arquitetura flutuante em cenários atípicos

o habitar e as cidades afogadas



Tabalho Final de Graduação
Universidade Federal de Uberlândia
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo e Design - FAUED
Junho de 2023

arquitetura flutuante em cenários atípicos

o habitar e as cidades afogadas

autor: Carlos Sergio Batista Junior
mentor: Prof. Dr. Adalberto José Vilela Junior

Bem rápidos em milhas náuticas marinhas.
Quantos nós, quantos de nós, reis e rainhas.
Nós somos o povo, cadê nossa voz?
Dê-me as minhas.

quem é você?
black alien e luiz melodia
no princípio era o verbo

Agradeço à minha família, namorada e amigos por todo o apoio.
À Margarida, companheira absoluta.
Ao professor Lu de Laurentiz, pelas primeiras orientações.
Ao professor Adalberto Vilela, pelas orientações posteriores.

RESUMO

Este trabalho explora as cidades em relação ao ciclo hidrológico, destacando a interconexão entre urbanização, poluição e impactos nos cursos d'água. A análise revela a necessidade de repensar o paradigma urbano, especialmente nas regiões costeiras. A proposta apresenta a arquitetura flutuante como solução para comunidades costeiras, inspirada na cultura ribeirinha amazônica. Busca-se uma abordagem sustentável para garantir qualidade habitacional e resiliência diante do aumento do nível dos oceanos, com foco na Baixada Santista e nas comunidades sobre palafitas. A pesquisa visa contribuir para uma transformação positiva no cenário habitacional contemporâneo, alinhando-se a princípios sustentáveis e considerando o impacto das mudanças climáticas nas cidades costeiras.

Ideias-chave: ciclo hidrológico; degradação dos cursos d'água; mudanças climáticas; aumento do nível dos oceanos; afogamento urbano costeiro; comunidades sobre palafitas; arquitetura flutuante; paradigma habitacional contemporâneo.

ABSTRACT

This study explores the hydrological cycle in relation to urban areas, emphasizing the interconnection between urbanization, pollution, and impacts on watercourses. The analysis reveals the need to rethink the urban paradigm, particularly in coastal regions. The proposal introduces floating architecture as a solution for coastal communities, inspired by the Amazonian riverside culture. The aim is to adopt a sustainable approach to ensure housing quality and resilience in the face of rising sea levels, with a focus on Baixada Santista and communities on stilts. The research seeks to contribute to a positive transformation in contemporary housing scenarios, aligning with sustainable principles and considering the impact of climate change on coastal cities.

Key ideas: hydrological cycle; degradation of watercourses; climate change; rising sea levels; coastal urban flooding; stilt communities; floating architecture; contemporary housing paradigm.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 10

O CICLO HIDROLÓGICO 12

CAPÍTULO 1 - Cenários (a)típicos: panoramas submersos aos olhos 16

1.1. Cidades afogadas: cursos d'água e a poluição 17
Poluição e as águas subterrâneas 18
Poluição e as águas ressurgentes 22
Poluição e as águas superficiais 30
1.2. Cidades afogadas: regiões costeiras e os oceanos 40

CAPÍTULO 2 - Cenários atípicos: vivendo sobre as águas 70

Navegações e o nomadismo 76
Cultura ribeirinha e as águas da Amazônia 87

CAPÍTULO 3 - Considerações e direcionamento de projeto 116

Região da Baixada Santista 142
Comunidades sobre palafitas na Baixada Santista 156

CAPÍTULO 4 - O projeto 178

REFERENCIAL TEÓRICO 314

Introdução

O ciclo hidrológico, grande norteador desta obra, apresenta a água como a temática base e proporciona discussões que relacionam as cidades aos conceitos da hidrologia. Através do comportamento dos seus ciclos, é possível entender a água como um macro-organismo único que está presente numa película que envolve todo o planeta. Trata-se de um fenômeno de circulação fechado a nível global, onde os movimentos destas massas de água estão diretamente ligados ao surgimento e à manutenção do meio habitável, este em que o ser humano se insere e com o tempo modifica. A água, reconhecida como elemento vital, por muito tempo foi tratada como infinita e desfrutada de maneira irrefletida. O entendimento deste recurso como passível em qualidade e disponibilidade fazem parte de uma compreensão globalizada que é recente, levando-se em conta o período de tempo em que o ser humano de fato existe.

A cidade aqui retratada aparece como um funil dos muitos reflexos do estilo de vida do homem, que reforça e adota valores deturpados em sua composição e no habitar cotidiano. Propaga um mecanismo estático e desconectado com o meio natural, que de forma leviana suga recursos tanto dos arredores quanto de locais distantes e despeja seus resíduos nocivos. Através de suas inúmeras práticas de poluição e desmatamento, degrada cursos d'agua e atrofia dinâmicas fundamentais do ciclo hidrológico. Este modelo de cidade torna indissociável o dentro e fora ao se olhar pela perspectiva do abastecimento produtivo, energético e hídrico, além da destinação de resíduos industriais, esgotamento sanitário e lixo doméstico.

Se inspirando no percurso da água, esta obra apresenta dinâmicas de poluição que acontecem dentro e fora das cidades partindo da precipitação que cai sobre as bacias hidrográficas, passando pelas águas que se infiltram, se tornam subterrâneas e emergem nas nascentes, pelas águas que ressurgem durante o escoamento, e pelas águas que correm na superfície até que sejam desaguadas nos deltas costeiros, para que, então, possa retornar para o oceano de onde veio. É evidenciada a maneira como a degradação física e química dos cursos d'água se relaciona intrinsecamente ao modelo insustentável de cidade que vigora, numa cadeia de ações antropológicas que geram uma cadeia de consequências, estas que impactam de volta nas cidades e no cotidiano dos que nela habitam.

A junção dos múltiplos micro impactos que as cidades exercem sobre a superfície às emissões indiscriminadas de gases do efeito estufa, culminam na alteração pulverizada do macroclima característico das bacias hidrográficas e, posteriormente, no desequilíbrio da temperatura média global, elemento primário e fundamental na manutenção do equilíbrio do ciclo hidrológico, responsável pelo aquecimento dos pólos e derretimento gradativo do volume congelado de água que lá se encontra. Como consequência, demonstra-se as alterações dos regimes pluviométricos e o aumento gradativo do nível médio dos oceanos, materializando múltiplos impactos causadores do afogamento das cidades sobre as bacias e, principalmente, nas que se localizam em regiões costeiras. Em seguida, apresenta-se um giro sobre problemáticas e variantes vistas como expressivas durante o desenvolvimento gradativo do afogamento urbano costeiro, relacionando a maneira como as características morfológicas em terra (altitude) e em água (fundo oceânico), a influência de fatores meteorológicos, a erosão e a subsidência superficial, e as práticas de poluição se ligam às discussões sobre a sina futura do patrimônio costeiro construído e às ações desesperadas de remodelamento costeiro que estão em pauta em alguns centros populacionais relevantes dentro do cenário mundial.

Prosseguindo, com a intenção de sugerir a arquitetura flutuante como uma possível solução para os problemas costeiros abordados, busca-se a abordagem por uma perspectiva histórica e etnográfica que demonstre a maneira como o ser humano esteve sujeito a lidar com a água e os diversos desafios que ela promove. Passando pelo período das grandes navegações colonizadoras, relaciona-se como as práticas nômades possuem uma relação indissossiável com as vivências que acontecem sobre as águas. Estas práticas, inclusive, fazem parte da caracterização cultural do ribeirinho amazônico e são refletidas na composição de suas habitações e organizações urbanas.

Inspirando-se na cultura ribeirinha da Amazônia, almeja-se que com a arquitetura flutuante, norteada por princípios sustentáveis, se possa garantir boa qualidade habitacional e estabelecer uma coexistência mais harmônica com o ciclo hidrológico, além de proporcionar a resiliência necessária para lidar com o aumento do nível dos oceanos. Com isso, direciona-se a concepção do projeto para a região da Baixada Santista, mais especificamente para as comunidades sobre palafitas existentes no local, buscando-se a tradução dos pontos discutidos para um objeto arquitetônico e urbano de caráter social, alinhado com a percepção ambiental, e que proponha alguma mudança no paradigma habitacional contemporâneo.

O ciclo hidrológico

Partindo da água como elemento central, evoca-se imediatamente uma análise a partir de conceitos da hidrologia que, para esta obra, são passados pelo material de Tucci.[1] Para o autor, a hidrologia é a ciência que trata da água na Terra, sua ocorrência, circulação e distribuição, suas propriedades físicas e químicas, e sua relação com o meio ambiente, incluindo sua relação com as formas vivas. Trata-se de um conceito amplo que engloba as parcelas de água presentes na atmosfera, nos lagos, rios e arroios, nos reservatórios superficiais e subterrâneos, além da neve e gelo presentes na natureza. Se baseia na observação dos processos envolvidos no meio físico natural. Para o entendimento desses processos é necessário interagir com diferentes áreas de conhecimento que influenciam o ciclo hidrológico.[2]

O ciclo hidrológico é o fenômeno global de circulação fechada da água entre a superfície terrestre e a atmosfera, impulsionado fundamentalmente pela energia solar associada à gravidade e à rotação terrestre. A circulação que ocorre na superfície terrestre abrange à água presente nas camadas do solo, nos oceanos e nos seres vivos; a que ocorre na atmosfera abrange à água presente na troposfera e estratosfera, variando entre todos os estados físicos (gasoso, líquido e sólido). O intercâmbio entre as circulações fecham o ciclo hidrológico no sentido superfície-atmosfera, no vapor decorrente dos fenômenos de evaporação e de transpiração; como também no sentido atmosfera-superfície, caracterizado nas precipitações líquidas, em granizo ou em nevadas. O ciclo hidrológico só é fechado em nível global. Os volumes de água que circulam em diferentes pontos do globo variam de acordo com as desuniformidades termo-energéticas geradas pela incidência solar - esta que é regulada pela camada de ozônio presente na borda da estratosfera, como também pela variabilidade espacial dos solos, pelos conjuntos ecossistêmicos que compõem a biosfera e, por fim, pelos movimentos gravitacionais gerados na rotação e inclinação terrestre.[3]

1 TUCCI, Carlos E. M. "Hidrologia: Ciência e Aplicação". 2ª Edição. Editora UFRGS, Porto Alegre - RS. 2001. Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <https://doku.pub/documents/livro-hidrologia-ciencia-e-aplicacao-carlos-tucci-el9vdv9r7kqy>

2 TUCCI, Carlos E. M. "Hidrologia: Ciência e Aplicação". 2ª Edição. p. 25-33. Editora UFRGS, Porto Alegre - RS. 2001.

3 TUCCI, Carlos E. M. "Hidrologia: Ciência e Aplicação". 2ª Edição. p. 35-36. Editora UFRGS, Porto Alegre - RS. 2001.

Segundo Tucci,[4] de maneira geral, para descrever o ciclo hidrológico parte-se das porções de água presentes na atmosfera que, de acordo com as condições meteorológicas determinantes, condensam-se em microgotículas que se mantêm suspensas no ar. O agrupamento destas microgotículas formam nuvens e nevoeiros que se movimentam próximas à superfície através das massas de ar. Ao se agruparem, ocorrem complexos fenômenos de aglutinação e crescimento destas microgotículas, acumulando vapor ao redor de núcleos de gelo, estes que ganham peso o suficiente para vencer as turbulências atmosféricas e dão origem ao fenômeno de precipitação ao caírem em direção à superfície. No trajeto as diferenças termo-energéticas evaporam uma parcela ou até mesmo todo o volume precipitado, no qual o volume evaporado varia de acordo com as condições climáticas do local.

