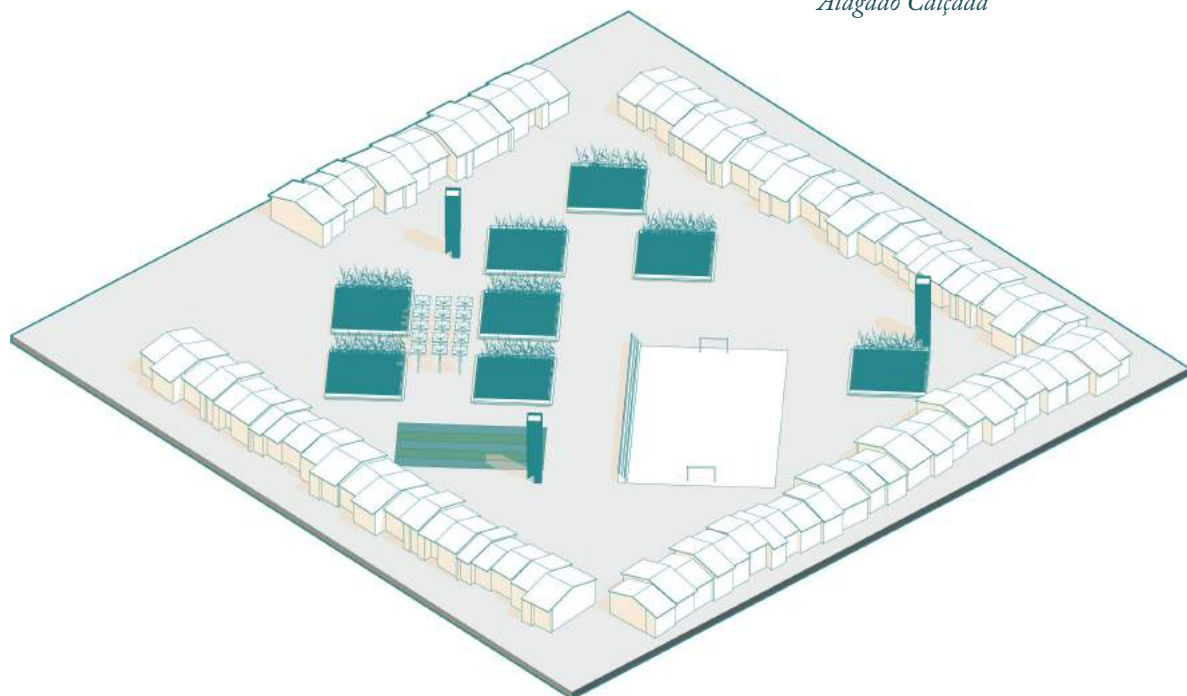
Diagrama 4.5. Vista do Chafariz. Ícone de Lluisa Iborra. Elaborado pelo Autor.



Alagado Fundo de Quintal

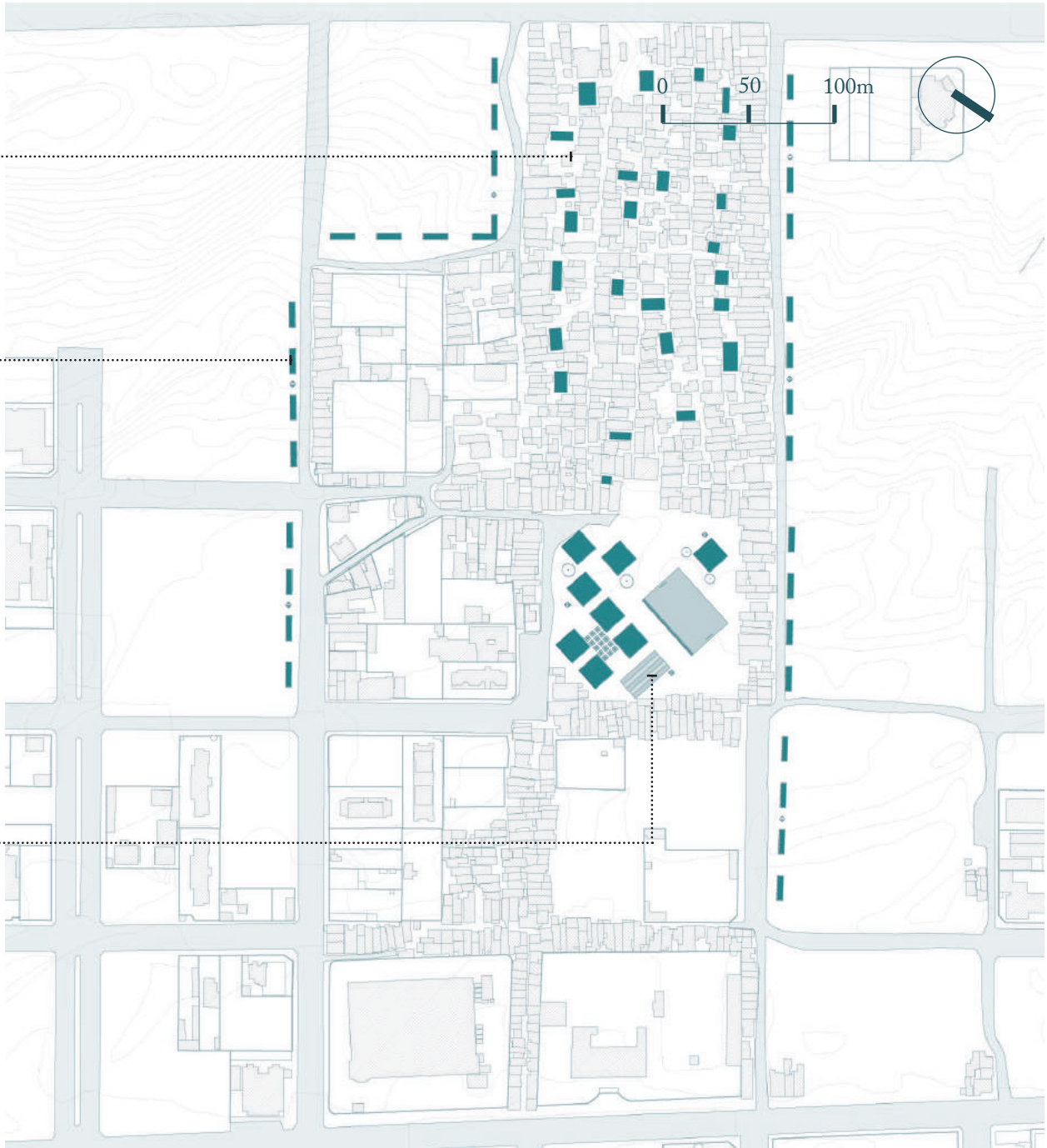


Alagado Calçada



Alagado Praça

Diagrama 4.6. Tipologias de Alagado Construído . Elaborado pelo Autor.



Mapa 4.6. Planta de situação da proposta na Comunidade do Luxou . Elaborado pelo Autor.

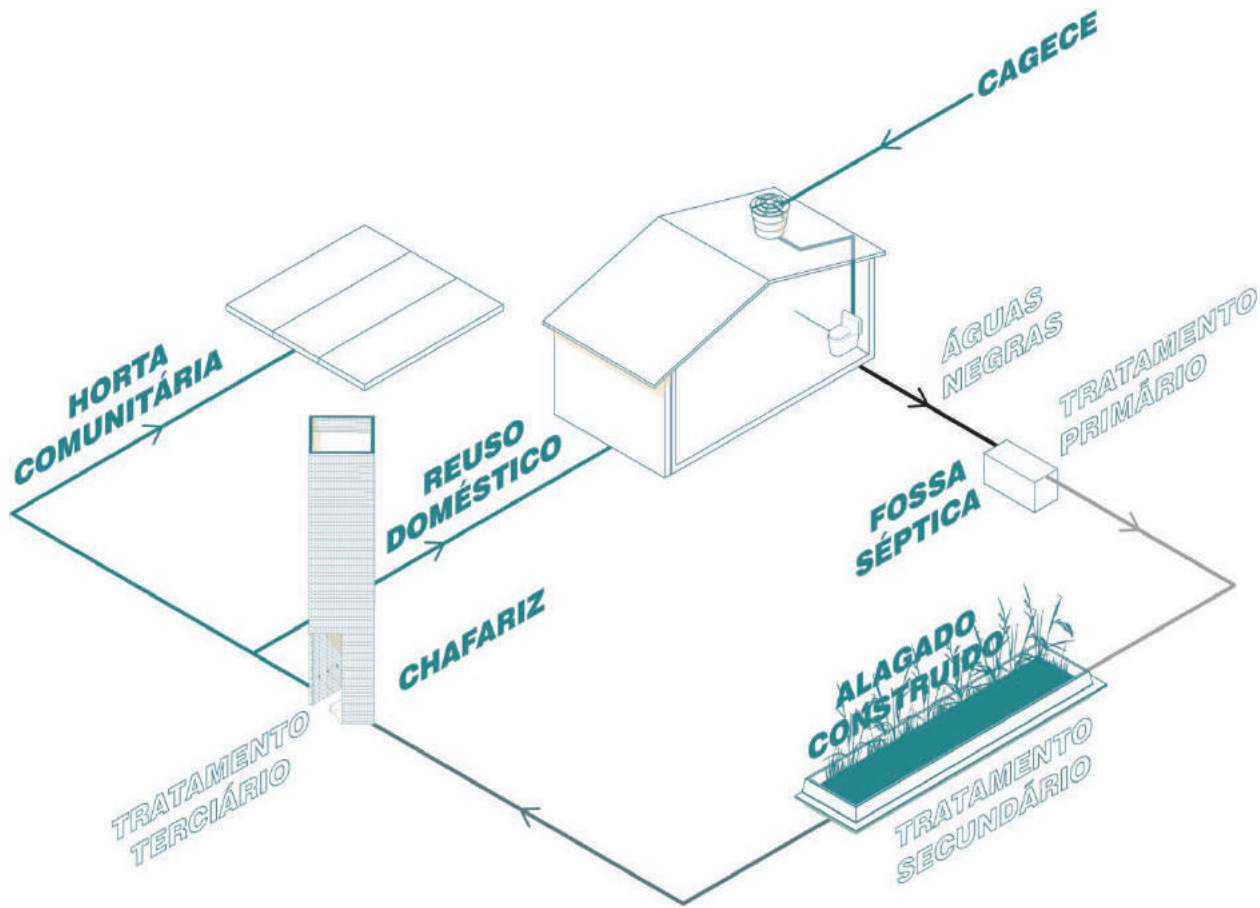


Diagrama 4.7. Ciclo de água proposto na intervenção infraestrutural nos assentamentos. Elaborado pelo Autor.

Nós e ligações

As escolhas das técnicas de esgotamento e distribuição de água foram feitas para valorizar diversas possibilidades de usos: o alagado é a infraestrutura de esgotamento, e também jardim, área de estar e ponto de encontro. O chafariz é o tratamento terciário da água reciclada, ponto de distribuição, área de convívio e referência na paisagem. A sobreposição e fluxo de usos é um importante potencial proposto aqui, que pode gerar espaços mais interessantes e conectados com o cotidiano.

Também se destaca a escolha por estruturas coletivas, na qual grupos de domicílios são conectados a alagados construídos específicos e a água reciclada é reservada e distribuída de maneira coletiva, ao invés de criar ligações diretas com reservatórios domiciliares. A ideia é reforçar o caráter coletivo e público do acesso aos recursos, fomentando uma postura cívica e crítica acerca do provimento destes.

O movimento de criar centralidades e descentralizar é realizado de formas opostas nas diferentes escalas. Se na escala da vizinhança é criada uma centralidade coletiva, na escala da cidade a intervenção realiza uma descentralização, pois propõe o tratamento de esgoto exatamente aonde ele é produzido, ao contrário de transportar os efluentes domésticos por longas distâncias para serem tratados em outras localidades.

A visibilidade destas infraestruturas reforça o seu caráter de espaço público. Além de tornar o processo de esgotamento e distribuição de água mais claro e pedagógico, retirando-os da caixa-preta e colocando-os na esfera política, a visibilidade destas estruturas cria uma paisagem característica e, especialmente o chafariz, cria pontos de referência na comunidade.