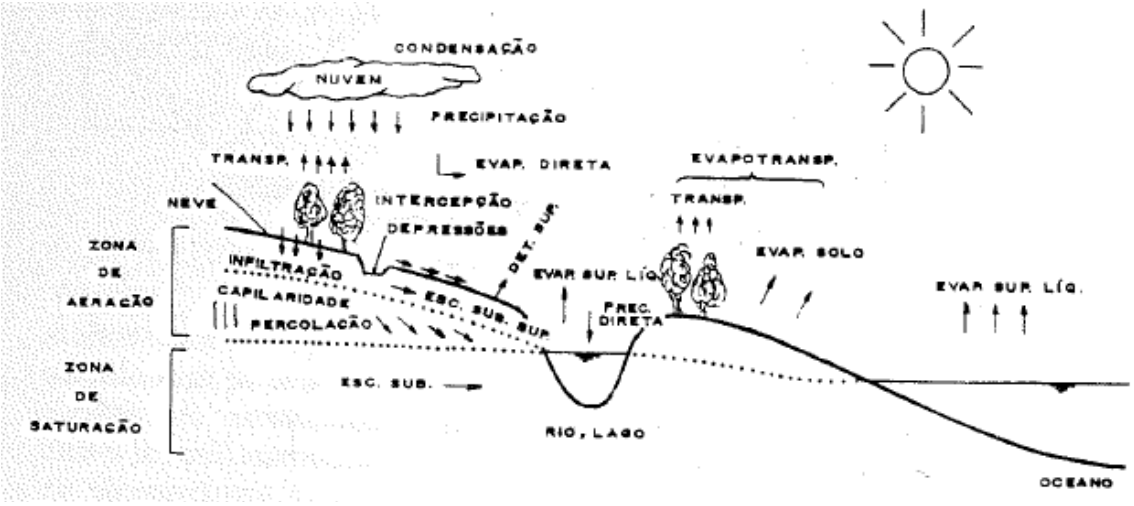


Figura 1 - Resposta da geometria de escoamento no leito de inundação não urbanizado. Acervo de imagens Carlos Tucci.

A água que ainda segue em direção ao solo pode ser interceptada por uma possível cobertura vegetal, esta que, excedendo sua capacidade de armazenamento, devolve parte do volume de água para a atmosfera através de vapor no processo de transpiração. A água que consegue atingir a superfície vai depender da capacidade de infiltração para continuar seu caminho. Dependendo da porosidade do solo a água tende a infiltrar-se por gravidade, até que haja a saturação da profundidade em que o volume consegue permear e a infiltração decresce até atingir uma taxa residual, compondo, por fim, as zonas de aeração e saturação.[5]

4 TUCCI, Carlos E. M. "Hidrologia: Ciência e Aplicação". 2ª Edição. p. 35-36. Editora UFRGS, Porto Alegre - RS. 2001.

5 TUCCI, Carlos E. M. "Hidrologia: Ciência e Aplicação". 2ª Edição. p. 36-38. Editora UFRGS, Porto Alegre - RS. 2001.

Segundo Tucci,[6] todo o processo de saturação do solo sofre de maneira conjunta a influência das variantes topográficas, estas que fazem com que a água tenda a se movimentar para as cotas mais baixas. Dentro do solo, na zona de aeração, a água se movimenta no sentido da inclinação gerada pelo relevo, onde as tensões capilares geradas na porosidade do solo se juntam à força da gravidade para impulsionar o movimento, caracterizando o processo de percolação. O volume percolado infiltra-se até que atinja o topo da zona de saturação, movimentando-se e compondo lençóis freáticos. Ao mesmo tempo, na superfície do solo, a água excedente não infiltrada também se movimenta para as cotas mais baixas através do escoamento superficial, gerando atrito erosivo e formando fios que compõem uma microrrede de drenagem efêmera que converge para um local estável onde encontram-se os rios e arroios, estes que também possuem contribuição dos lençóis subterrâneos por compor seu escoamento de base. A água escoada por essa microrrede tende a se movimentar para cotas cada vez mais baixas em direção aos oceanos para alcançar, por fim, o nível médio de altitude deste.

Durante o processo é importante frisar o papel desempenhado pelos maciços vegetais ao penetrarem suas raízes no solo, descompactando e dando as características porosas fundamentais para que a água consiga se infiltrar. Também vale destacar que a presença desses maciços minimizam os processos erosivos do escoamento superficial impedindo o impacto direto das precipitações, corporificando o solo durante o escoamento subsuperficial, e estabilizando as condições ecossistêmicas favoráveis para o meio ao transpirarem parte do volume hídrico precipitado. A transpiração promovida pela biosfera somada à evaporação da água presente nos solos e nos cursos superficiais caracterizam o processo de evapotranspiração. O volume hídrico evapotranspirado dentro dos continentes soma-se ao volume evaporado nos oceanos e geleiras, fechando, por fim, o ciclo hidrológico em escala global através das movimentações das massas de ar.[7]

O autor finaliza o entendimento do ciclo hidrológico corroborando que a energia calorífica do sol somente é aproveitada devido ao efeito estufa natural causado pelo vapor de água suspenso somado ao dióxido de carbono (CO2) em condições equilibradas, impedindo a perda da radiação recebida

6 TUCCI, Carlos E. M. "Hidrologia: Ciência e Aplicação". 2ª Edição. p. 36-38. Editora UFRGS, Porto Alegre - RS. 2001.

7 TUCCI, Carlos E. M. "Hidrologia: Ciência e Aplicação". 2ª Edição. p. 36-38. Editora UFRGS, Porto Alegre - RS. 2001.

através de ondas curtas e estabilizando a temperatura em que é possível o processo de evapotranspiração. O balanço do CO2 absorvido por fotossíntese embora possua peso maior no processo feito pelas algas oceânicas, está intrinsecamente ligado à fotossíntese que acontece continente adentro, ambos compondo o cenário ideal, estável e equilibrado em que as condições climáticas sejam favoráveis ao acontecimento ciclo hidrológico.[8]

Direcionando para a fase terrestre, habitat do ser humano, configura-se como elemento fundamental a bacia hidrográfica, que é uma vasta área de captação natural composta pelo conjunto de superfícies vertentes para uma rede de drenagem de cursos d'água que confluem até resultar num único resultório. A bacias hidrográficas podem ser consideradas um sistema físico que exerce um papel fundamental em transformar a entrada de massivos volumes de água em um fluxo de saída equilibrado e distribuído.[9]

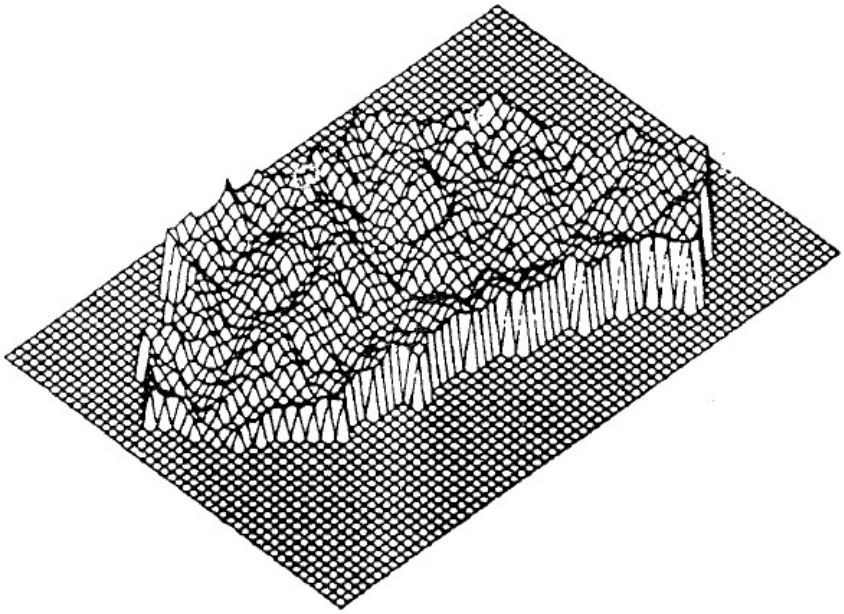


Figura 2 - Projeção tridimensional do relevo de uma bacia hidrográfica. Acervo de imagens Carlos Tucci.

Habitar a fase terrestre do ciclo implica na inserção do ser humano sobre as *folhas de escoamento* que formam as bacias hidrográficas. São nelas em que os conglomerados populacionais surgiram, se expandiram e evoluíram sua complexidade como civilização. Durante esse processo desenvolveu-se o domínio sobre os recursos hídricos, além do consequente aumento de sua extração e degradação.

8 TUCCI, Carlos E. M. "Hidrologia: Ciência e Aplicação". 2ª Edição. p. 36-38. Editora UFRGS, Porto Alegre - RS. 2001.

9 TUCCI, Carlos E. M. "Hidrologia: Ciência e Aplicação". 2ª Edição. p. 40-42. Editora UFRGS, Porto Alegre - RS. 2001.

CAPÍTULO 1

cenários (a)típicos

panoramas submersos aos olhos

cidades afogadas

cursos d'água e a poluição

Poluição e as águas subterrâneas

Com a consolidação da cultura do consumo durante o século XX evidencia-se a maneira com que o poder popular de aquisição de bens materiais está diretamente ligado ao volume de resíduos sólidos gerados. O serviço de coleta regular e destinação do lixo, um dos pilares essenciais para o funcionamento das cidades, é incumbido dos crescentes montantes formados de restos obsoletos, inúteis ou indesejáveis das práticas humanas cotidianas. A principal questão é sobre o que de fato se faz com o lixo coletado, o qual quase 90% do volume mundial vai para aterros. No Brasil cerca de 76% dos resíduos coletados são destinados para aterros a céu aberto sem qualquer tipo de controle, 13% vão para aterros controlados, 10% vão para aterros sanitários, apenas 0,9% são direcionados para a compostagem, além de 0,1% que ainda são eliminados por incineração.[10] Um aterro, de maneira geral, caracteriza-se pela disposição do lixo em uma parcela de solo para que este sofra o processo de decomposição natural, estabelecido em uma área afastada do meio urbano. O que diferencia um tipo do outro é a maneira em que ocorre a seleção, o manejo e o isolamento dos resíduos, além das tecnologias construtivas usadas para realizar a drenagem do chorume.

O chorume é um líquido escuro com alta concentração de poluentes, resultante da produção de substâncias vindas do processo de decomposição, somada à umidade acumulada nas chuvas que caem sobre o lixo depositado. Sua composição é extremamente variável e depende das condições ambientais, do tempo de disposição e das propriedades físicas e químicas particulares do lixo em si.[11] Por ser um composto extremamente solúvel, o fluido tem a capacidade de se infiltrar facilmente no solo.

Os aterros sanitários possuem melhor desempenho no controle do chorume se comparados às outras tipologias, pois contam com tecnologias de compactação de sólidos, disposição dos montantes em taludes, impermeabilização artificial do solo na base do local, além de sistemas de drenagem do chorume, do biogás e das águas superficiais; as técnicas adotadas são fundamentadas em engenharias e normas previstas, com o propósito de mitigar impactos ambientais e riscos à saúde pública. Já os aterros controlados são um meio termo entre os lixões e o

10 Reichert, G. A., Silva, A. A., & Fleck, E. (1998). PROTEÇÃO DE ÁGUAS SUBTERRNEAS NA IMPLANTAÇÃO DE ATERRO SANITÁRIO. Águas Subterrâneas. Acessado 01 Set 2021. <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/22297>

11 Serafim, A. C. CHORUME, IMPACTOS AMBIENTAIS E POSSIBILIDADES DE TRATAMENTOS. 2003. 3° Fórum de estudos contábeis. Unicamp. Acessado 01 Set 2021. <https://tratamentodeagua.com.br/wp-content/uploads/2016/06/Chorume-impactos-ambientais-e-possibilidades-de-tratamento.pdf>

aterro sanitário, realizando apenas a cobertura dos resíduos sem qualquer tipo de impermeabilização ou sistemas de tratamento. Por fim, percebidos principalmente em países menos desenvolvidos, os lixões se caracterizam como a forma mais inadequada de depositar o lixo, onde acontece apenas a simples descarga sobre o solo sem quaisquer métodos de isolamento ou tratamento.[12] Vale ressaltar que até mesmo os modelos sanitários podem apresentar vazamento na camada de impermeabilização caso aconteçam falhas projetuais ou de gerenciamento; e que o volume de chorume drenado tem de ser direcionado para alguma estação de tratamento químico, para que o fluido possa (em teoria) ser despejado posteriormente em algum curso d'água com mínimo possível de impacto na natureza.