É importante reforçar que essa proposta não é uma solução específica para a Comunidade do Luxou, e sim a seleção e articulação de uma série de técnicas e ferramentas que oferecem uma forma diferente de visualizar o desafio do esgotamento sanitário nos assentamentos informais da Praia do Futuro e de outros contextos semelhantes. Mais importante do que os objetos aqui criados são as relações que eles têm com o entorno, as pessoas e suas rotinas. Fica evidenciada a oportunidade de aplicação das estratégias de visibilidade das infraestruturas, de descentralização de serviços, de inovação programática em favor da potencialização de iniciativas coletivas. Muitas destas relações são retomadas a seguir, ao apresentar a intervenção na faixa de praia.

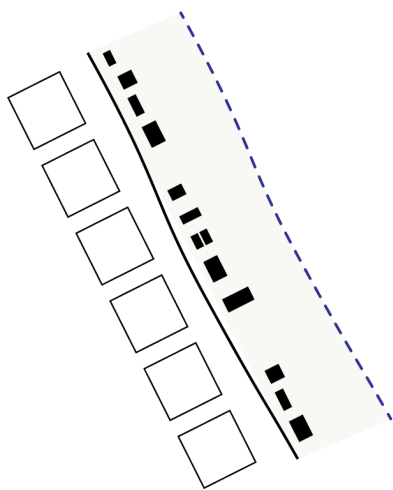
Arquipélago

Como tratado na síntese da intervenção, as fases seguintes dizem respeito à ocupação da faixa de praia. A partir da ramificação do novo calçadão, ilhas de barracas são delimitadas, onde as barracas externas a este limite são realocadas para terrenos hoje vazios lindeiros à via. As porções da via onde estas barracas são realocadas é mantida no mesmo nível do calçadão, promovendo a integração destas com a praia. A área deixada pelas barracas realocadas será protegida de ocupação permanente, para que seja renaturalizada (Diagrama 4.8)

Cada ilha também tem como função o provimento de infraestrutura pública de apoio ao frequentador da Praia do Futuro, inexistente atualmente, como banheiro, vestiário, chuveiros e área pública de cobertura através de barracas públicas.

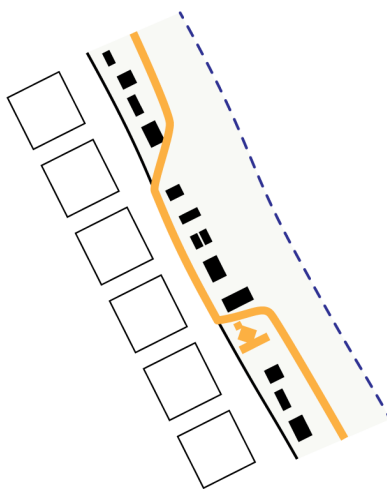
Hoje a faixa de praia está amplamente ocupada por empreendimentos privados, descaracterizando-a como espaço público e de relevância ambiental. A falta de limites claros à ocupação torna mais difícil o reconhecimento do que é a área cedida aos empresários e o território natural da praia, levando à homogeneização do território como área ocupável por barracas de praia, semelhante à essência da urbanização, descrita por Pier Vittorio Aureli (2008, p. 99), que é “a destruição de qualquer limite, fronteira ou forma que não seja a repetição infinita e compulsiva de sua própria reprodução”. Em oposição a este processo, a delimitação do espaço a ser ocupado pelas barracas tem como objetivo tornar óbvia a borda entre o público/natural e o semi-privado/ de consumo, colocando a praia como questão maior do que apenas as barracas. Como afirma Aureli (2008 p. 119), o estabelecimento de limites entre partes relacionadas porém distintas, dentro da homogeneização do território, permite que estas sejam claramente confrontadas, julgadas e se tornem objetos de ação política.

Além deste contorno espacial, as barracas pertencentes à mesma ilha formam um conjunto de usufruto de uma mesma fonte hídrica e elétrica, que substitui os diversos elementos individuais existentes hoje (Figura 4.20) e reforçam o caráter de sobreposição da coletividade à individualidade de cada empreendimento. No entanto isso não se dá pela determinação de uma tipologia de barraca ou modelo de ocupação, mas pela definição de pontos de acesso e serviço. Esta infraestrutura é expressa por uma torre (Figura 4.21), composta por uma série de reservatórios de água sobrepostos com mirantes; escada panorâmica e uma subestação elétrica. A torre está conectada a um conjunto de banheiros que usa o sistema de alagado construído para tratar e reutilizar seus efluentes dentro do próprio sistema.



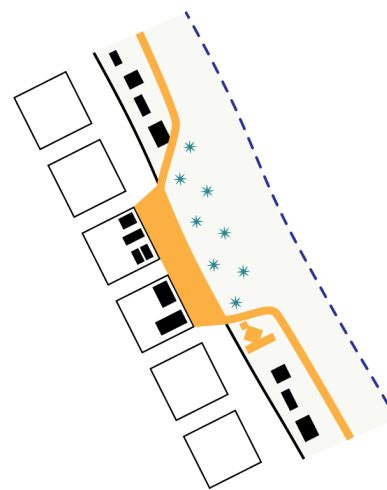
$\Delta 0$

Situação Atual. Homogeneização do território, sobreposição da ocupação privada ao usufruto público.



$\Delta 1$

Ramificação do calçadão. Criação de limite e implantação de infraestrutura pública de apoio ao frequentador.



$\Delta 2$

Realocação de barracas. Consolidação do limite de ocupação. Renaturalização de porções intermediárias.

Diagrama 4.8. Ocupação e Desocupação da faixa de praia ao longo do tempo . Elaborado pelo Autor.



4.20. Elementos verticais individuais de água e eletricidade. Fonte: Google Street View e Acervo Pessoal. Elaborado pelo Autor.



4.21. Torre infraestrutural proposta - Reservatórios, Mirante, Subestação e Escada Panorâmica . Elaborado pelo Autor.

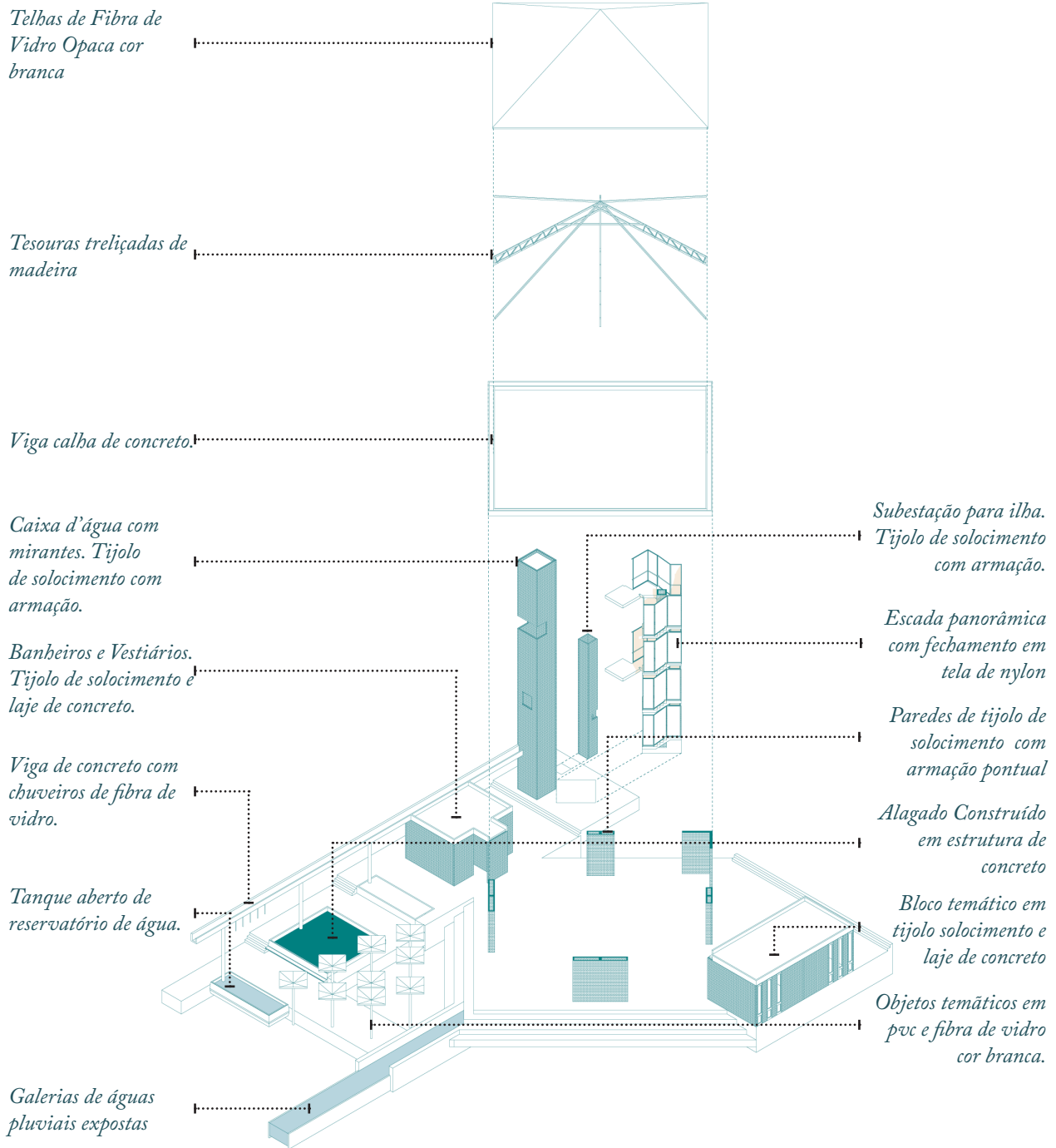
Cada torre e conjunto de banheiros faz parte da estrutura de uma barraca de praia pública, presente em todas as ilhas e composta por uma parte fixa - torre, banheiros, coberta e saída de águas pluviais -, e uma parte específica - espaços fechados e objetos temáticos. As galerias de águas pluviais, livres dos efluentes domésticos devido à implementação do sistema de alagados construídos no bairro, são incorporadas como elemento arquitetônico, buscando despertar um maior interesse e entendimento nos frequentadores da área acerca do sistema de galerias de águas pluviais que chegam à Praia do Futuro.

As porções temáticas buscam dar destaque a diversas questões presentes no território. Cada barraca pública atende a um programa específico e possui um conjunto de objetos com performance relacionada ao programa, direta ou indiretamente. A distribuição destas ilhas temáticas ao longo da extensão da praia foi pensada em relação à área que ocupam (Mapa 4.6). Por exemplo, a ilha ligada à Barraca de Tecnologia marca o ponto de chegada dos cabos submarinos de fibra ótica, dá visibilidade ao fluxo de dados e oferece aulas de informática às crianças locais. Ou mesmo a ilha ligada à Barraca de Observatório Ambiental é a mais próxima a áreas de extrema importância ambiental e com frequente desova de tartarugas marinhas. Todas as seis barracas e seus temas serão detalhados a seguir.

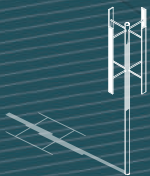
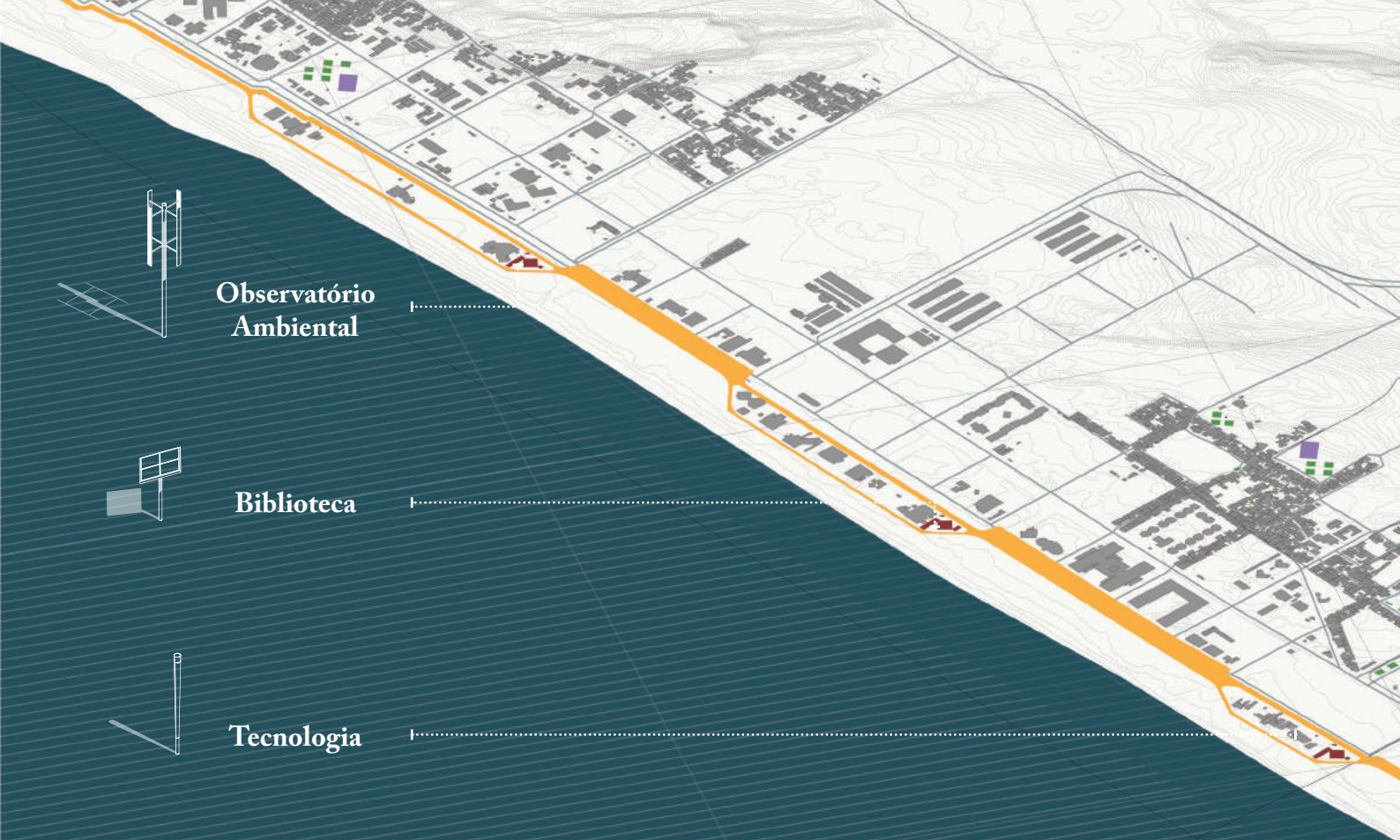
A adoção do recorte de 1km² na intervenção tem um caráter de diagnóstico e de projeto, mas também indica a possibilidade de execução de protótipos para análise da eficácia e prova dos objetivos perseguidos. Aqui se propõe que a Barraca de História Social seja tratada como protótipo anterior ao início da intervenção, para que tanto a qualidade de infraestrutura pública de apoio ao frequentador da praia, como a técnica do alagado construído sejam apresentadas ao público e conquistem seu apoio para uma mudança tão significativa na área. O protótipo será apresentado em detalhes após a visão geral das ilhas.

A escolha de materiais construtivos para a barraca pública foi pautada pela agressividade da maresia, eliminando materiais metálicos expostos da escolha (Diagrama 4.9). Assim, optou-se pelo tijolo de solocimento, com armação de concreto quando necessário. Para a coberta da barraca, telhas de fibra de vidro opacas na cor branca, sustentadas por tesouras treliçadas de madeira. A escada panorâmica é vedada por uma tela de nylon que permite a visão panorâmica ao longo do percurso. Os objetos temáticos são compostos por módulos de fibra de vidro opaca e pvc, a exemplo dos postes de iluminação pública atualmente usados na área.

Mapa 4.6. Visão geral da intervenção
infraestrutural e Barracas temáticas.
Elaborado pelo Autor.