A degradação ambiental causada pela implantação de aterros sem controle sobre áreas que possuam cursos subterrâneos é extremamente significativa quando analisados os aspectos característicos do terreno. O solo poroso, que é fundamental para a formação das correntes que fluem sob o chão, permite que a água se infiltre e atinja os lençóis. O chorume, que por sua vez segue o mesmo caminho, se dissemina nos solos espalhados por todo o cenário em que predominam os lixões e atua como a principal fonte poluidora das águas subterrâneas. No Brasil, segundo o censo do IBGE, no início dos anos 2000 cerca de 61% da população brasileira dependia do abastecimento de águas subterrâneas para fins domésticos; deste montante 43% se abastece pelo uso de poços profundos, 12% por nascentes ou fontes, e os outros 6% através de poços rasos.[13] Neste consumo incluem-se os diversos núcleos urbanos que extraem como forma integral ou complementar de abastecimento.

Olhando para a situação específica de um aterro qualquer que apresente infiltração de chorume sobre um curso subterrâneo, é provável que a área de abrangência dos poluentes atinja lugares relativamente distantes do ponto inicial devido ao deslocamento que a água faz para acompanhar as diferenças de relevo. Os fluxos subterrâneos poluídos podem chegar em nascentes que brotam para a superfície, em afluentes que compõem bacias hidrográficas, ou até mesmo se alojarem em grandes reservatórios naturais que fornecem grande parte da água bebida na cidade. A contaminação difusa que é estabelecida pela geração de resíduos urbanos ilustra cenários em que os modelos de sociedade praticam no dia-a-dia a negligência com o meio natural ao fazer o descarte irrefletido do lixo.

12 ENSINAS, Adriano Viana. Estudo da geração de biogás no aterro sanitário Delta em Campinas SP. 2003. Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, 129 p. Dissertação (Mestrado). Acessado 01 Set 2021. <https://limpezapublica.com.br/textos/GAS%20-%20ESTUDO%20ATERRO%20DELTA.pdf>

13 ÁGUAS SUBTERRANEAS: O QUE SÃO? Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS). Acessado 01 Set 2021. <https://www.abas.org/aguas-subterraneas-o-que-sao/>



Figura 3 - Catadores informais no antigo lixão da Estrutural em Brasília.
Acervo de imagens Agência Senado.



Figura 4 - Mosquitos, lixo e pessoas no lixão da Estrutural em Brasília.
Acervo de imagens Agência O Globo.



Figura 5 - Vista aérea de lixão a céu aberto.
Acervo de imagens 123RF.



Figura 6 - Pessoa em meio aos morros de lixo no antigo lixão da Estrutural em Brasília.
Acervo de imagens do portal Brasília de Fato.

Poluição e as águas ressurgentes

Dentro das cidades repercutem-se as práticas de consumo que resultam na produção excessiva de resíduos. Segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico feita nos anos 2000 pelo IBGE, olhando para uma residência brasileira qualquer, cada pessoa produz cerca de 1,2 quilos de lixo doméstico diariamente. O volume produzido por toda a família depende da coleta regular vinda dos órgãos responsáveis para a retirada de dentro da malha urbana e direcionar para os aterros descritos no tópico anterior. No entanto, apenas 33% dos municípios brasileiros realizavam a coleta do lixo produzido em toda a sua malha urbana. A maior parte das cidades que apresentam algum tipo de serviço não realiza a segregação dos resíduos na fonte.[14] Até o ano de 2019 cerca de 11% da população total do país não apresentava qualquer forma de acesso à coleta.[15]

A existência dos sistemas de coleta e destinação de resíduos torna comum os hábitos indiscriminados de disposição final do lixo. Para a parcela de pessoas que possuem acesso ao serviço, a repetição da conduta de colocar o lixo na porta de casa faz com que essa se torne uma ação normal. A normalização desta ação, posteriormente, configurará o hábito relacionado à maneira com que o indivíduo se desfaz do resíduo que produz. Destinar o lixo a uma via pública que provém um serviço (outra pessoa) que faça aquele volume desaparecer se configura como a opção mais eficaz e mais simples possível para sanar a questão. É possível então traduzir a essência desta ação interpretando a via pública, vulgo espaço público em comum que mais se faz presente entre os espaços particulares dos indivíduos, como destino habitual em comum para lixo. Para a parcela populacional que não conta com os serviços de coleta a tradução deste hábito se torna ainda mais simples de ser visualizada. Ambos os casos tem o espaço público como destino para o lixo, diferenciando a escala da área de despejo. Na ausência dos serviços a população recorre ao despejo em locais inadequados como em terrenos baldios, nas margens de vias afastadas, rios e lagos, nos fundos de vale, e mais inúmeras outras áreas que estejam disponíveis para tal fim. Vale ressaltar que ainda se faz comum o uso do fogo para queimar o lixo.

14 Mucelin, Carlos Alberto; Bellini, Marta. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. Sociedade & Natureza. p. 111-124. 25 Dez 2008. Acessado 01 Set 2021. <https://www.scielo.br/j/sn/a/q3QftHsxztCjbWxKmGBcmSy/?lang=pt>

15 Panorama das cidades brasileiras. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2019. Acessado 01 Set 2021. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/panorama>

Independente do acesso à coleta, a repetição deste hábito em outras atividades cotidianas que envolvam o uso do espaço público das cidades se traduz nos constantes descartes de volumes menores de lixo que acontecem no dia-a-dia, como o simples ato de jogar no chão uma embalagem que se tem em mãos ao andar nas ruas. O padrão comportamental como um todo é capaz de causar um macro impacto através das micro ações que se somam. A relação de transferência de responsabilidade que o habitante urbano tem com o resíduo que ele mesmo produz acarreta gravemente na qualidade ambiental das cidades, assim como na qualidade da saúde pública.

Para mitigar o problema do lixo, os instrumentos disponíveis dentro das dinâmicas humanas concentram-se em serviços públicos de limpeza urbana como a coleta regular anteriormente citada, a presença formal de varredores de rua, e também a existência de catadores informais. Vale ressaltar que alguns processos já existentes de maior teor sustentável como o reaproveitamento, segregação e/ou reciclagem de sólidos são pouco praticados. No Brasil, por exemplo, apenas 3,5% dos municípios realizam coleta seletiva.[16] Práticas de compostagem de resíduos orgânicos partem muito mais de iniciativas individuais do que de ações governamentais.

Os problemas relacionados à ineficácia da gestão dos resíduos urbanos constituem um agravante para a presença do lixo na malha urbana. O espaço físico da cidade como um todo apresenta deficiências de funcionamento decorrentes de seus processos de formação. Muito devido aos movimentos de migração consolidados durante a revolução industrial, o aumento súbito da concentração populacional distribuída sobre em uma área reduzida, principalmente em países em desenvolvimento, promoveu a urbanização espontânea e a composição das regiões de periferia. A ineficácia do planejamento urbano atua de forma intrínseca à da gestão, onde a visão setorizada do desenho das cidades culmina na deficiência de acesso à tecnologias de infra-estrutura básica para toda a população. Junto a isso, pouco se leva em conta a pré-existência dos cursos d'água e suas particularidades comportamentais. Por fim, analisando pela perspectiva do lixo presente em espaços públicos, somando-se a precariedade infra-estrutural e a presença constante de resíduos em contato com os sistemas de drenagem (quando existentes), constitui-se então um dos fatores que contribuem para a formação das enchentes urbanas.

16 Bringhenti, Jacqueline. Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos: aspectos operacionais e da participação da população. Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. 2004. Acessado 01 Set 2021. <https://www.researchgate.net/publication/266471400_COLETA_SELETIVA_DE_RESIDUOS_SOLIDOS_URBANOS_ASPECTOS_OPERACIONAIS_E_DA_PARTICIPACAO_DA_POPULACAO_ORIENTADOR_PROF_a_DR_a>

As cheias fazem parte da dinâmica natural dos cursos d'água, sendo determinadas pelo volume e distribuição das chuvas, pela característica e densidade da cobertura vegetal, como também pelas variantes de composição do solo e do relevo.[17] Analisando uma situação natural de um local não urbanizado durante os períodos chuvosos, observa-se um maior teor de dissipação do volume de água que cai sobre a superfície, a qual permite maior infiltração através das camadas de solo permeável e descompactado existente entre os maciços de vegetação, os que também dispersam a água por transpiração; tudo isso colabora para que a água siga seu caminho normal até entrar em contato e ser conduzida pelos lençóis subterrâneos.

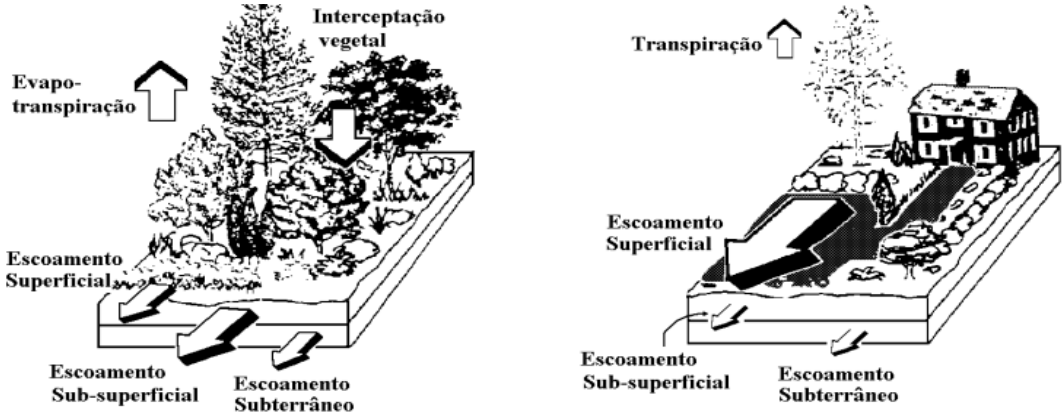


Figura 7 - Balanço hídrico: diferenças de escoamento com e sem a presença de vegetação
Acervo de imagens Carlos Tucci.

Por outro lado, na configuração do espaço urbano é comum o processo de pavimentação que, devido às técnicas e materiais mais usados, ainda somados à retirada da vegetação existente, reduzem a capacidade de infiltração do solo e aumentam consequentemente o teor de impermeabilização. No instante em que a pavimentação assola a cobertura vegetal, compacta o solo e impede a infiltração, qualquer montante súbito de água tende a se acumular na superfície e, por meio das diferenças de nível, movimenta-se para locais mais baixos através da gravidade. Na ausência das barreiras naturais a água tende a se movimentar com maior velocidade, adquirindo caráter erosivo e aumentando a produção de sedimentos suspensos, no qual se caracteriza o alto escoamento superficial.[18]

17 Botelho, Rosangela G. M. ENCHENTES EM ÁREAS URBANAS NO BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Jan 2004. Acessado 01 Set 2021. <https://www.researchgate.net/profile/Rosangela-Botelho-2/publication/351118251_Enchentes_em_Areas_Urbanas_no_Brasil/links/608888b8881fa114b431ace6/Enchentes-em-Areas-Urbanas-no-Brasil.pdf>

18 Tucci, Carlos E. M. ÁGUA NO MEIO URBANO. Dez 1997. Instituto de Pesquisas Hidráulicas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Acessado 01 Set 2021. <https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=pt-BR&user=wnN_MzQAAAAJ&citation_for_view=wnN_MzQAAAAJ:ufrVoPGSRksC>

As chuvas que caem sobre solos impermeáveis podem correr pela própria superfície ou por meio de fluxos nos condutos de drenagem artificial. Entretanto, associando o volume de sedimentos vindos da erosão ao volume de lixo despejado na malha urbana, culmina-se no entupimento da infra-estrutura dos bueiros e galerias pluviais na qual a água, não tendo para onde escoar, dá origem ao cenário das recorrentes inundações pluviais em malhas urbanas. Por onde as enchentes passam acumulam-se enormes prejuízos vindos da degradação de infra-estruturas públicas, de construções e bens privados, além da perda de vidas em casos mais graves. Seguindo seu curso pela superfície, a água residuária, veloz e erosiva compromete o funcionamento da cidade e a qualidade da saúde pública, assolando os povoamentos até alcançar os territórios mais baixos.