4.9. Isométrica síntese das barracas de praia públicas. Funções e materiais. Elaborada pelo Autor.



Observatório
Ambiental



Biblioteca



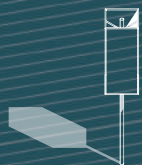
Tecnologia



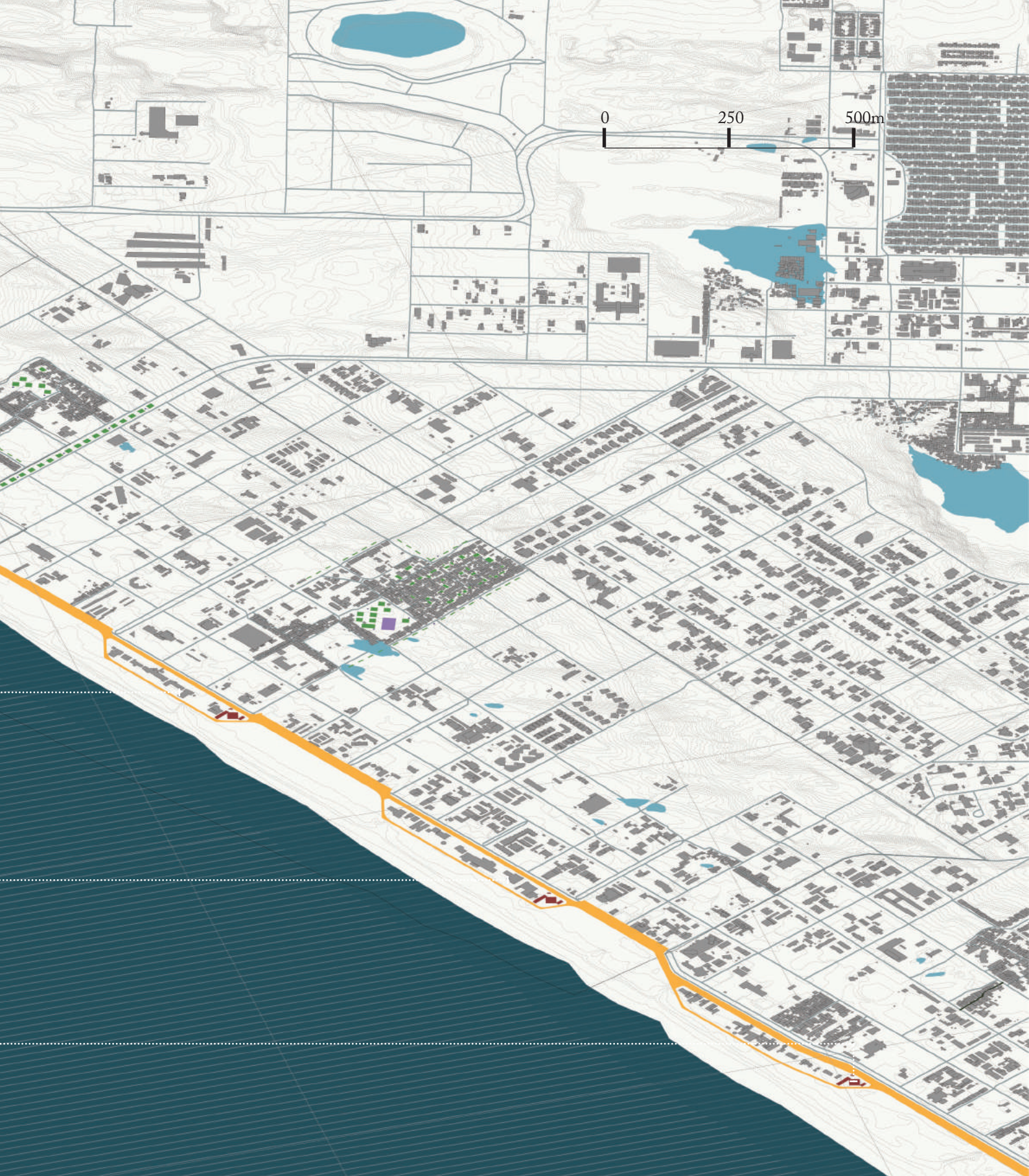
História Social

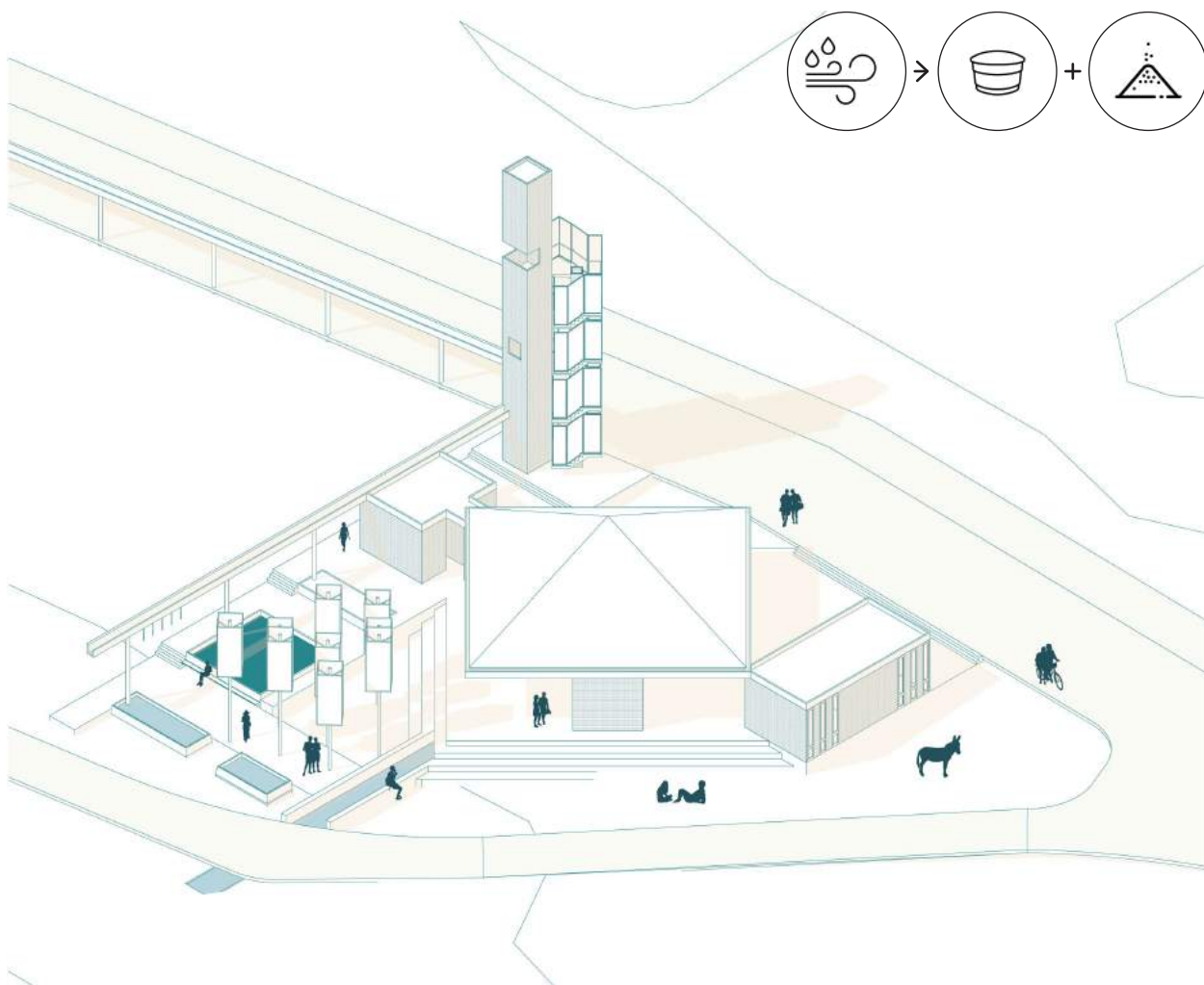


Esportes



História Natural



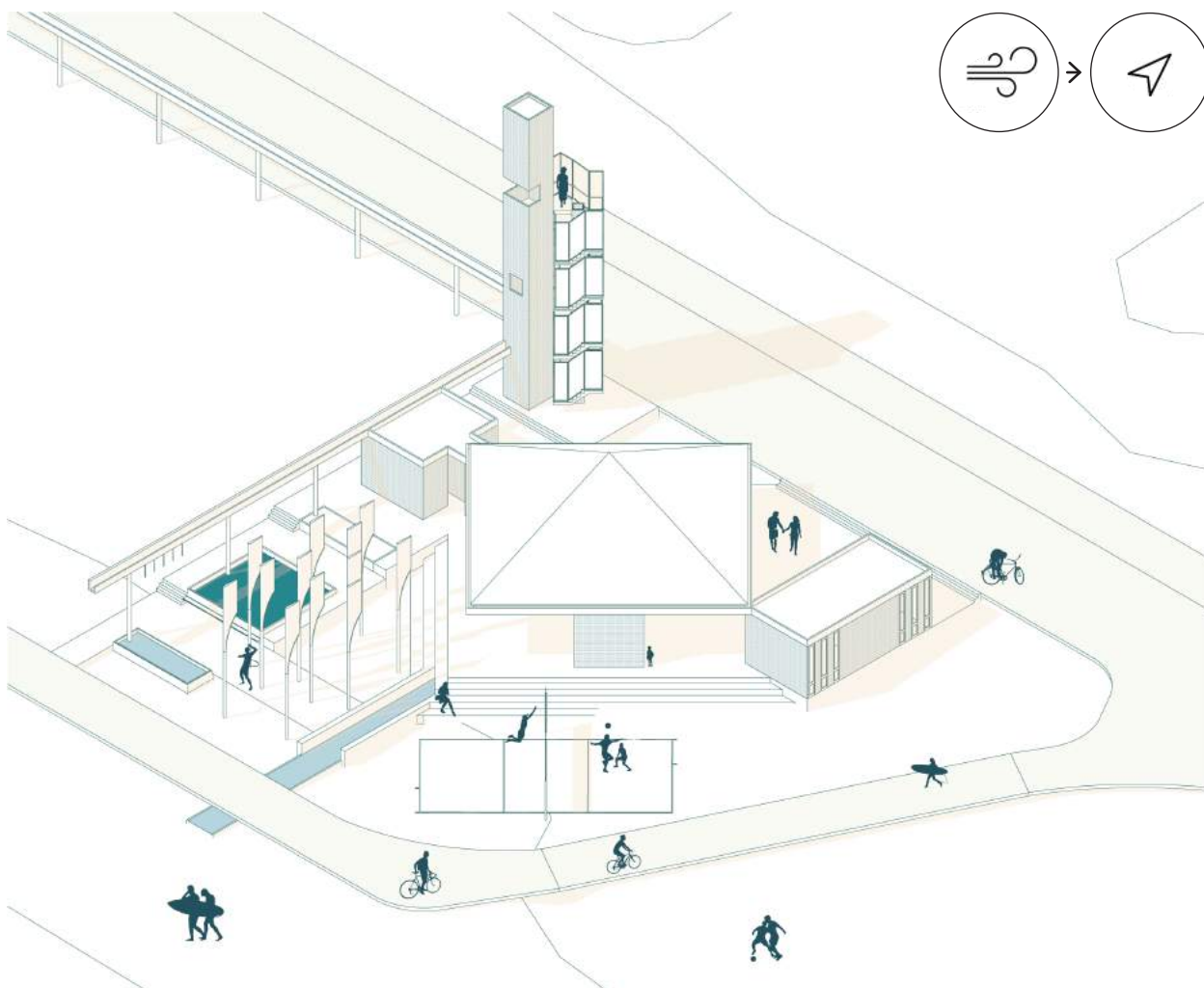


História Natural

O tema desta barraca faz referência às questões dos sistemas naturais existentes na Praia do Futuro, com o objetivo de dar visibilidade a tópicos que nem sempre estão tão evidentes, como a progressiva engorda da praia por conta do espigão do Porto do Mucuripe ou mesmo as razões que fazem da maresia na PF a mais agressiva do planeta. Seu espaço é utilizado por grupos ambientais que promovem exposições e outras atividades voltadas à educação ambiental.

O objeto temático utiliza uma malha de nylon para capturar as gotículas de água que formam a forte maresia, e depositar o seu acúmulo em um tanque aberto que oferece uma nova forma de visualizar esse fenômeno tão presente, porém tão invisível.



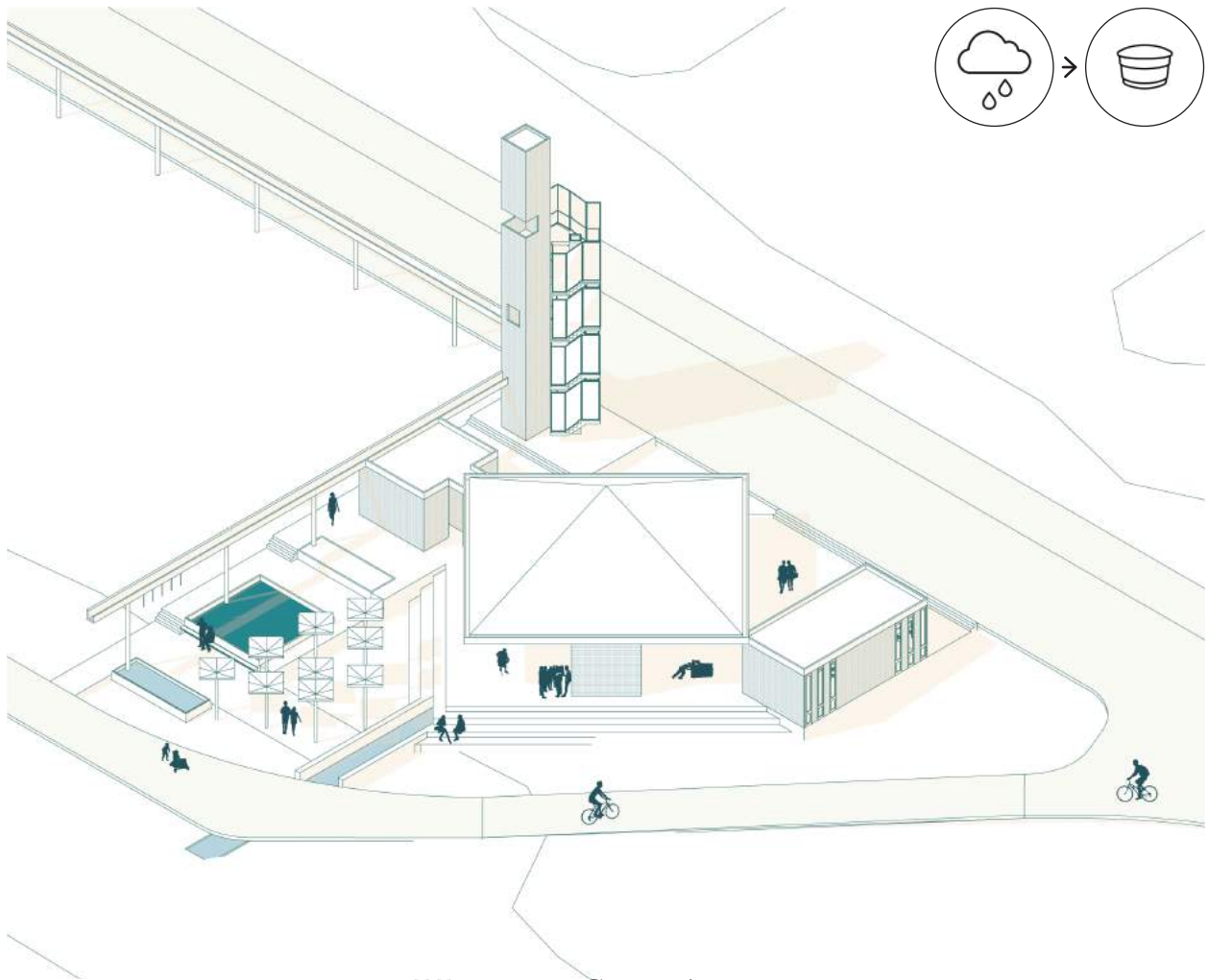


Esportes

Esta barraca pretende criar um ponto de encontro das diversas práticas esportivas presentes na PF, ligadas ou não ao mar. Para fornecer apoio a uma escola local de surfe, conta com uma área de armazenamento de pranchas e outros equipamentos e uma área administrativa. Sua área de barraca é utilizada para treinamentos indoor e para a prática de yoga. Além de uma quadra de areia para vôlei e futvôlei de praia.

O objeto temático é composto por um poste fixo e uma “quilha” móvel que indica a direção predominante dos ventos, criando uma paisagem responsiva ao ambiente, semelhante às tradicionais birutas.



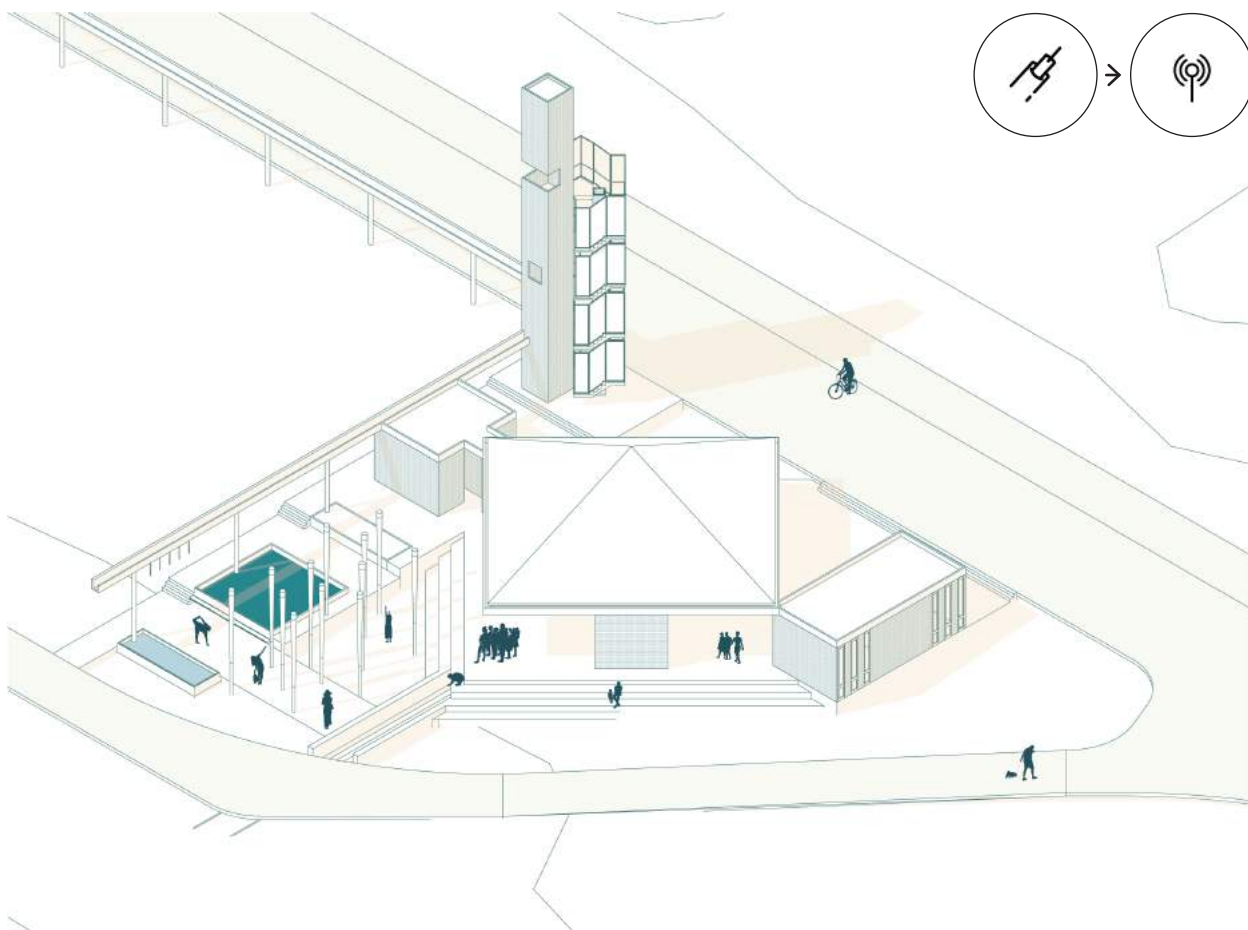


História Social

Esta barraca tem como objetivo colocar em evidência os moradores da PF, em especial dos assentamentos informais, ao desempenhar a função de um centro comunitário expandido. Ela se localiza dentro do recorte de 1km², próximo à comunidade do Luxou. Seus espaços são utilizados para diversas atividades, como reuniões comunitárias e articulação cívica, aulas e oficinas variadas, celebrações e festas.

O objeto temático é um módulo de cobertura que realiza captação de água da chuva e cria uma zona de sombra próximo ao alagado construído. As águas pluviais coletadas são encaminhadaa para o mesmo reservatório das águas do alagado. Mais detalhes nos desenhos específicos ao final desta seção.



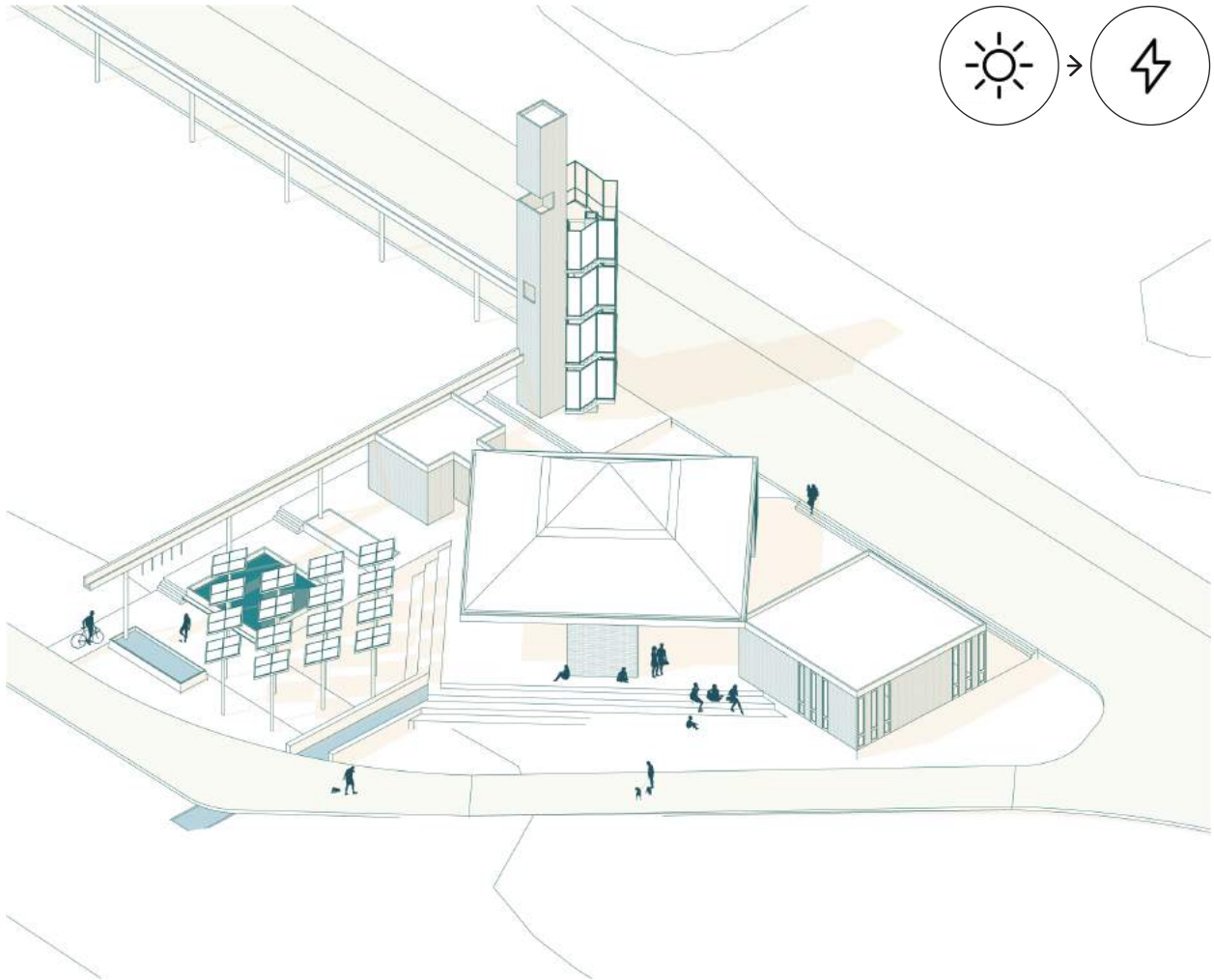


Tecnologia

Nesta barraca, o espaço ocupado pela galeria de águas pluviais é preenchido pelos cabos submarinos de fibra ótica que chegam à Praia do Futuro. A presença desse aparato tecnológico é utilizada de maneira pedagógica, e aproveitada para o programa da barraca, que abriga uma escola de informática e prototipagem para as crianças atendidas pelo Instituto Povo do Mar, com sede nas proximidades.

O objeto temático é um poste de iluminação oscilante. Cada um representa um dos cabos submarinos que chega à praia, e a oscilação de sua iluminação corresponde ao fluxo de dados trocados pelos cabos.





Biblioteca

Esta barraca cumpre com o programa de uma biblioteca na praia, somando ao programa de tecnologia como apoio às crianças atendidas pelo Instituto Povo do Mar. Possui área interna para acervo, área de estudos e administração. A área de cobertura da barraca é destinada à leitura ao ar livre, eventos, contação de histórias e outras atividades.

O objeto temático é um módulo de cobertura que abriga painéis fotovoltaicos, cuja produção energética é usada para alimentar a própria barraca.





Observatório Ambiental

Esta barraca tem como objetivo o apoio a grupos ambientalistas que realizam atividades na PF, fornece espaço que pode ser utilizado como ponto de encontro, ponto de informação, abrigo para apresentações, espaço para exposição, centro de treinamento, entre outras coisas. Sua localização, próximo à Praia da Sabaguaba e à barra do Rio Cocó é estratégica nesse sentido. Junto à Praia do Futuro, são áreas de importante relevância ambiental, destacando-se como área de desova para tartarugas marinhas.

O objeto temático é um aerogerador de hélice vertical, que aproveita os fortes ventos da costa leste para produção de energia renovável.



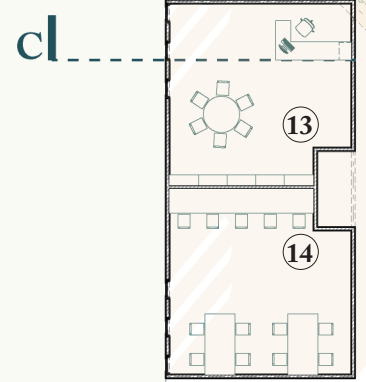


- 1 Subestação
- 2 Caixa D'água/Mirante
- 3 Escada Panorâmica
- 4 WC e Vest. Feminino
- 5 WC e Vest. Masculino
- 6 Fossa Séptica
- 7 Alagado Construído
- 8 Chuveiros
- 9 Tanque de Água
- 10 Guarda-chuvas
- 11 Galeria Águas Pluviais
- 12 Barraca
- 13 Adm./Reuniões
- 14 Sala Multiuso



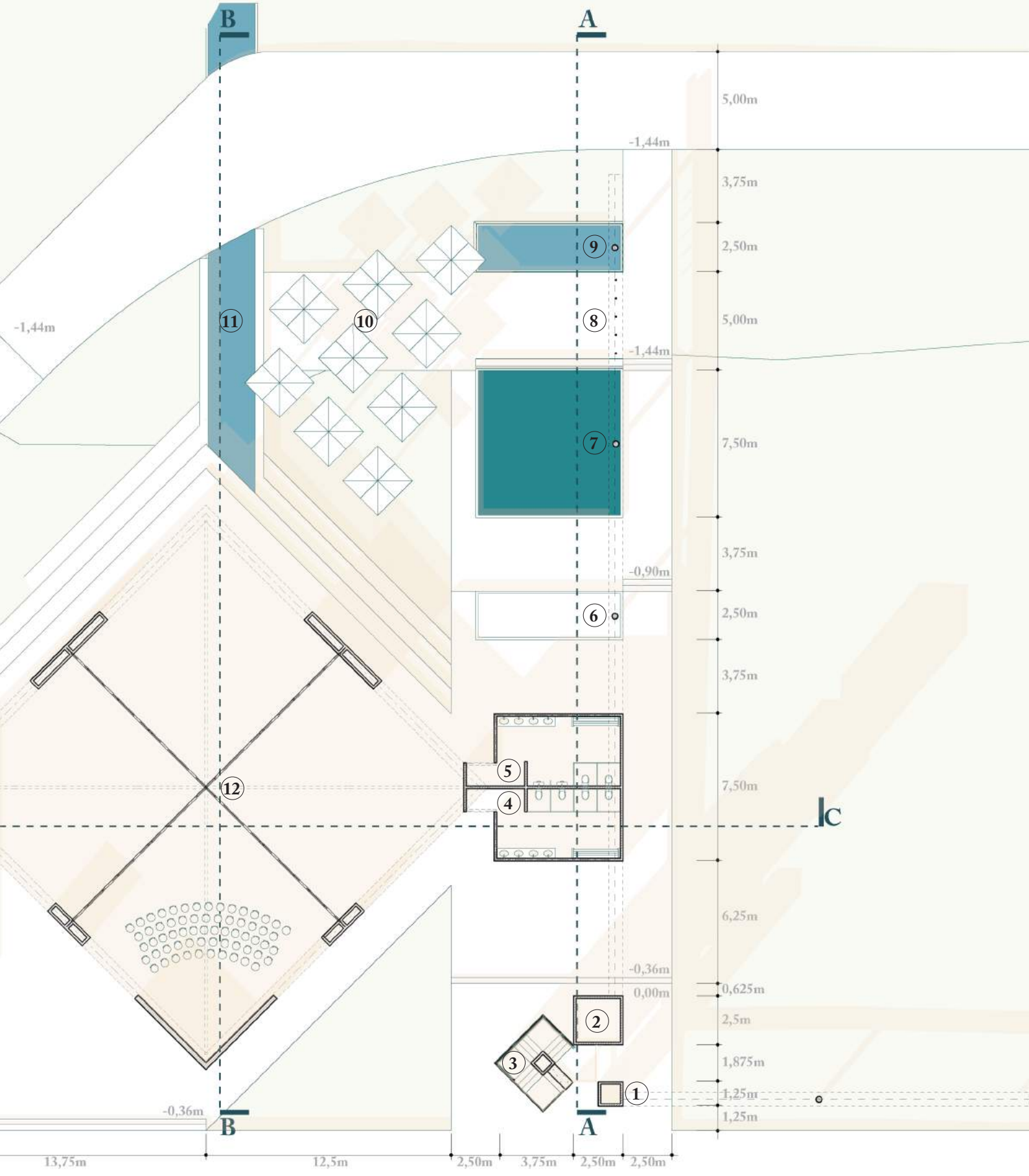
0,00m

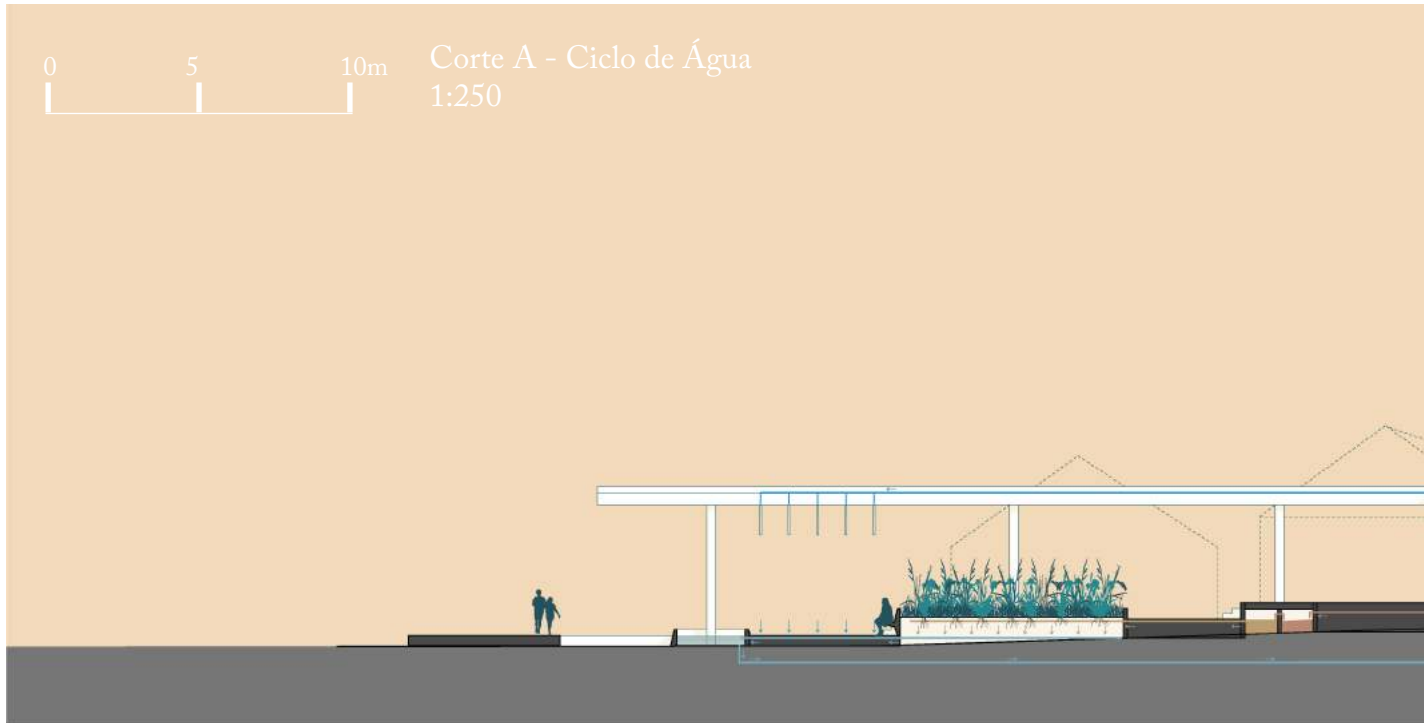
Planta Baixa
Barraca História Social
1:250