Originalmente nestas regiões baixas, caso não haja a presença de urbanização, um curso qualquer comporta os volumes d'água que chegam até ele transbordando naturalmente o leito menor até que preencha o leito maior de inundação. Esta mudança na grandeza da seção ocorre com frequência esporádica conforme o potencial de precipitação definido pelas estações do ano e pelo clima local, variando de acordo com o terreno em função do tipo de solo, do tipo de cobertura, e das características geomorfológicas em geral.[19]

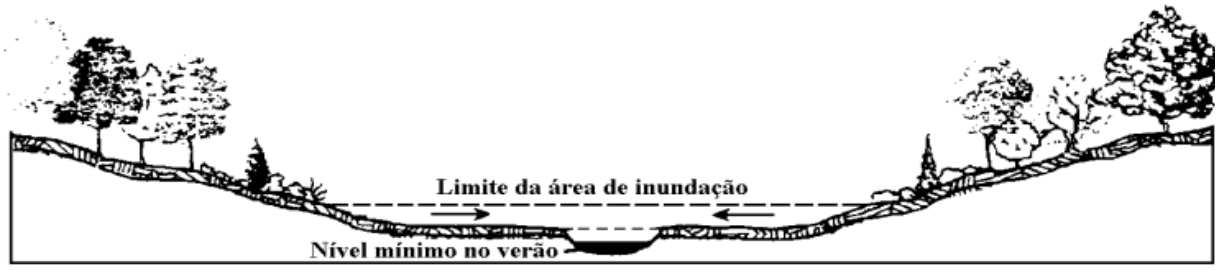


Figura 8 - Resposta da geometria de escoamento no leito de inundação não urbanizado.
Acervo de imagens Carlos Tucci.

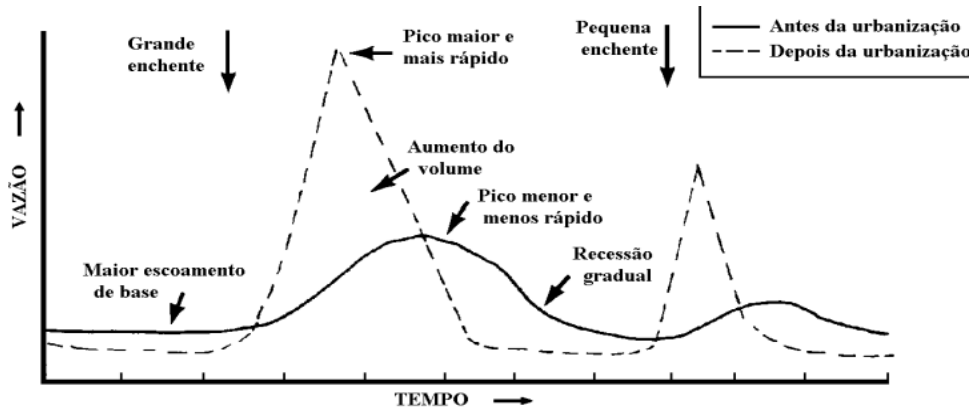


Figura 9 - Diferenças de vazão com e sem a presença urbana nos leitos.
Acervo de imagens Carlos Tucci.

19 Tucci, Carlos E. M. ÁGUA NO MEIO URBANO. Dez 1997. Instituto de Pesquisas Hidráulicas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Acessado 01 Set 2021. <https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=pt-BR&user=wnN_MzQAAAAJ&citation_for_view=wnN_MzQAAAAJ:ufrVoPGSRksC>

Definindo o escoamento como a vazão da água em relação ao tempo de incidência, na presença da chuva sobre o curso natural apresenta-se maior escoamento de base, seguido por um pico de cheia menor e mais lento, e posteriormente mitigado pela diminuição gradual do volume de água. Como resultado manifesta-se um nível de água mais baixo que abrange, consequentemente, um menor limite da área de inundação.

Por outro lado, havendo a presença de urbanização, apresenta-se menor escoamento de base se comparado ao anterior, mas em seguida ocorre a mudança brusca que agrupa um enorme volume de água num período curto de tempo, alcançando um pico de maior vazão e velocidade, caracterizando o momento de maiores proporções da inundação e em seguida dissipando-se rapidamente. Ao invés da recessão gradual geram-se picos menores semelhantes com poder de vazão de água superiores à ocorrência em locais sem urbanização. Como resultado manifesta-se um nível de água relativamente mais alto que abrange, consequentemente, um maior limite da área de inundação.[20]

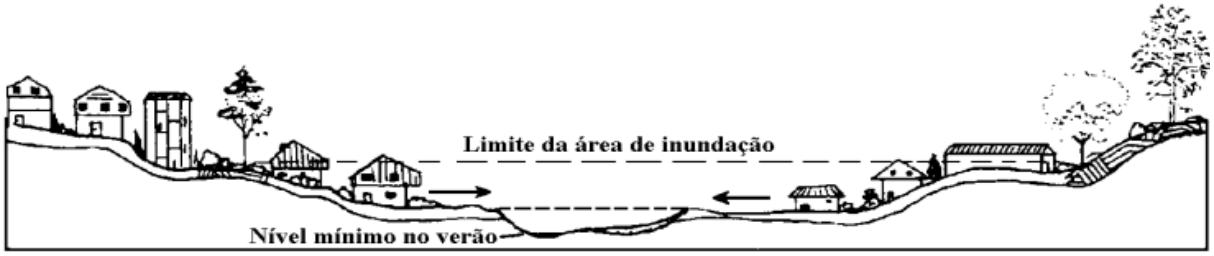


Figura 10 - Resposta da geometria de escoamento com leito de inundação urbanizado. Acervo de imagens Carlos Tucci.

A ocupação incoerente dos leitos de inundação periódica é um dos fatores que mais agravam e contribuem para o aumento do pico das enchentes, seja em ações isoladas de moradores que ocupam esporadicamente as margens de cursos d'água com construções menores, ou até mesmo em grandes ações públicas de planejamento urbano que decretam a substituição do leito natural dos cursos d'água por canalizações artificiais subterrâneas para dar lugar a grandes avenidas pavimentadas, ações estas que urbanizam e densificam equivocadamente as regiões de fundo de vale até sua completa descaracterização. A somatória de más decisões se afunila nos trechos que evidenciam os pontos mais críticos das enchentes urbanas, que mesmo ocasionando perdas imensuráveis, tendem a cair no esquecimento até que ocorram mais uma vez em outro momento.

20 Tucci, Carlos E. M. GESTÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS. Ministério das Cidades. Global Water Partnership - World Bank. UNESCO. 2005. Instituto de Pesquisas Hidráulicas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Acessado 01 Set 2021. <https://www.academia.edu/6714312/Gest%C3%A3o_de_%C3%81guas_Pluviais_Urbanas?from=cover_page>



Figura 11- Pessoa e automóvel semisubmersos em enchente urbana na cidade de São Paulo-SP. Acervo de imagens G7 News.



Figura 12 - Pessoa e automóvel semisubmersos em enchente urbana na cidade de São Paulo-SP. Acervo de imagens Portal G1.



Figura 13 - Trânsito de botes em via submersa em enchente urbana na cidade de São Paulo-SP.
Acervo de imagens do portal Governo de São Paulo.



Figura 14 - Motoqueiro atravessanto trecho inundado por enchente na cidade de Santo André-SP.
Acervo de imagens da internet.



Figura 15 - Via submersa em enchente urbana na cidade de São Paulo-SP.
Acervo de imagens do portal Agência Brasil.



Figura 16 - Zeca Pagodinho ajudando população durante enchente de Xerém, em Duque de Caxias-RJ.
Acervo de imagens da internet.

Poluição e as águas superficiais

O escoamento superficial artificial observado nos planos impermeáveis das cidades nada mais é do que uma variante do movimento espontâneo que a água faz ao percorrer um território. A partir daqui me refiro às águas superficiais como quaisquer corpos hídricos que se acomodam de forma natural em trechos que se estendem sobre os fundos de vale presentes nos relevos de baixas altitudes. Tanto os lagos represados quanto os córregos afluentes que desembocam e se tornam grandes rios constituem a parcela da água que mais entra em contato com a dinâmica humana no interior dos continentes e, consequentemente, se apresentam como os que mais sofrem os efeitos degradantes da expansão urbana. A boa qualidade hídrica depende fundamentalmente do volume corrente que realizará a dissolução, diluição, e movimentação de elementos benéficos e maléficos que compõem o padrão ecossistêmico das bacias hidrográficas, tornando diretamente relacionadas as variantes que caracterizam a quantidade e a qualidade dos fluxos superficiais.[21] Entretanto, na direção oposta, os processos de assoreamento e de eutrofização demonstram-se como as principais problemáticas associadas ao potencial de utilização e limpidez fluvial.

A deterioração dos corpos d'água através do processo de assoreamento ocorre ao se somar o tipo de uso estabelecido nas faixas marginais à predisposição do solo à erosão. As matas ciliares presentes junto às margens ribeirinhas atribuem-se de realizar a proteção das encostas, corporificando o solo e regularizando a fluidez de escoamento. As áreas de preservação permanente surgem como uma pré-determinação governamental responsável pelo reconhecimento e conservação destes corredores verdes, que por sua vez são fundamentais e benéficos aos recursos hídricos, à paisagem, à estabilidade geomorfológica, e à manutenção conjunta da flora e da fauna, caracterizando-se como elemento essencial no funcionamento ecossistêmico.[22] Ainda assim presença destas áreas configura-se apenas como a última barreira natural disponível para mitigar os efeitos causados pelo processo. Da mesma forma que acontece nas cidades, qualquer ação que promova a diminuição ou completa retirada da vegetação acaba sedimentando o solo, inclusive em regiões distantes do perímetro dos cursos d'água.

21 Benda, F; Alves M. G; Corrêa, F. P. Estudo do risco de degradação por assoreamento dos corpos d'água superficiais utilizando SIG. Revista Informática Pública n°2. p.55-69. 2007. Acessado 01 Set 2021. <http://pbh.gov.br/informaticapublica/ANO9_N2_PDF/estudo-risco-degradacao.pdf>

22 Skorupa, L. A. Áreas de preservação permanente e desenvolvimento sustentável. EMBRAPA Meio Ambiente. Dez 2003. Jaguariúna. Acessado 01 Set 2021. <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/Skorupa_areasID-GFiPs3p4lp.pdf>

Fora da malha urbana o assolamento dos biomas resultante das práticas de desmatamento extrai a madeira que abastece a construção civil e parte da produção de energia usada na indústria. Para a terra áspera remanescente expandem-se vastidões de áreas produtivas provenientes da intensificação do setor agropecuário, sendo estas as principais responsáveis pelo desgaste das camadas superficiais do solo. A terra desgastada desagrega partículas sólidas e se desprende do chão, facilitando a erosão e o transporte por parte das correntes de ar e pelo escoamento superficial nos momentos de precipitação. Ao entrar em contato com a água os sedimentos que não são carregados pela corrente se depositam sobre as bordas e no fundo do leito, promovendo a redução da calha de escoamento, tornando o rio mais estreito e mais raso, e reduzindo consequentemente o volume e a velocidade do fluxo natural.[23] Com isso concretiza-se o processo de assoreamento dos cursos d'água.

O problema gerado pelas atividades agropecuárias tem o potencial de degradação do solo suficiente para causar macro alterações na dinâmica natural das bacias hidrográficas com o assoreamento moroso e difuso dos cursos superficiais. Além da perspectiva como um todo, nos trechos em que se apresentam agravantes vindos da exploração de areia para a construção civil, das ocupações do leito de inundação periódica e do recebimento de águas sedimentares residuais dos sistemas de drenagem urbana, representam risco intenso e direto por promoverem a retirada das barreiras vegetais derradeiras e por despejarem e movimentarem um enorme volume de sedimentos. Como consequência presencia-se a diminuição do fluxo de vazão natural das águas superficiais na redução do volume de leitos ou até mesmo o desaparecimento dos mesmos, espalhando cenários de seca que desequilibram o ecossistema.

Além da degradação física, as águas remanescentes ainda sofrem com a poluição química vinda do desenvolvimento e crescimento dos meios de produção, estes que promovem o aumento da geração de resíduos em variedade, volume, concentração e toxicidade, atingindo proporções cada vez maiores na escala da degradação ambiental. A ampla variedade de compostos químicos de pouco potencial biodegradável despejados pela indústria, somados aos efluentes residuários repletos de pesticidas e fertilizantes agropecuários, como também aos despejos de sistemas de esgotos domésticos dos centros urbanos; todos estes colaboraram para a formação do cenário atual em que se encontra a água espalhada por diversos territórios.

23 TUCCI, C. E. M. "Hidrologia: Ciência e Aplicação". 2ª Edição. Editora UFRGS, Porto Alegre - RS. Capítulo 24, p. 915-943. Ano 2001. Acessado 01 Set 2021. <https://doku.pub/documents/livro-hidrologia--ciencia-e-aplicacao-carlos-tucci-el9vdv9r7kqy>



Figura 17 - Bancos de areia gerando o assoreamento de afluente do Rio Formoso em Tocantins. Acervo de imagens Portal G1.



Figura 18 - Bancos de areia gerando o assoreamento de afluente do Rio Formoso em Tocantins. Acervo de imagens Portal G1.

As ações mitigadoras são exercidas por meio de legislações que estabelecem a regulamentação dos processos de tratamento dos resíduos, cabendo aos órgãos específicos em cada cenário determinar os passos a serem seguidos. Em um cenário ideal de qualidade ambiental tais regulamentações deveriam se aperfeiçoar à medida em que avançam as tecnologias, exigindo modificações nos procedimentos, processos e equipamentos, como também a substituição de matérias-primas e substâncias tóxicas ao confeccionar produtos, visto que os procedimentos para a eliminação dos poluentes devem acontecer na própria própria fonte geradora.[24] O tratamento dos efluentes deve visar a estabilização e limpeza de substâncias para que estes estejam em condição de serem despejados nos cursos d'água, destino comum entre as práticas produtivas humanas. Desta forma almeja-se que os líquidos residuais exerçam o mínimo de impacto possível e colaborem para que o curso d'água se recupere naturalmente.

Essa capacidade hídrica de recuperação é definida pelo processo de autodepuração, no qual o ecossistema decompõe os poluentes buscando o retorno para um estado de equilíbrio.[25] Analisando um trecho isolado em que haja despejo de resíduos, inicialmente o rio em boas condições e com níveis normais de oxigênio dissolvido é caracterizado como zona limpa.

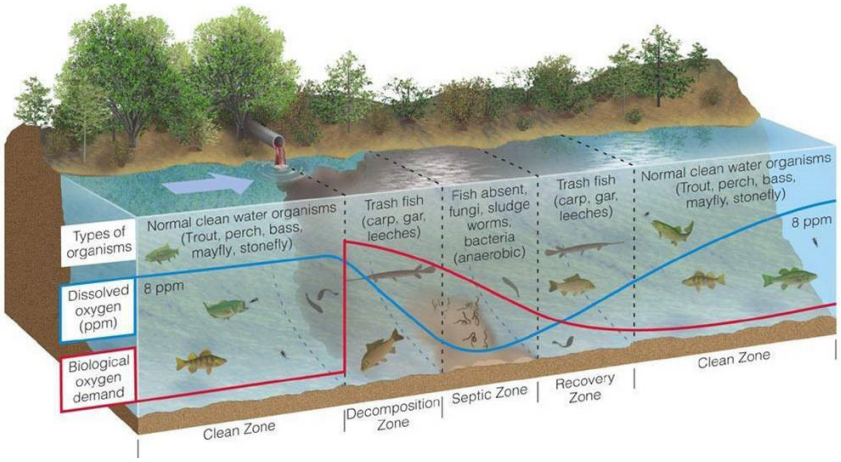


Figura 19 - Ciclo natural da autodepuração de cursos após despejo de resíduos. Acervo de imagens Projetae.

24 I. D. Zapparoli; , M. R. G. da Camara; C. Beck. "Medidas Mitigadoras para a Indústria de Fármacos Comarca de Londrina – PR, Brasil: Impacto Ambiental do Despejo de Resíduos em Corpos Hídricos". CLEANER PRODUCTION INITIATIVES AND CHALLENGES FOR A SUSTAINABLE WORLD. Mai 2011. São Paulo. Acessado 01 Set 2021. <http://www.advancesincleanerproduction.net/third/files/sessoes/6A/3/Zapparoli_ID%20-%20Paper%20-%206A3.pdf>

25 "Autodepuração – Caso Prático Rio Tietê". PROJETAE Água e Esgoto. Jan 2019. Acessado 01 Set 2021. <https://www.projetae.com/?p=344>

No ponto de lançamento inicia-se imediatamente a zona de decomposição, na qual as substâncias lançadas misturam-se na água e geram a redução dos níveis de oxigênio dissolvido. Com isso ocorre a inibição da presença de organismos vivos habituais que requerem altas concentrações de oxigênio, e apenas pouquíssimas espécies conseguem sobreviver neste meio. Em seguida observa-se a zona séptica, conhecida como zona morta, na qual o nível de oxigênio dissolvido chega em seu valor mínimo e só é possível a presença de bactérias anaeróbicas, fungos, lodos e vermes. Caso não haja novos lançamentos, na zona de recuperação inicia-se naturalmente o processo de transição em que reduzem-se os níveis de matéria orgânica e aumenta-se gradualmente o nível de oxigênio dissolvido, encaminhando para a normalização do curso d'água e o retorno da zona limpa.[26] A extensão do trecho de cada uma destas fases depende da morfologia do curso. Relevos com saliências e desníveis provocam a reoxigenação da água através de movimentações e ricochetes, onde nos ambientes com cursos correntes possuem maior taxa de reoxigenação do que cursos mais calmos, como lagos e represas.

O aumento exponencial dos locais de despejo de resíduos faz com que o trecho intervalar entre um ponto e outro seja cada vez menor, sobrecarregando a capacidade máxima de sustentação do sistema e impedindo o processo natural de autodepuração por não dar espaço para a consolidação das zonas de recuperação. Conjuntamente, os métodos de tratamento de efluentes não processam toda a gama de substâncias geradas na produção e estas são detectadas nos corpos hídricos mesmo após passar pelos procedimentos requisitados nas regulamentações, e somando-se aos despejos in natura que ainda acontecem em pleno século XXI, todos estes reproduzem e vigoram uma cadeia inadequada de saneamento.

As condições propícias para o estabelecimento da autodepuração estão diretamente ligadas à quantidade e qualidade da água, no qual todo o processo depende do volume habitual de vazão do curso para mitigar os poluentes. Entretanto, o assoreamento age no caminho contrário ao reduzir o volume de água corrente que, juntando-se à questão dos pontos consecutivos de despejo, atenuam o meio favorável e contribuem para a degradação das águas superficiais.

26 "Autodepuração – Caso Prático Rio Tietê". PROJETAE Água e Esgoto. Jan 2019. Acessado 01 Set 2021. <https://www.projetae.com/?p=344>

Os fatores que caracterizam o processo de eutrofização se relacionam à velocidade, vazão, à turbidez e profundidade do curso, à concentração de matéria orgânica, e também à temperatura. A ação antrópica é responsável pela alteração do aspecto natural destas variantes e por tornar os cursos d'água suscetíveis à permanência de zonas mortas. A poluição química e térmica que se soma à presença de matéria orgânica, como também aos sedimentos sólidos em suspensão, alteram as condições de luminosidade e desequilibram os níveis de oxigênio e nutrientes. Esta mudança gera a proliferação de microalgas tóxicas que consomem um alto volume de oxigênio e ocasionam a morte da fauna e flora presente na água.[27] As fontes pontuais e difusas de poluição fazem com que tanto fora quanto dentro do meio urbano observe-se a predominância de águas superficiais eutróficas desprovidas de vida e repletas de impurezas e mau cheiro. Ao alterar as propriedades químicas dos corpos hídricos reduz-se a qualidade e os tornam inutilizáveis em tudo que tange o abastecimento público, seja na extração da própria água, ou mesmo dos recursos animais e vegetais.

A artificialização do meio natural gerada pelas ações antrópicas promove a expansão da urbanização instituindo a devastação de áreas dentro e fora da malha urbana para o abastecimento e consolidação das cidades, extraindo desmedidamente os recursos hídricos e utilizando de forma crônica os cursos superficiais para despejo de substâncias. Os múltiplos focos de poluição nas diferentes fases do ciclo hidrológico faz com que as bacias hidrográficas [desde os lençóis subterrâneos que emergem nas nascentes, que continuam a correr nos afluentes até o deságue nos rios principais, conectando-se, por fim, em deltas que regressam a água aos oceanos] anunciem o cenário de degradação ecossistêmica provocado pelo desenvolvimento das práticas humanas, gerando graves consequências à manutenção do clima global. Torna-se evidente a necessidade da incorporação de conceitos de sustentabilidade hídrica e ambiental no desenvolvimento do desenho das cidades e seus meios de produção, como também na reflexão acima dos hábitos cotidianos e estilo de vida.

27 Barreto, Luciano Vieira. "Eutrofização em rios brasileiros". ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, N.16; p.65-79. Jul 2007. <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2013a/biologicas/EUTROFIZACAO.pdf>



Figura 20 - Fauna ameaçada pela eutrofização da lagoa Maringá no município de Manguinhos-ES. Acervo de imagens Portal Pensamento Verde.



Figura 21 - Pessoa navegando em trecho eutrofizado do Rio Poti no município de Teresina-PI. Acervo de imagens Portal Pensar Piauí.



Figura 22 - Pessoas pescando em trecho eutrofizado do Rio Tietê no município de Arealva-SP.
Acervo de imagens Portal G1.



Figura 23 - Criança nadando em meio às águas eutrofizadas.
Acervo de imagens da internet.

A água ocupa mais espaço, disposta a ficar por baixo.
E você? O que consegue aprender?
A água ocupa mais espaço, disposta a ficar por baixo.
E você? O que sente ao ver o temporal?
Do alto mar conto as gotas, todas juntas me afogam.
Na imensidão de nada eu navego,
enquanto jogam elas sobre nós.
Caem pesadas e encobrem a voz do grito,
que expõe e delata o verdadeiro algoz.

gotas de veneno
síntese
trilha para o desencanto da ilusão

cidades afogadas

regiões costeiras e os oceanos

BANGKOK



Figura 24 - Cidadãos de Bangkok trafegando sobre ruas submersas.
Acervo de imagens Agence France-Presse.



Figura 25 - Cidadãos de Bangkok trafegando sobre ruas submersas.
Acervo de imagens Reuters News Agency.



Figura 26 - Cidadãos de Bangkok trafegando sobre ruas submersas.
Acervo de imagens Reuters News Agency.

Os cordões de água que se abrem em grandes deltas desaguantes expandem o horizonte desta análise, evidenciando o cenário em que se encontram os povoamentos que vivem nas regiões costeiras e como suas rotinas são afetadas pelas consequências do aumento do aquecimento global. O destaque vai para a subida constante do nível do mar e como a água está inerte em um processo irreversível de afogar uma considerável parcela do território em que se encontram números significantes da população mundial. Este fenômeno moroso atrai a atenção de constantes estudos feitos pela Climate Central, uma organização independente dos principais cientistas e jornalistas que pesquisam e relatam os fatos sobre a mudança climática e seus respectivos impactos.[28] O material produzido pela organização aponta cidades com projeção de serem inundadas parcialmente ou por completo no próximo século, sujeitas ao aumento do nível médio dos oceanos em 14 centímetros ao ano, totalizando por volta de 10 metros,[29] altura em volume de água suficiente para causar alterações drásticas nas regiões costeiras por todo o globo terrestre.

Antes conhecida como Veneza do Oriente, a metrópole de Bangkok foi construída em meio a inúmeros canais que talhavam sua malha urbana junto ao delta do Rio Chao Phraya. A capital teve sua história marcada por dilúvios que a deixaram sob a água por meses durante o ano de 2011.[30] No longo período de tempestades a população assistiu o colapso dos sistemas de drenagem, que não conseguiram suportar o volume de água vindo das chuvas quando somado ao volume dos cursos que foram canalizados, e a insuficiência de escoamento ainda foi agravada pelo relevo de planície pantanosa em que a cidade se ergueu. Na ocasião, diques de emergência abrandaram os danos nos distritos comerciais enquanto as periferias sofreram de forma mais severa, mesmo com a débil rede de estações de bombeamento, túneis de evacuação e bacias de retenção presentes na cidade.