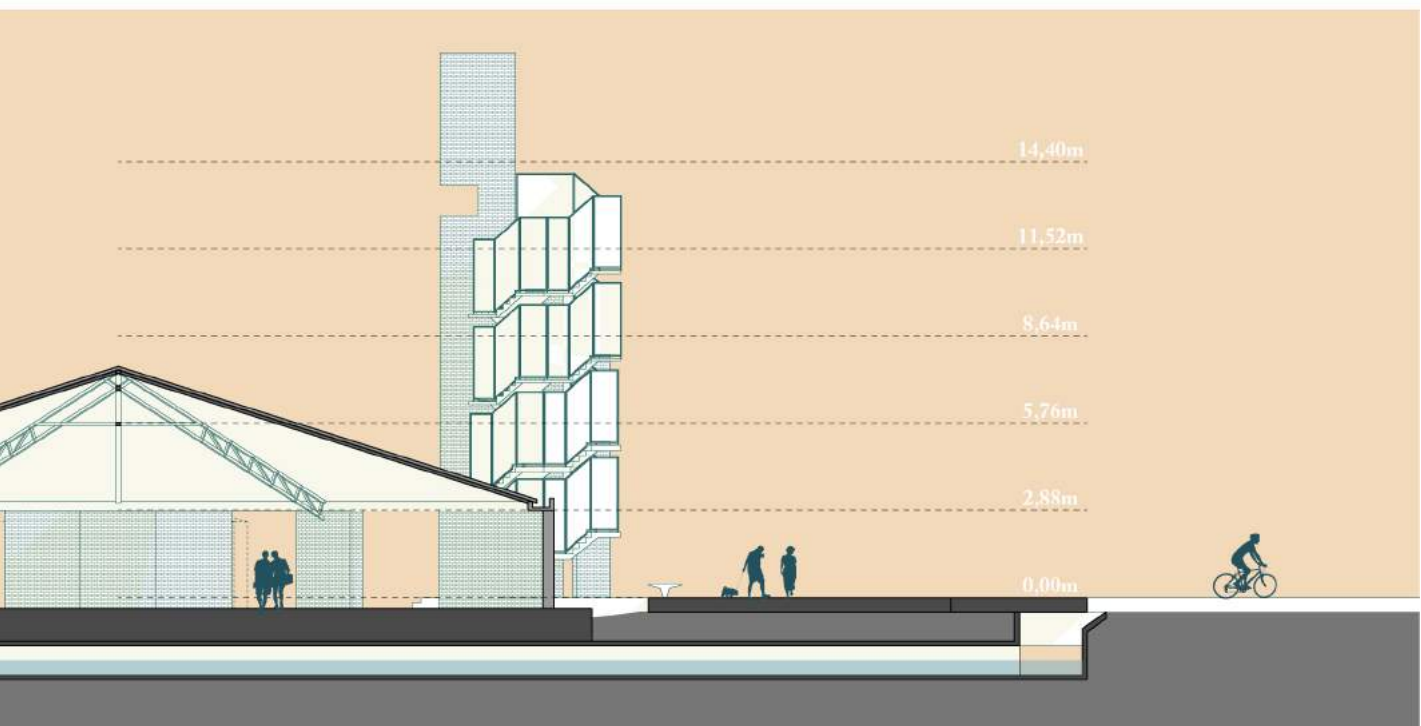


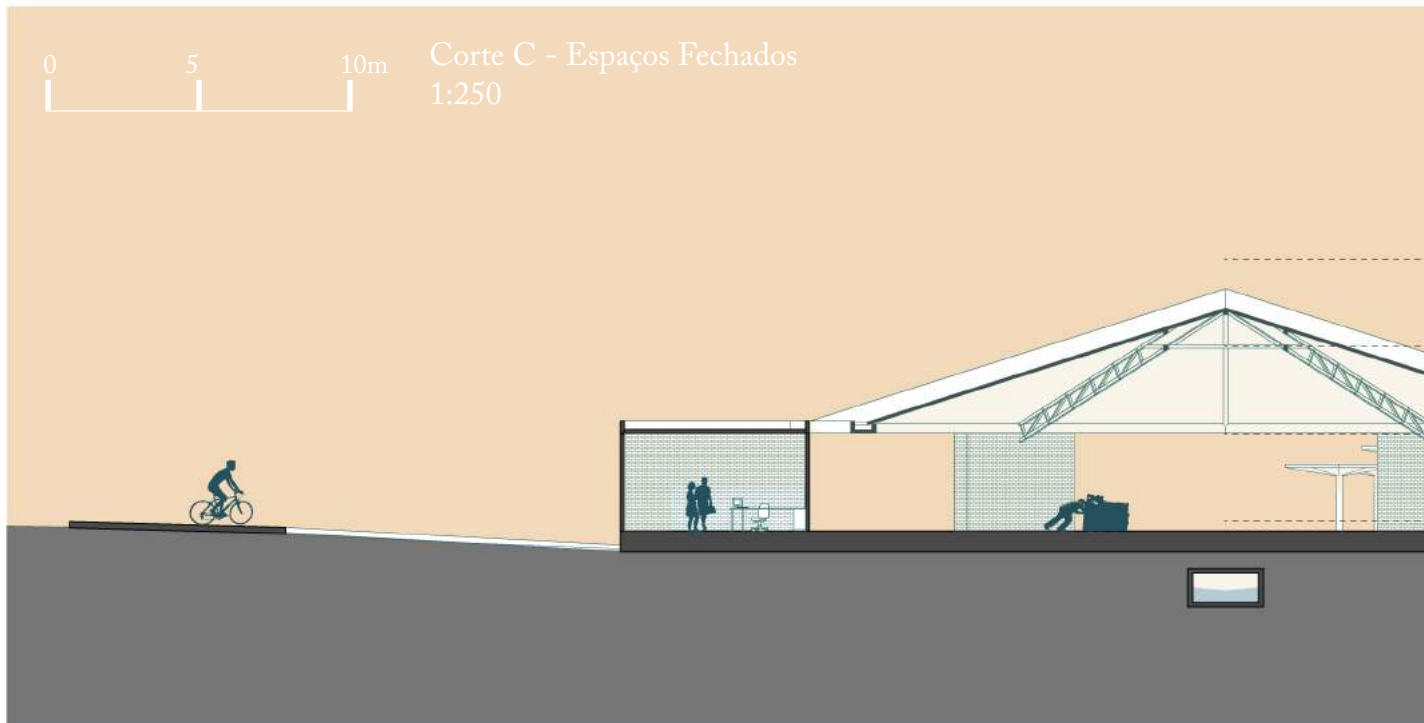
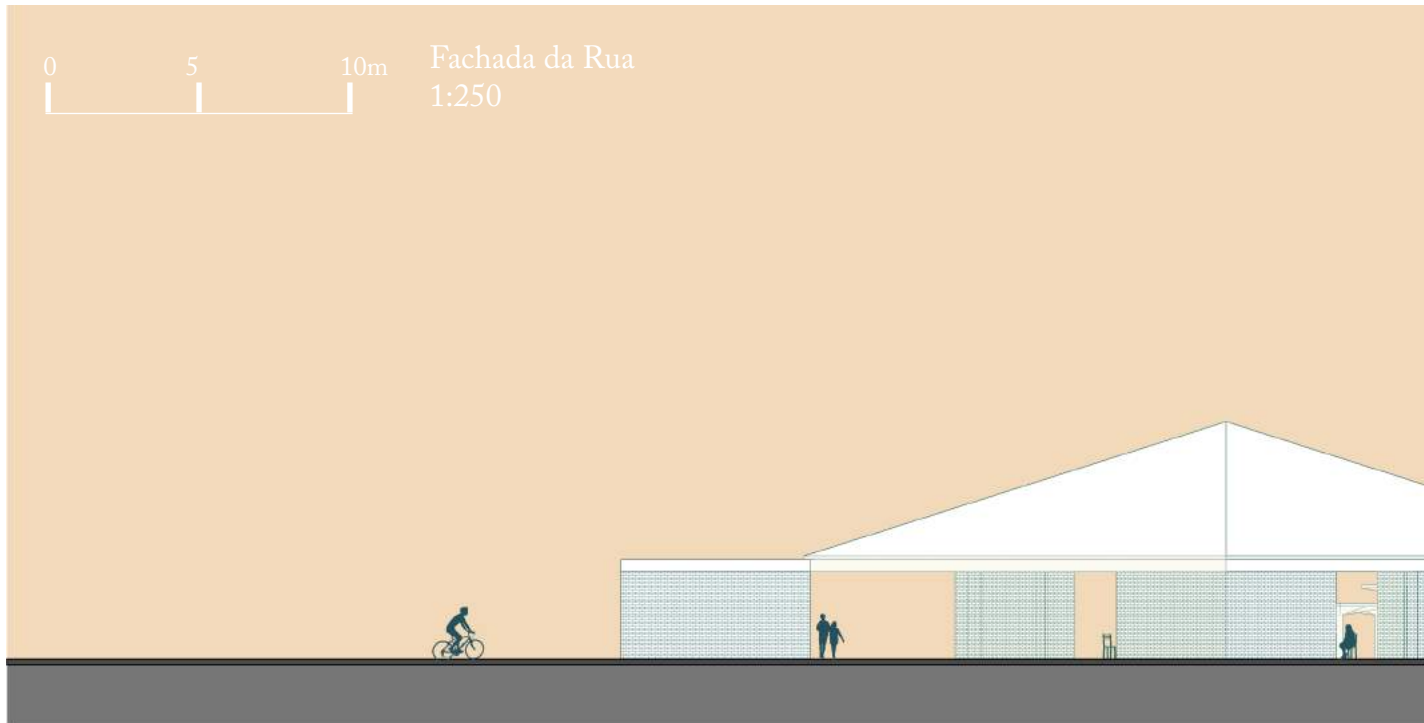
11,25m