28 What we do? Climate Central. Acessado 22 Jul 2020. <https://www.climatecentral.org/what-we-do>

29 Strauss, Benjamin. "Mapping choices. Carbon, climate, and rising seas our global legacy." Nov 2015. Climate Central. Acessado 05 Ago 2020. <https://sealevel.climatecentral.org/uploads/research/Global-Mapping-Choices-Report.pdf>

30 Bangkok se hunde y una parte de la ciudad podría quedar sumergida en 2030. <https://www.france24.com/es/20180902-bangkok-se-hunde-y-una-parte-de-la-ciudad-podria-quedar-sumergida-en-2030>

Os anos acumulados de crescimento populacional desenfreado e o mau planejamento urbano fizeram com que muitos destes cursos d'água fossem canalizados abaixo de vias pavimentadas à medida que a cidade ampliava. Além dos problemas causados pelos distúrbios pluviais Bangkok apresenta altos níveis de erosão superficial, e a subida do nível médio do mar já engoliu um quilômetro da costa em pontos mais críticos, deixando no meio da água construções e templos que antes estavam em terra firme. Apesar de inicialmente ter um metro e meio de altitude, grande parte da cidade hoje já está abaixo do nível do oceano e conta com a extensão de muros de 3 metros de altura que impedem a entrada da água no centro urbano.[31]



Figura 27 - Sem escala

Cidade de Bangkok com projeção atual do nível do mar

Acervo Surging Seas Risk Zone Map Global da Climate Central

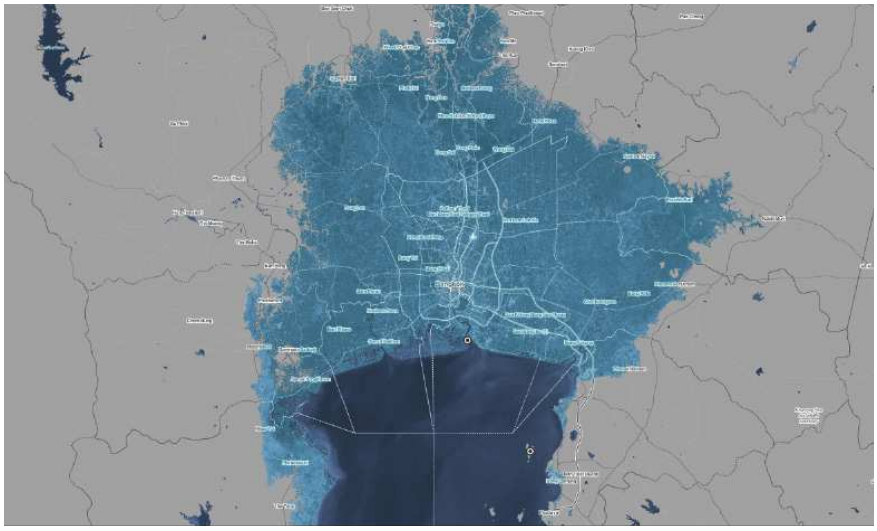


Figura 28 - Sem escala

Cidade de Bangkok com nível do mar elevado em 10 metros

Acervo Surging Seas Risk Zone Map Global da Climate Central

31 Bangkok se hunde y una parte de la ciudad podría quedar sumergida en 2030. <https://www.france24.com/es/20180902-bangkok-se-hunde-y-una-parte-de-la-ciudad-podria-quedar-sumergida-en-2030>

JACARTA



Figura 29 - Cidadãos navegando em águas com nível elevado de poluição.
Acervo de imagens Agence France-Presse.

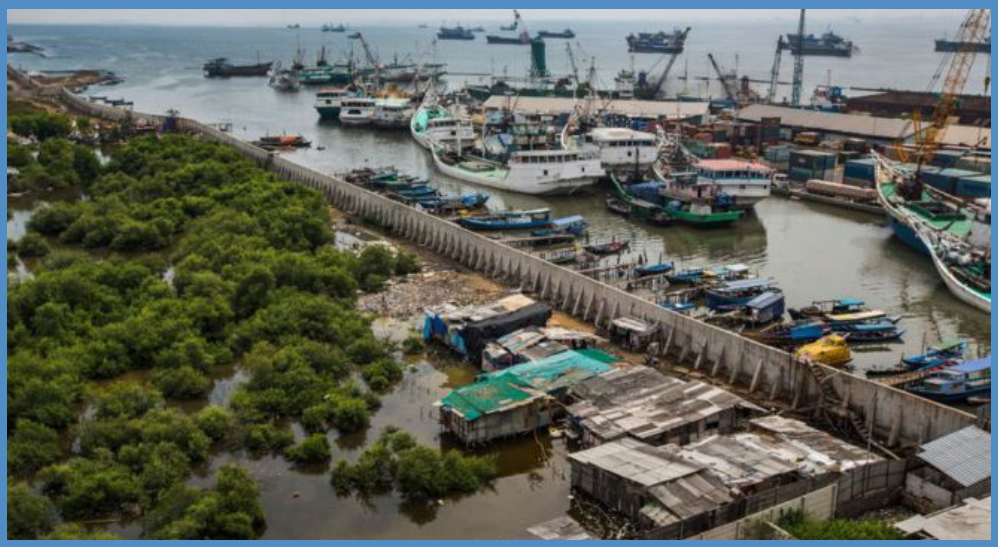


Figura 30 - Pântano formado em trecho das muralhas de contenção marítima.
Acervo de imagens BBC News Brasil.



Figura 31 - Cidadão se movendo em meio à enchente.
Acervo de imagens Reuters News Agency.

Jacarta, a capital da Indonésia, contém dois quintos de sua extensão abaixo do nível do mar e em decorrência da subida dos oceanos a cidade hoje afunda cerca de 18 centímetros por ano, em média. O processo de afundamento também é mesclado pela apresentação de subsidência do solo[32] gerada pelo esgotamento dos lençóis freáticos. A falta de condições sanitárias de tratamento da água induz a população a processos de extração de água potável dos aquíferos subterrâneos através de bombeamento. Grandes empreendimentos milionários residenciais e comerciais extraem ilegalmente os recursos hídricos em larga escala para seu funcionamento. Com o consumo desenfreado dos recursos, o solo poroso que deveria ser preenchido com água se transforma num imenso balão vazio, acelerando o processo de subsidência e ruindo extensões da superfície de Jacarta.

Para impedir o volume oceânico que tenta adentrar, foram construídos muros de contenção por grande parte da extensão costeira da cidade. Estes muros, no entanto, não conseguem cumprir com sua finalidade e acabam gerando diversos pontos de alagamento espalhados em seu perímetro. Por não ter pra onde correr, o volume de água fica dependente da drenagem do solo para que seja mitigado. A drenagem natural por si só não consegue extinguir o alagamento, e povoamentos com menor poder econômico que não contam com sistemas de drenagem por bombeamento convivem diariamente com a água a nível das canelas, lidando com a desocupação de prédios inteiros que tiveram suas estruturas comprometidas pela movimentação da superfície. Para agravar a situação, estes mesmos muros também retém junto à água uma enorme quantidade de lixo doméstico. Tudo isso, somado ao avanço do mar, culmina em uma realidade em que a população vê com os próprios olhos o território ser lentamente tomado pelas enchentes repletas de poluição, compondo um cenário com baixíssimo nível de qualidade de vida.[33]

32 Subsidência refere-se ao movimento de uma superfície à medida que ela se desloca para baixo relativamente ao nível de referência do mar.

33 Lin, Mayuri Mei. "A mega cidade que está afundando e pode ficar submersa em três décadas". 13 Ago 2018. BBC News Brasil. Acessado 22 Jul 2020. <https://www.bbc.com/portuguese/geral-45168320>

Casos como o de Jacarta ressaltam a necessidade de fontes alternativas de reciclagem da água para consumo. A projeção para que os recursos hídricos estejam novamente em condições de desfrute humano é de mais de uma década contada a partir do momento em que sejam cessados os despejos na superfície. Estima-se que grande parte de seu território já esteja submersa até meados de 2050, e devido à situação catastrófica em que se encontra a cidade atualmente, há planos de realocação do título de capital para Bornéu, território com grande extensão de soberania da Indonésia.[34] É ideal que sejam levantados questionamentos de como (ou se) será feito o manejo da população presente, ou mesmo a prestação de suporte das necessidades básicas por parte do governo local.



Figura 32 - Sem escala

Cidade de Jacarta com projeção atual do nível do mar

Acervo Surging Seas Risk Zone Map Global da Climate Central

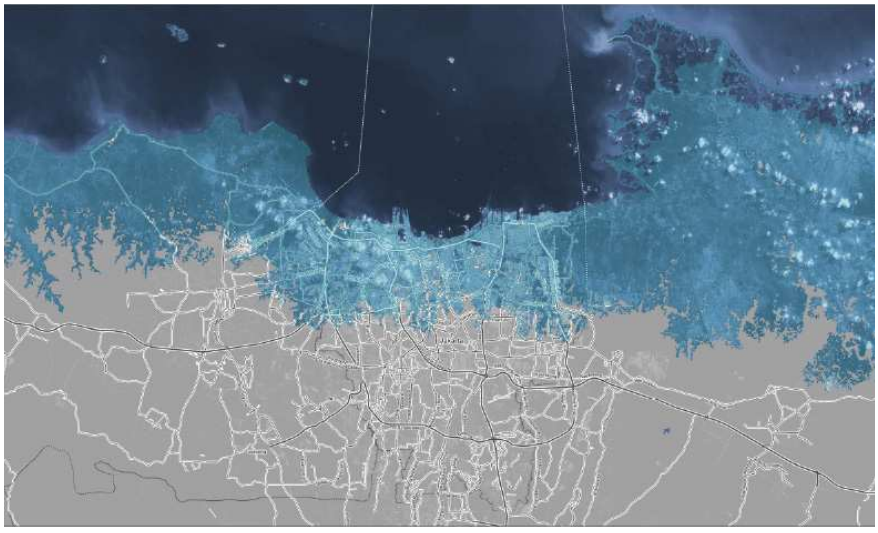


Figura 33 - Sem escala

Cidade de Jacarta com nível do mar elevado em 10 metros

Acervo Surging Seas Risk Zone Map Global da Climate Central

34 Baldwin, Eric. "A capital da Indonésia está afundando - e será transferida para Bornéu" [Indonésia to Move its Sinking Capital City to Borneo]. 02 Set 2019. ArchDaily Brasil. (Trad. Baratto, Romullo). Acessado 22 Jul 2020. <https://www.archdaily.com.br/br/924028/a-capital-da-indonesia-esta-afundando-e-sera-transferida-para-borneu> ISSN 0719-8906

XANGAI



Figura 34 - Barreira visual gerada pela comporta no rio Huangpu.
Acervo de imagens da internet.



Figura 35 - Muro de contenção marítima segregando contato com mar.
Acervo de imagens da internet.



Figura 36 - Muro de contenção formando pântano espontâneo, com mar ao fundo.
Acervo de imagens da internet.

O fenômeno de subsidência do solo não é um caso exclusivo de Jacarta, e a capital chinesa, Xangai, também apresenta índices preocupantes de afundamento. O país que é conhecido pela sua expressão nos números populacionais não poderia ter uma capital que seguisse caminho diferente, sendo esta superpopulação a promotora da exploração inconsequente e desenfreada dos recursos hídricos do delta do rio Yangtze durante o decorrer da sua história. Além das águas do rio principal que divide o território em duas ilhas à beira do Pacífico, vale destacar que o relevo é composto por porções de terra pantanosas malhadas por uma cadeia de cursos d'água afluentes, com quase toda sua extensão em baixa altitude.