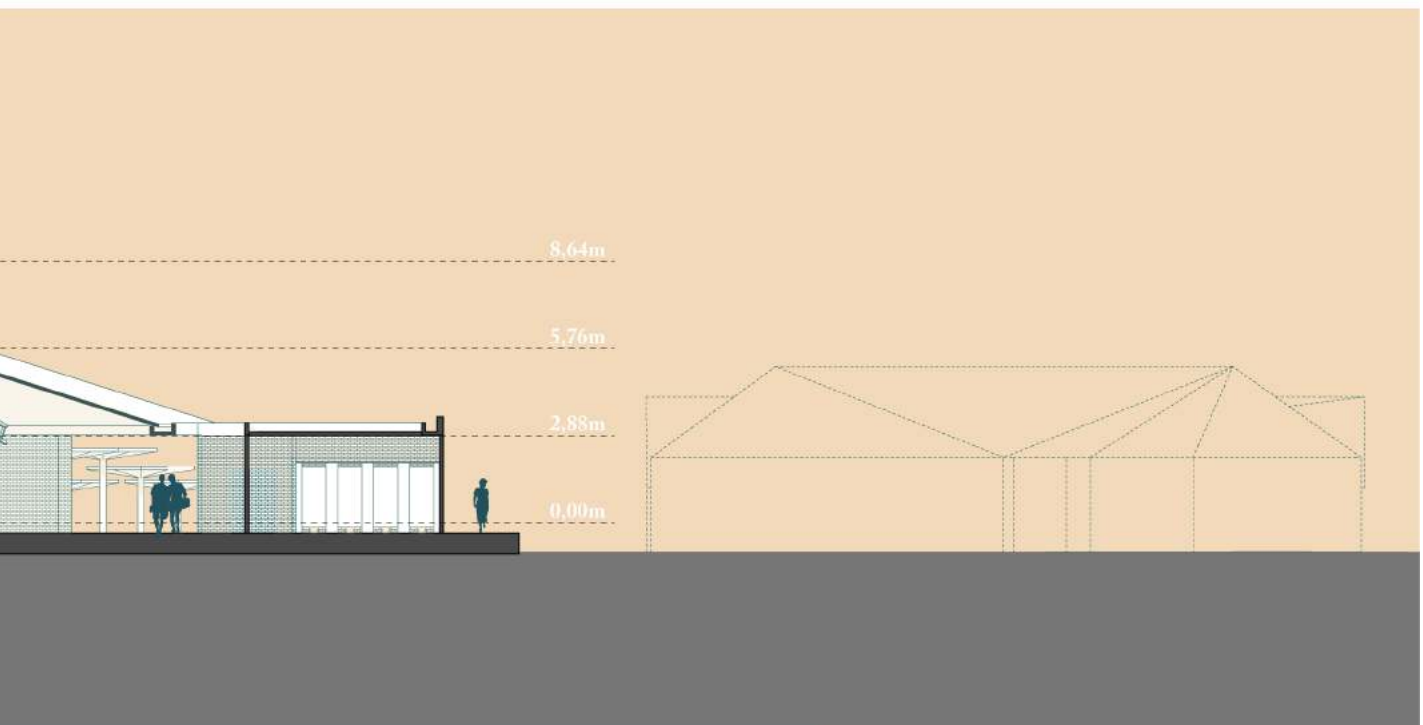
6,25m



















Futuros

Ao longo do desenvolvimento deste trabalho, uma infinidade de temas pareciam relevantes de serem tratados e evidenciados. Talvez seja a própria natureza das infraestruturas urbanas, que estão conectadas a tudo que é urbano, que possibilita a visualização de tantos caminhos possíveis. Uma das lições deste processo, definitivamente foi a de hierarquizar e selecionar as questões que seriam tratadas no projeto. Como dito anteriormente, muitas questões não foram tratadas, exatamente por querer dar destaque às que geralmente não o têm. Questões habitacionais ou de mobilidade, para citar duas, são mais comumente objetos de criação arquitetônica e aqui ocuparam uma posição coadjuvante.

No entanto, é possível vislumbrar uma série de desdobramentos deste trabalho a partir da identificação das infraestruturas como lugar onde a vida acontece, campo de criação arquitetônica e rebatimento espacial de lógicas políticas e econômicas intangíveis. Espero poder sensibilizar outras pessoas a terem um olhar mais atento a estes aspectos e poder construir diálogos tão necessários neste campo.

A proposta na Praia do Futuro teve a intenção de costurar uma única paisagem, ligada pela técnica, materialidade e intenção. Busquei o rebatimento arquitetônico das características e estratégias levantadas nos capítulos teóricos. Prezando (1) pela manipulação e sobreposição programáticas; (2) pela criação de diversas centralidades dentro dos sistemas propostos; (3) pela interação com o meio ambiente e evolução temporal da intervenção; (4) pela determinação flexível de programa e criação de espaços sem autosuficiência programática; (5) pela forte presença na paisagem e visualização de processos outrora invisíveis e (6) pela sobreposição da coletividade à individualidade em diferentes escalas.

Assim, espero ter tornado a infraestrutura um pouco mais arquitetura e a arquitetura um pouco mais infraestrutura.

Base

ABREU, Pedro Itamar Junior. **Uso e Ocupação do Solo: O Futuro da Praia do Futuro**. Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente. PRODEMA-UFC. Fortaleza. 2005.

ALLEN, Stan. Infrastructural Urbanism, In: **Points+Lines: diagrams and Project for the city**. Princeton Architectural Press. Nova Iorque. 2001.

ALLEN, Stan. Landscape Infrastructures. In: STOLL, Katrina; LLOYD, Scott (eds.). **Infrastructure as Architecture**. Designing composite Networks. Zurich: ETH. 2010.

AURELI, Pier Vittorio. **Toward the Archipelago**. Log. n 11. p. 91-120. 2008.

BENÉVOLO, Leonardo. **A História da Cidade**. Editora Perspectiva. São Paulo. 1998.

BHATIA, Neeraj; PRZYBYLKI, Maya; SHEPARD, Lola; WHITE, Mason (eds.). **Pamphlet Architecture 30 – Coupling: Strategies for Infrastructural Opportunism**. Princeton Architectural Press. Nova Iorque. 2011.

BRAGA, Milton. **Infraestrutura e projeto urbano**. Tese de doutorado em Arquitetura e Urbanismo – FAU-USP. São Paulo. 2005.

CALAFATE, Caio. **Entre arquitetura e infraestrutura: Desenho do solo como dispositivo de projeto na Plataforma Rodoviária de Brasília**. Dissertação de mestrado em Arquitetura - PUC-Rio. Rio de Janeiro. 2015.

CAMPOS, Ana Maria da Rocha. **Estudo da agressividade do ar atmosférico de Fortaleza/CE**. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil: Estruturas e Construção Civil - Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará. Fortaleza. 2016.

CRISPIM, J. Q. et al. **Estações de tratamento de esgoto por Zona de raízes (ETE)**. Paraná. Ed. da Fecilcam. Campo Mourão. 2012.

CUFF, Dana. Architecture as Public Works. In: STOLL, Katrina; LLOYD, Scott (eds.). **Infrastructure as Architecture**. Designing composite Networks. Zurich: ETH. 2010.

CUFF, Dana; HIGGINS, Tim; SAMUELS, Linda C. (eds.). **WPA 2.0**. cityLAB. Los Angeles. 2010.

DONEGAN, Lucy. **Barracas de Praia, Praia de Barracas: Configuração, Tipo e Usos na Praia do Futuro, Fortaleza – CE**. Dissertação de Mestrado em Arquitetura e Urbanismo. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal. 2011.

FAIDEN, Marcelo. **Infraestructuras Programaticas**. Universidad de Palermo. Nobuko. Buenos Aires. 2012.

FOGUÉ, Uriel. Ecología Política Y Economía De La Visibilidad De Las Redes Infraestructurales De Escala Urbana. In: TORRES, Elías (ed). **Arquitecturas e Infraestructuras**. Fundación Esteyco. Espanha. 2011.

FOGUÉ, Uriel. **Ecología política y economía de la visibilidad de los dispositivos tecnológicos de escala urbana durante el siglo XX**. Abriendo la caja negra. Tese de doutorado em Arquitetura – Escola Superior de Arquitetura de Madrid. Madrid. 2015.

FORTALEZA. PREFEITURA. **Plano diretor participativo de Fortaleza**. Fortaleza. 2009.

FREIRE, Débora Ferreira. **Lazer e Turismo nas Barracas da Praia do Futuro: Usos e Conflitos Territoriais na Metrópole - Fortaleza- CE**. Dissertação de mestrado em Geografia - UECE. Fortaleza. 2015.

GRAHAM, Stephen; MARVIN, Simon. **Splintering urbanism: networked infrastructures, technological mobilities and the urban condition**. Routledge, Londres. 2001.

KLEIMAN, Mauro. **Infra-estrutura de Água e Esgoto e Favelas**. Revista Chão Urbano, Rio de Janeiro, n. 4, p. 2-6, jul. ago. 2009.

LECAVALIER, Jesse. Let's Infratecture! In: STOLL, Katrina; LLOYD, Scott (eds.). **Infrastructure as Architecture**. Designing composite Networks. Zurich: ETH. 2010.

MENDONÇA, Alexandre Antonio Jacob de. **Avaliação de um sistema descentralizado de tratamento de esgotos domésticos em escala real composto por tanque séptico e wetland construída híbrida**. Dissertação de Mestrado em Saúde Pública. USP. São Paulo. 2015.

MACIEL, Carlos Alberto Batista. **Arquitetura como Infraestrutura**. Tese de doutorado em Arquitetura e Urbanismo - UFMG. Belo Horizonte. 2013.

MMBB Arquitetos (Fernando de Mello Franco, Marta Moreira e Milton Braga). **Projeto Urbano do Córrego do Antonico**. Projetos, São Paulo, ano 12, n. 134.01, Vitruvius, fev. 2012 <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/projetos/12.134/4239>>. Acessado em 18/11/2018.

MUMFORD, Lewis. **A cidade na História**: suas origens, transformações e perspectivas. Martins Fontes. São Paulo. 1998.

ONU, Organização Das Nações Unidas. **Pesquisa Mundial Econômica e Social 2013**. Nova Iorque. 2013.

PERROTTA-BOSCH, Francesco; KOZLOWSKI, Gabriel; MENEGUETTI, Mariana; AZEVEDO, Valmir. **ENTRE, entrevistas com arquitetos por estudantes de arquitetura**. Rio de Janeiro. Viana e Mosley. 2012.

RUBIO, Fernando Domínguez; FOGUÉ, Uriel. **Technifying Public Space and Publicizing Infrastructures**: Exploring New Urban Political Ecologies through the Square of General Vara del Rey. *International Journal of Urban and Regional Research*. 2013.

SEEWANG, Laila. *Skeleton Forms: The Architecture of Infrastructure*. **Scenario Journal 03: Rethinking Infrastructure**. 2013.

SILVA, Ângela Maria Falcão. **A Cidade e o Mar**: As Práticas Marítimas Modernas e a Construção do Espaço da Praia do Futuro. Dissertação de Mestrado em Geografia. UFC. 2006.

RIBEIRO, Alfredo. **O futuro como ele era**. Blog do Instituto Moreira Salles, São Paulo, 17 de mar. de 2016. Disponível em: <<https://blogdoims.com.br/o-futuro-como-ele-era/>>. Acessado em 25 de out. de 2019.

SMITHSON, Alison (ed). **Team X Primer**. MIT Press. Cambridge. 1968.

SPERLING, Marcos von; SEZERINO, Pablo H.
Dimensionamento de wetlands construídos no Brasil.
Boletim Wetlands Brasil, Edição Especial, dezembro/2018.
Disponível em: <<http://gesad.ufsc.br/boletins/>>. Florianópolis.
2018.

SOLOMON, David. **Towards a new infrastructure: aesthetic thinking, synthetic sensibilities.** Journal of Landscape Architecture. 2016.

SUMNER, Anne Marie. **Arquitetura e Infraestrutura: um percurso de projeto.** Tese de doutorado em Arquitetura e Urbanismo - FAU-USP. São Paulo. 2001.

TONETTI, Adriano Luiz et al. **Tratamento de esgotos domésticos em comunidades isoladas: referencial para a escolha de soluções.** Biblioteca/Unicamp. Campinas. São Paulo. 2018.

Sete proposições, de Stan Allen¹

1.

Infraestrutura trabalha não tanto para propor edifícios específicos em certos sítios, mas para construir o sítio em si. Infraestrutura prepara o terreno para futuros edifícios e cria condições para eventos futuros. Seus modos primários de operação são: a divisão, alocação e construção de superfícies; fornecimento de serviços para dar suporte a futuros programas; e o estabelecimento de redes de movimento, comunicação e troca. O meio da infraestrutura é a geografia.

2.

Infraestrutura é flexível e antecipatória. Elas trabalham com o tempo e são abertas a mudanças. Ao especificar o que deve ser fixo e o que está sujeito à mudança, elas podem ser precisas e indeterminadas ao mesmo tempo. Elas trabalham através do controle e cultivo, mudando aos poucos para se ajustar às condições mutáveis. Elas não progridem em direção a um estado predeterminado (como nas estratégias de masterplan), mas estão sempre evoluindo com um limite frouxo de restrições.

3.

O trabalho infraestrutural reconhece a natureza coletiva da cidade e permite a participação de múltiplos autores. Infraestruturas dão a direção das futuras obras na cidade, não por estabelecer regras e códigos (top-down), mas por fixar pontos de serviço, acesso e estrutura (bottom-up). Infraestrutura cria um campo objetivo onde diferentes arquitetos e designers podem contribuir, mas determina limites técnicos e instrumentais para os seus trabalhos. Infraestrutura em si trabalha estrategicamente, mas encoraja a improvisação tática. O trabalho infraestrutural se distancia da autoreferência e expressão individual em direção a um enunciado coletivo.

4.