Os canais que antes abasteciam Xangai com a pesca sofreram transformações severas causadas pela poluição e tornaram-se inviáveis tanto para a realização de atividades pesqueiras quanto para o consumo de água doce. Sem o abastecimento vindo dos rios, a solução adotada se assemelha ao caso de Jacarta, na qual a cidade recorreu à extração dos reservatórios subterrâneos para liquidar suas necessidades domésticas e produtivas, resultando no processo similar de afundamento por movimentação da superfície.

O destaque de Xangai vai para a fusão deste processo à demasiada verticalização. A cidade é conhecida por comportar alguns dos maiores arranha-céus do mundo, e o peso exorbitante das fundações que é exercido sobre o solo agrava o processo de subsidência e contribui para imergir a cidade como um todo. O afundamento da capital começou a ser registrado em 1921 com aproximadamente 10 milímetros ao ano. Com a construção de dezenas de grandes edifícios, em 1960 foi registrado que o valor teria sido multiplicado em quatro vezes. Hoje conta-se com mais de mil edifícios com porte acima de 100 metros e registra-se o afundamento de 150 a 200 milímetros ao ano. O instituto de geologia de Xangai relatou que nos últimos 40 anos o nível médio da cidade baixou em 2 metros.[35]

35 Joanna Helm. "Shangai está afundando devido ao peso de seus arranha-céus" 02 Mar 2012. ArchDaily Brasil. Acessado 4 Ago 2020. <https://www.archdaily.com.br/br/01-36169/shangai-esta-afundando-devido-ao-peso-de-seus-arranha-ceus> ISSN 0719-8906

Os habitantes convivem diariamente na presença de estruturas de contenção que fazem o controle de vazão do volume de água. As grandes comportas de aço e concreto posicionadas ao longo dos cursos d'água se juntam às centenas de quilômetros de muralhas de contenção que correm tanto na costa quanto dentro do perímetro urbano, talhando a malha urbana com barreiras que contribuem negativamente na qualidade da paisagem da capital. Mesmo com o custo oneroso, tais soluções apenas conseguem fazer a remediação de locais específicos a curto prazo, não apresentando resoluções para acompanhar a subida dos oceanos que ocorrerá em escala e período de tempo maiores, e muito menos às relacionadas à paisagem natural e urbana de Xangai. Também é válido o questionamento de qual será a sina dos arranha-céus construídos, dado o raio de abrangência afetado em caso de desabamentos, se levarmos em conta o provável comprometimento das fundações na presença de água no cenário de materialização do afogamento da cidade pela subida do volume oceânico.

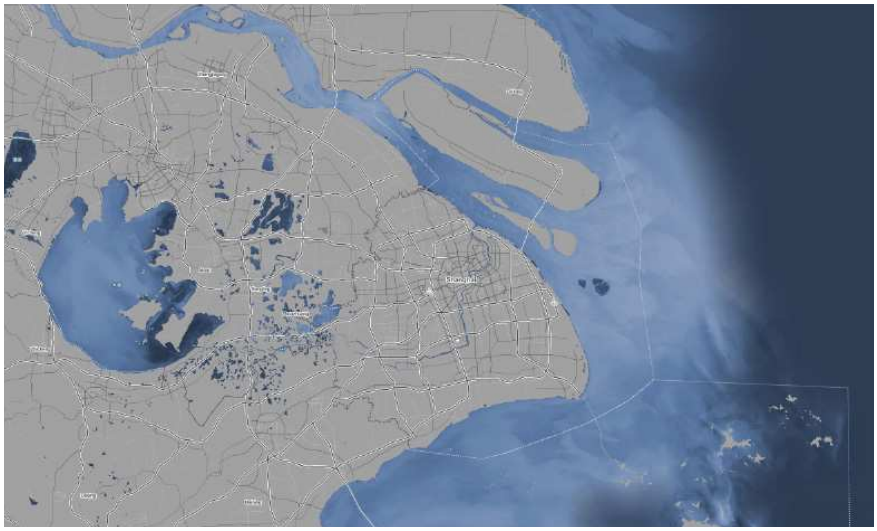


Figura 37 - Sem escala

Cidade de Xangai com projeção atual do nível do mar

Acervo Surging Seas Risk Zone Map Global da Climate Central



Figura 38 - Sem escala

Cidade de Xangai com nível do mar elevado em 10 metros

Acervo Surging Seas Risk Zone Map Global da Climate Central



Figura 39 - Cidadão observando os resultados da inundação.
Acervo de imagens Portal G1.



Figura 40 - Cidadão observando os resultados da inundação.
Acervo de imagens Reuters News Agency.



Figura 41 - Representação do "BIG U", discutido como solução para Manhattan.
Acervo de imagens ArchDaily.

As questões relacionadas aos impactos na paisagem urbana e natural das cidades se apresentam como pauta repercutida em cenários distintos por todo o globo. O quadro dentro da realidade de Nova Iorque, nos Estados Unidos, conta com investimentos bilionários voltados ao estudo de alternativas que busquem soluções para as áreas que serão inundadas na parte baixa da ilha de Manhattan. A região é famosa por conter um dos valores de terreno por metro quadrado mais caros de todo o planeta e, visto isso, aparentam seriedade na discussão sobre a ascensão das águas. As propostas deverão ser encabeçadas com base no "Estudo de resiliência climática da baixa Manhattan",[36] gerado pela colaboração de especialistas em mudanças climáticas e escritórios de arquitetura locais. Os números constatam que de 2050 a 2100 haja o risco de inundação de até 87% das propriedades da baixa Manhattan, onde 20% da malha urbana deve ser totalmente submersa. A orientação mitigante inicial é o aterramento e ampliação da faixa costeira em até 150 metros nas águas do East River, porção de terra que ficará acima do nível já presente na região e também realizará a função de quebra mar. Posteriormente é prevista a criação de infraestruturas que farão a proteção e o controle das inundações e impedirão que o mar avance para dentro do território em questão.[37] Todavia os esforços mediados tem em mente a busca de uma solução que seria específica de Nova Iorque, seguindo o raciocínio de criação de barreiras que rompem a relação direta do habitante com a água enquanto paisagem, cercando o meio urbano com muralhas gigantescas que possuem custos exorbitantes e só serão efetivas por um médio período de tempo.

Com a presença desta espécie de comitê ligado ao assunto percebe-se uma atenção mais refinada no que tange às especificidades da subida dos oceanos. As iniciativas promovidas pelo governo local no Rebuild by Design indicam que o planejamento urbano abrirá novos processos participativos em que serão discutidas soluções de fato executáveis. Alguns exemplares projetuais já esboçam um maior cuidado com a paisagem urbana da ilha, como o "BIU U", que apresenta a integração da população através de parques urbanos visitáveis construídos sobre a futura estrutura de contenção. Para o caso de Nova Iorque, no entanto, é preciso acentuar que muito deste engajamento

36 "Lower Manhattan Climate Resilience Study". Mar 2019. Lower Manhattan Coastal Resiliency. Acessado 10 Ago 2020. <https://edc.nyc/sites/default/files/filemanager/Projects/LMCR/Final_Image/Lower_Manhattan_Climate_Resilience_March_2019.pdf>

37 Walsh, Niall. "Nova Iorque pretende construir aterros para combater o aumento do nível das marés" [New York City to Combat Rising Sea Levels by Extending the Manhattan Coastline] 31 Mar 2019. ArchDaily Brasil. (Trad. Libardoni, Vinicius) Acessado 8 Ago 2020. <https://www.archdaily.com.br/br/913799/nova-iorque-pretende-construir-aterros-para-combater-o-aumento-do-nivel-das-mares> ISSN 0719-8906

ocorre pelas condições climáticas da região. Os danos causados pelo furacão Sandy no ano de 2012 foram potencializados pela maré alta, ocasião em que foi inundada 17% da cidade com dezenas de vítimas fatais.[38]

Com a recorrência de catástrofes naturais se evidenciam questionamentos sobre como os desafios ambientais atuarão conjuntamente ao avanço do mar, demandando o desenvolvimento de tecnologias que consigam apresentar meios viáveis de manutenção da habitação de cada região específica. Sobre as soluções apresentadas para o cenário da baixa Manhattan, também vale a indagar sobre a onerosidade da construção destas futuras estruturas, a garantia de sua eficiência e eficácia em conter o volume de água, o seu período de tempo de efetividade até que se tornem obsoletas, e até que ponto a qualidade projetual do remodelamento da área costeira manterá ou romperá a relação da população com a paisagem natural e a água.



Figura 42 - Sem escala

Cidade de Nova Iorque com projeção atual do nível do mar

Acervo Surging Seas Risk Zone Map Global da Climate Central



Figura 43 - Sem escala

Cidade de Nova Iorque com nível do mar elevado em 10 metros

Acervo Surging Seas Risk Zone Map Global da Climate Central

38 Vanessa Quirk. "The BIG U: a visão da cidade de Nova York do BIG para" Rebuild by Design "" 04 de abril de 2014. ArchDaily . Acessado 16 de Ago 2020. <https://www.archdaily.com/493406/the-big-u-big-s-new-york-city-vision-for-rebuild-by-design> ISSN 0719-8884

BAÍA de GUANABARA



Figura 44 - Peixes mortos nas margens da baía.
Acervo de imagens Reuters News Agency.



Figura 45 - Lixo nas águas próximas ao Museu do Amanhã, em Rio de Janeiro-RJ.
Acervo de imagens Agência O Globo.



Figura 46 - Calçadão de Copacabana tomado pela água do mar.
Acervo de imagens porta EcoDebate.

Para o Brasil, estima-se que todo o perímetro costeiro que é banhado pelo oceano Atlântico deva experienciar as consequências do processo de ascensão marítima. A região metropolitana da Baía de Guanabara defronta-se com a regularidade de acontecimento do fenômeno das ressacas,[39] que geram prejuízos à infraestrutura das orlas e dificultam as dinâmicas turísticas que são típicas na região.[40] Atualmente no Rio de Janeiro os alagamentos ocorridos são responsáveis pela degradação da pavimentação dos calçadões litorâneos, muitos destes, de projetos renomados que fazem parte da identidade visual da cidade, como o de Copacabana, feito por Roberto Burle Marx. Junto aos calçadões também manifestam-se danos nas pavimentações de ciclovias e estruturas de apoio, além do deslocamento de grandes volumes de areia das praias.

O crescente risco de enchentes ameaça a integridade dos patrimônios construídos de regiões reputadas como a Barra da Tijuca, Leblon, Copacabana, Ilha do Fundão, além de outros povoamentos também banhados pela baía. As soluções idealizadas para as praias de enseada pretendem distanciar o mar com o aumento de faixas de areia; para as praias mais abertas seria exigida a criação de enseadas transversais junto ao mesmo aumento da faixa beira-mar, remodelando a paisagem natural para uma baía artificial; já para as áreas de baixada não se apresentam resoluções e conta-se apenas com um plano de retirada da população.[41] Entretanto, o planejamento ainda se encontra no papel, sem que haja ações atuais de resposta à ocorrência periódica das ressacas.

Também vale acentuar o alto grau de poluição em que se encontram as águas cariocas pelo despejo de esgoto não tratado nas fozes de Sarapuí e Iguaçu, além do lixo doméstico diariamente descartado pelas pessoas nas orlas das praias, que contribuem para transformar a baía de Guanabara num grande bolsão de resíduos.[42]

---

39 Ressaca refere-se ao movimento anormal das ondas na área de rebentação, causada por rápidas e violentas mudanças climáticas.