Infraestrutura acomoda contingências locais enquanto mantém uma continuidade global. No projeto de estradas, pontes, canais, ou aquedutos, por exemplo, um extenso catálogo de estratégias existe para acomodar irregularidades no terreno (doglegs, viadutos, trevos rodoviários, ziguezague, etc.) que são criativamente empregados para acomodar condições existentes enquanto mantém uma continuidade funcional. Ainda assim, a condição padrão da infraestrutura é a regularidade – no deserto, a estrada segue em linha reta. Infraestrutura é acima de tudo pragmática. Por operarem instrumentalmente, o projeto de infraestrutura é indiferente aos debates formais.

1. Tradução do autor a partir do texto original em inglês. ALLEN, Stan. *Infrastructural Urbanism*, In: *Points+Lines: diagrams and Project for the city*. Princeton Architectural Press. Nova Iorque. 2001. P 54-57.

Sem se dedicar nem na (ideal) regularidade nem na (disjuntiva) irregularidade, o projetista é livre para aplicar o que melhor funcionar em qualquer dada circunstância.

5.

Embora sejam estáticas em si e de si mesmas, infraestruturas organizam e manejam complexos sistemas de fluxo, movimento e troca. Não apenas elas fornecem uma rede de caminhos, elas também atuam através de sistemas de travas, portões e válvulas - uma série de pontos que regulam e controlam fluxos. É, portanto, um erro pensar que infraestruturas podem, de uma forma utópica, permitir novas liberdades, de que existe a possibilidade de um ganho líquido através de novas redes. O que parece crucial é o grau de liberdade projetado no Sistema, frestas deixadas desocupadas, espaço deixado livre para desenvolvimentos não previstos. Isso também aponta para a questão da descrição formal em sistemas de infraestrutura: infraestruturas tendem a ser hierárquicas e em forma de árvore. No entanto, existem efeitos de escala (um efeito de capilaridade quando os elementos se tornam muito numerosos e muito pequenos) e efeitos de sinergia (quando sistemas se sobrepõem e realizam trocas), ambos os quais tendem a produzir condições de campo que perturbam a tendência geral dos sistemas de infraestrutura de se organizar de maneira linear.

6.

Sistemas infraestruturais funcionam como ecologias artificiais. Eles manejam fluxos de energia e recursos em um sítio, e eles direcionam a densidade e a distribuição de um habitat. Eles criam condições necessárias para responder aos ajustes incrementais em disponibilidade de recursos e modificam o status de habitação em resposta às mudanças nas condições ambientais.

7.

Infraestruturas permitem o desenho detalhado de elementos típicos ou estruturas repetitivas, facilitando uma abordagem arquitetônica ao urbanismo. Ao invés de se mover sempre de uma escala geral para uma específica, o design infraestrutural começa com a definição precisa de elementos arquitetônicos em um limite específico. Ao contrário de outros modelos (como códigos de planejamento ou normas tipológicas, por exemplo) que tendem a esquematizar e regular a forma arquitetônica a trabalham através da proibição, os limites para o projeto arquitetônico em complexos infraestruturais são técnicos e instrumentais. No urbanismo infraestrutural, a forma importa, mas mais pelo que consegue fazer do que pelo que se parece.

Sete Critérios para Novas Infraestruturas e Quatro estratégias de Ação, de Dana Cuff, Tim Higgins e Linda C. Samuels.²

1. Duplo Dever.

Novas soluções infraestruturais adotam funções além dos seus propósitos individuais de condutores ou distribuidores. Ao invés disso, híbridos combinam múltiplos programas, como estradas que movem o tráfego e produzem energia ou na divisa México-EUA a estrutura divisória protege a fronteira e coleta energia solar e águas pluviais. Quando obras públicas tem duplo dever, não é apenas mais eficiente e econômico, mas mais inserido em seu contexto.

2. Terreno Comum.

Infraestrutura é o novo domínio público. Pelo menos uma, se não todas, as suas funções podem encorajar coletividades mais robustas, da escala local àquela de uma grande região. Esse terreno compartilhado é um condensador de vida pública, onde nós construímos as redes políticas e culturais da sociedade civil.

3. Torne Real.

Muitos de nós só nos tornamos atentos à nossa infraestrutura essencial quando elas entram em colapso, devido à opacidade desses sistemas para o consumidor. A próxima geração de serviços deve ser colocado sobre o chão, para que as pessoas vejam como a cidade funciona. Ao torna-las reais, a comunidade reconhece a responsabilidade pelo consumo consciente dos recursos e pelo terreno comum.

4. Recompense.

Para conseguir apoio, as obras públicas devem fazer mais do que fornecer um serviço: devem recompensar a comunidade à qual servem. Canais de águas pluviais devem oferecer ciclo faixas e ligações de transporte; um espaço público deve ser usado para produzir comida e melhorar o microclima local. Infraestrutura é um recurso que pode ser produtivo assim como instrumental.

5. Adaptação Local.

Funções infraestruturais, ao invés de serem centralizadas, devem ser dispersas e entrelaçadas com o tecido urbano. Quando energia ou comida são produzidas em um nível local, o princípio de “Torne Real” é atingido, um terreno comum é estabelecido, e as comunidades tomam para si suas infraestruturas. Obras públicas locais não são mais genéricas e indiferentes, mas flexíveis nos termos de uso e adaptáveis

2. Tradução do autor a partir do texto original em inglês. CUFF, Dana; HIGGINS, Tim; SAMUELS, Linda C. (eds.). WPA 2.0. cityLAB. Los Angeles. 2010.

ao longo do tempo e espaço.

6. Eco-Economia.

Economias ecológicas priorizam o uso de recursos existentes como não somente mais sustentáveis do que iniciar do zero, mas também como forma de preservação de marcos históricos. Redes de infraestruturas existentes e futuras são centrais para as novas eco-economias das cidades. Em regiões ao redor do mundo, novas infraestruturas transformam o que parece inútil em bom uso através da reciclagem, recuperação e revitalização.

7. Protótipos.

As novas infraestruturas aproveitam através dos seus projetos para criar novos protótipos de arquitetura pública. Além de criarem e expandirem a esfera pública, a especialidade em projeto traz uma atenção renovada para a ocupação humana e a estética da infraestrutura. As intervenções mais fortes demonstram em nível local as vantagens de um urbanismo infraestrutural robusto, e servirão de modelos ou protótipos que poderão ser generalizados a muitas outras circunstâncias. Grandes projetos vão necessariamente ser abordados em fases.

Quatro Estratégias de Ação:

1. Reinventar.

Conceber formas anteriormente não existentes de infraestrutura.

2. Reciclar.

Encontrar novos propósitos para estruturas ou instalações que se tornaram abandonadas ou obsoletas.

3. Revitalizar.

Hibridizar infraestruturas como múltiplos propósitos.

4. Reestruturar.

Reconfigurar a cidade de forma estratégica para fazer a cidade, sua infraestrutura, ou ambas, mais produtivas.

Doze Considerações, de Jesse LeCavalier³

1. Regras.

Ao invés de prescrever um plano exato a ser executado, como arquitetura deve fazer, infratutura se desenvolve a partir de um conjunto de regras, algumas mais estritas que outras. Em geral a forma da rede é aberta e dinâmica.

2. Cenários.

Infratutura pode usar planejamento em cenários para antecipar uma gama de futuros possíveis enquanto permanece falando de uma forma física. Planejamento em cenários não é sobre prever o futuro, mas sobre estabelecer limites e possibilidades.

3. Resiliência.

Infratutura, em qualquer forma que adquira, deve ser construída para absorver e mitigar crises – deve ser um sistema que possa se deformar e se corrigir frente à adversidade.

4. Urbano (t).

Infratutura é especialmente adequada para orquestrar e guiar o crescimento urbano sem precedentes que estamos enfrentando. A maioria da arquitetura é projetada e construída, por necessidade, para permanecer estática. Infratutura, por outro lado, tem a capacidade de crescer e mudar e responder a condições inesperadas.

5. Inteligência arquitetônica.

Gramática espacial, invenção programática, valorização material, para nomear algumas das habilidades nativas do meio arquitetônico, podem todas serem usadas nas infraestruturas. Arquitetos se tornaram crescentemente inventivos em incorporar multifuncionalidade nos seus projetos, em um esforço de garantir a preservação de suas propostas. Se cada elemento cumpre mais que uma função, fica difícil de eliminá-los de um projeto. Da mesma forma, infraestrutura precisa urgentemente de uma reinvenção programática. Com a expansão do conceito de infraestrutura além do grandes sistemas técnicos do passado, há ainda mais potencial para criativamente combinar, colidir, reaproveitar, inventar ou sugerir novas formas de habitar e participar.

6. Potencial de amolecer.

Novas tecnologias, manifestadas através de suas redes de infraestrutura, não são fins em si mesmas. No entanto, elas apresentam uma importante oportunidade de animar espaços e embuti-los com intenção. Isso pode tomar a forma de um ambiente responsivo, espaços de comunicação, participação, medidas ou outras formas de

3. Tradução do autor a partir do texto original em inglês. LECAVALIER, Jesse. Let's Infratecture! In: STOLL, Katrina; LLOYD, Scott (eds.). Infrastructure as Architecture. Designing composite Networks. Zurich: ETH. 2010.

interação.

7. Regionalismo.

Infratetura pode apoiar novas formas de poder descentralizado ao coordenar formas de governança que sejam mais responsivas, transparentes e efetivas.

8. Pensando grande.

Parece difícil imaginar a execução de um projeto em escala nacional na nossa atual situação. No entanto, o longo século XX é cheio de exemplos de infraestruturas de larga escala que foram rapidamente implementadas, incluindo ferrovias, telégrafos, estradas, aeroportos, para nomear alguns. Embora essas implementações não tenham sido nem fáceis, nem baratas, elas servem como lembretes de que implementar grandes sistemas de infraestrutura é muito possível.

9. Padrões.

Uma das oportunidades desperdiçadas pelos sistemas infraestruturais contemporâneos é a comum falta de interoperabilidade. Através de um sistema de padrões, como requisitos de formatação consistentes, os sistemas podem se tornar cada vez mais compatíveis. Ao projetar padrões, as formas que a infratetura possa tomar se torna menos significante que os formatos consistentes que garantem a sua capacidade de interface e interoperabilidade.

10. Agrupar.

Quanto mais coisas acontecem ao mesmo tempo em um mesmo espaço, mais rica a experiência e mais possibilidades de projeto existem.

11. Construção de sistema/Fornecimento de Serviço.

Qual é o serviço que infratetura pode fornecer? Por exemplo, historiadores da tecnologia afirmam que a real inovação de Thomas Edison não foi inventar a lâmpada, mas descobrir maneiras de fornecer “luz”, não apenas eletricidade (mercadoria) ou lâmpadas (dispositivo). Existe um conjunto de serviços equivalentes que as infraestruturas poderiam fornecer? Parece que nós estivemos focando nos dispositivos ao invés de descobrir qual a contribuição em larga escala seria, especialmente no âmbito público.

12. Representação.

Um dos desafios de desenvolver uma nova abordagem para o projeto de infraestrutura está na forma como é comunicada e explicada. Como infratetura é fundamentalmente interessada em transformações ao longo do tempo, então descobrir novas maneiras de visualizá-la é a chave.

Duas estratégias, de Uriel Fogué⁴

1. Tecnicando o público.

A arquitetura enfrenta o desafio de integrar os novos cidadãos tecnológicos no espaço público. Deverá, portanto, “especializar” e dotar de conteúdo arquitetônicos as novas infraestruturas, agora visíveis, desenhando a política de vizinhança dessas novas “espécies urbanas”. A tecnificação das paisagens infraestruturais deve acontecer a partir da consolidação dos entornos, evitando a segregação do tecido urbano.

2. Publicizando o técnico.

No entanto, a integração das redes transcende o exercício estético de projetar a visibilidade das infraestruturas nos processos de tecnificação do público. A arquitetura das infraestruturas aproveita esta visibilidade para promover um processo de publicização do técnico, que, além de resolver um problema tecnológico, abre a caixa-preta dos mundos subpolíticos e faz com que o cidadão participe de todos os processos até agora invisíveis e inquestionáveis, como a gestão energética e o gerenciamento dos recursos. Este procedimento envolve informar o cidadão e participar da construção de um novo debate público sobre as agendas políticas urbanas.

4. Tradução do autor a partir do texto original em espanhol. FOGUÉ, Uriel. Ecología Política Y Economía De La Visibilidad De Las Redes Infraestructurales De Escala Urbana. In: TORRES, Elías (ed). Arquitecturas e Infraestructuras. Fundación Esteyco. Espanha. 2011. P 88.

Frederico Leite Gonçalves

*Departamento de Arquitetura e Urbanismo e Design
Universidade Federal do Ceará*