40 Alves, José Eustáquio Diniz. "Rio debaixo d'água e o fim da praia de Copacabana". 14 Dez 2016. EcoDebate: informações, artigos e notícias socioambientais. Acessado 07 Ago 2020. <https://www.ecodebate.com.br/2016/12/14/rio-debaixo-dagua-e-o-fim-da-praia-de-copacabana-artigo-de-jose-eustaquio-diniz-alves/>

41 Ferraz, Mariana. "Rio de Janeiro submerso?". Acervo de revistas Ciência Hoje. 01 Jun 2007. Rio de Janeiro. Acessado 07 Ago 2020. <https://cienciahoje.org.br/artigo/rio-de-janeiro-submerso/>

42 Boeckel, Cristina. "Poluição por lixo doméstico na Baía de Guanabara cresce durante isolamento social, diz Inea". 11 Jun 2020. G1 notícias Rio de Janeiro. Acessado 07 Ago 2020. <https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2020/06/11/poluicao-por-lixo-domestico-na-baia-de-guanabara-cresce-durante-isolamento-social-diz-inea.ghtml>

A impermeabilização do solo somada à presença excessiva de lixo complicam o escoamento superficial nos momentos de temporais, com o aumento em conjunto do volume fluvial, pluvial e marinho, e realçam a obsolência dos sistemas de drenagem da cidade quando são vistas as grandes enchentes de poluição adentrarem na malha urbana.[43] Vale frisar que a cidade do Rio de Janeiro, vista como um dos centros históricos e econômicos mais importantes do país, deveria ser um modelo brasileiro de referência no enfrentamento de questões relacionadas ao aumento do nível dos oceanos, e não estar quase à mesma sorte de povoamentos litorâneos nacionais menos expressivos.



Figura 47 - Sem escala

Baía de Guanabara com projeção atual do nível do mar

Acervo Surging Seas Risk Zone Map Global da Climate Central

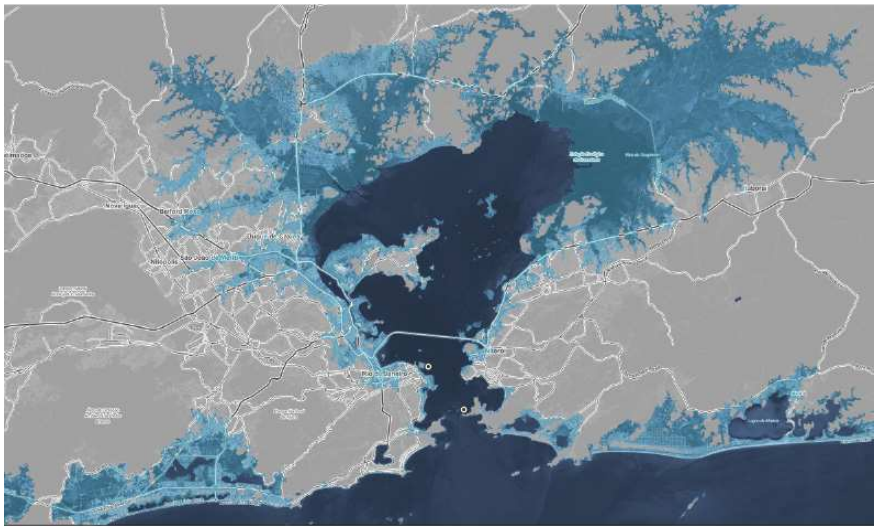


Figura 48 - Sem escala

Baía de Guanabara com nível do mar elevado em 10 metros

Acervo Surging Seas Risk Zone Map Global da Climate Central

43 Toste, Raquel. "Efeitos da subida do nível do mar na inundação costeira na costa leste do Brasil devido às mudanças climáticas". Mar 2017. Instituto de pós-graduação e pesquisa de engenharia. UFRJ. Acessado 07 Ago 2020. <https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/9765/1/882630.pdf>

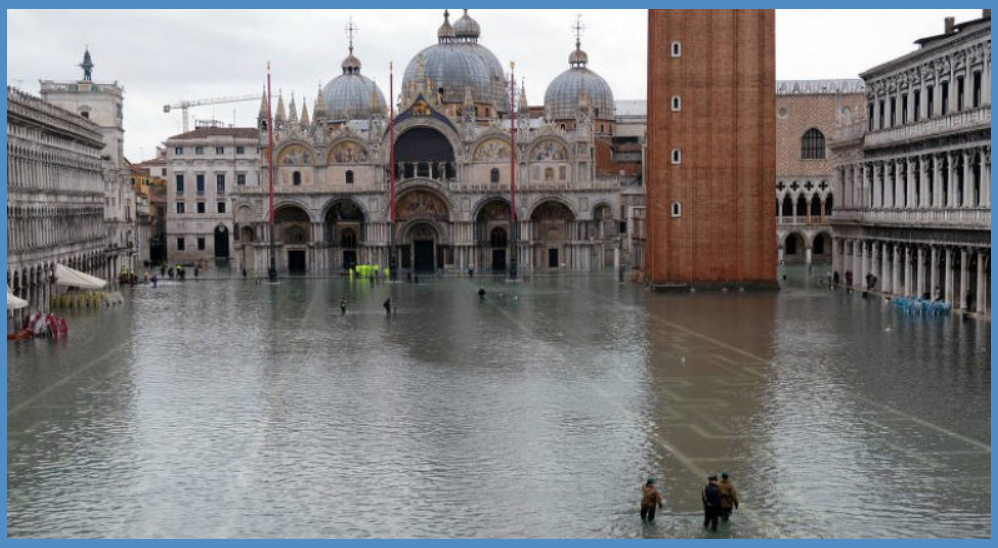


Figura 49 - Alagamento do conjunto da praça e basílica de São Marcos.
Acervo de imagens Reuters News Agency.



Figura 50 - Nível d'água à altura dos joelhos.
Acervo de imagens Reuters News Agency.



Figura 51 - Pontos comerciais de portas abaixadas durante a cheia.
Acervo de imagens Reuters News Agency.

Dentro do patrimônio construído também são levantados debates sobre o futuro do patrimônio histórico das regiões costeiras afogadas. As edificações centenárias dos antigos centros possuem um desempenho de resistência à umidade diferente das abundantes construções de aço e concreto, além de que, dada a vida útil dos edifícios, demandam um nível muito mais rigoroso de cuidado. Até mesmo civilizações que foram desenvolvidas a partir da relação com a água apresentam limitações quando defrontadas com o aumento do nível dos oceanos. Na Itália, a cidade de Veneza apresentou no ano de 2019 uma de suas piores enchentes já relatadas, situação em que a maré alta submergiu cerca de três quartos da região com o aumento de quase dois metros no nível da água. O fenômeno que lá é conhecido como acqua alta fez com que fosse declarado estado de emergência pelo governo italiano.[44]

A enchente deixou graves marcas no patrimônio arquitetônico e artístico veneziano, computando prejuízos bilionários nos estragos feitos em praças, igrejas, museus e comércios, além de alterar toda a dinâmica turística que é característica dos canais de Veneza com o cancelamento de celebrações religiosas e visitações públicas, ocasionado pela interdição de edifícios em inúmeros pontos da cidade. A superfície do conjunto da Praça e Basílica de São Marcos foi inundada por completo e permaneceu por dias com a água batendo a meio metro de altura. Dentro do edifício da basílica a água salobra causou danos estruturais por esfarelamento em várias colunas de sustentação, a soltura de mosaicos de revestimentos por estufamento, danos nas instalações elétricas, além da perda de mobiliários internos. Com isso o local teve de ser evacuado por riscos de segurança e foi impedido de receber visitação turística, o que aumentou ainda mais a lista de prejuízos.[45]

Após o incidente de 2019 intensificaram-se as mobilizações para acelerar a conclusão do projeto MOSE, idealizado nos anos 80, que consiste numa cadeia de barreiras basculantes que são erguidas ao mesmo tempo e bloqueiam a passagem da água do Mar Adriático pelas três aberturas da

44 Máximo, Wellton. "Maré alta volta a inundar Veneza". 15 Nov 2019. Agência Brasil. Brasília. Acessado 24 Ago 2020. <https://agenciabrasil.ebc.com.br/internacional/noticia/2019-11/mare-alta-volta-inundar-veneza#>

45 Oliveira, Michele. "Após maré alta histórica, Veneza faz referendo sobre separação". 23 Nov 2019. Folha de São Paulo. Acessado 24 Ago 2020. <https://www1.folha.uol.com.br/mundo/2019/11/apos-mare-alta-historica-veneza-faz-referendo-sobre-separacao.shtml?origin=folha>

laguna.[46] No entanto, muito pela circunstância e pelos conhecimentos que foram levados em conta na data em que foi concebido, o sistema consegue sanar apenas o aumento de dois metros do nível do mar e depende do relevo natural dos paredões de recifes locais para cumprir com seu propósito.[47] No cenário previsto para o próximo século em que há o aumento de dez metros do nível do oceano não só o sistema MOSE seria submerso, como o arquipélago da laguna e toda a cidade de Veneza, além de boa porção das terras que circundam a região continente adentro.



Figura 52 - Sem escala

Cidade de Veneza com projeção atual do nível do mar

Acervo Surging Seas Risk Zone Map Global da Climate Central



Figura 53 - Sem escala

Cidade de Veneza com nível do mar elevado em 10 metros

Acervo Surging Seas Risk Zone Map Global da Climate Central

46 Laguna refere-se à depressão formada por água salobra, localizada na borda litorânea, comunicando-se com o mar através de canais. Geralmente situa-se entre bancos de areia, ilhas ou na embocadura de certos rios.

47 "Governo italiano testa barreiras contra inundações em Veneza". 10 Jul 2020. Jornal Nacional. Portal de notícias G1. Acessado 24 Ago 2020. <https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2020/07/10/governo-italiano-testa-barreiras-contra-inundacoes-em-veneza.ghtml>

GOLFO do MÉXICO

MARES da CARAÍBA



Figura 54 - Cidadão em meio à inundação em Honduras.
Acervo de imagens Agence France-Presse.

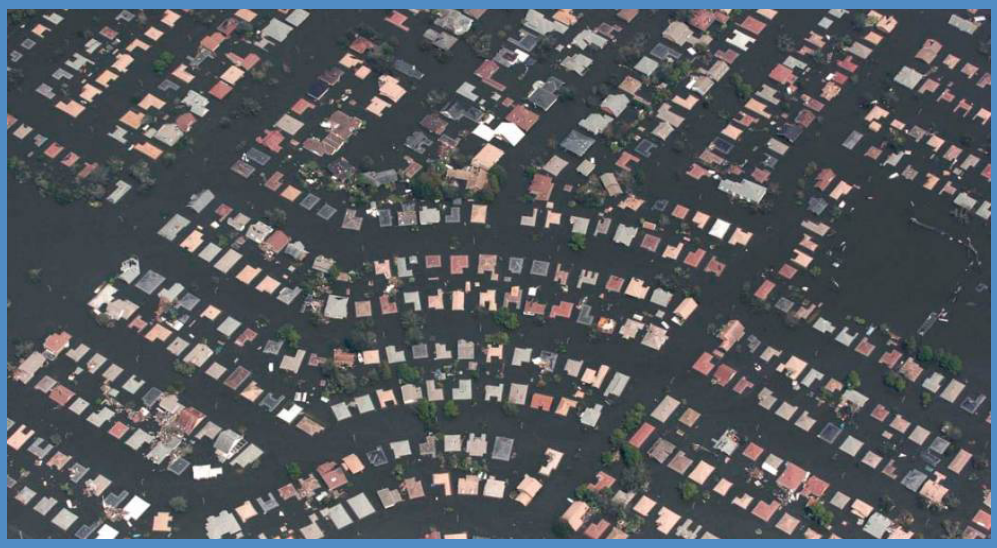


Figura 55 - Cidade de Nova Orleans após a passagem do furacão Katrina.
Acervo de imagens Agence France-Presse.



Figura 56 - Muro de contenção construído para Nova Orleans.
Acervo de imagens da internet.

As catástrofes meteorológicas citadas no caso de Nova Iorque compreendem a sua grandeza a nível continental e possuem, quase sempre, a sua origem como fator em comum. As águas do Atlântico Norte que banham as regiões do Golfo do México, do Mar das Caraíbas e do Mar dos Sargaços, são conhecidas por formarem grandes tempestades tropicais que se movem continente adentro. A constância desses fenômenos na região ocorre pela combinação da latitude em que se encontra, somada à convergência de ventos causada pela rotação terrestre. A perturbação atmosférica acontece quando as diferenças de temperatura geram diferenças de pressão, acarretando na movimentação de grandes massas de ar. Inicialmente a espiral formada é pequena, mas aumenta à medida que se move sobre a água acumulando umidade.[48] O grande infortúnio é que quanto maior a temperatura da superfície oceânica mais umidade essa camada dará de alimento às tempestades e, com a subida da temperatura média global, estima-se que a frequência destes acontecimentos tenda a crescer.

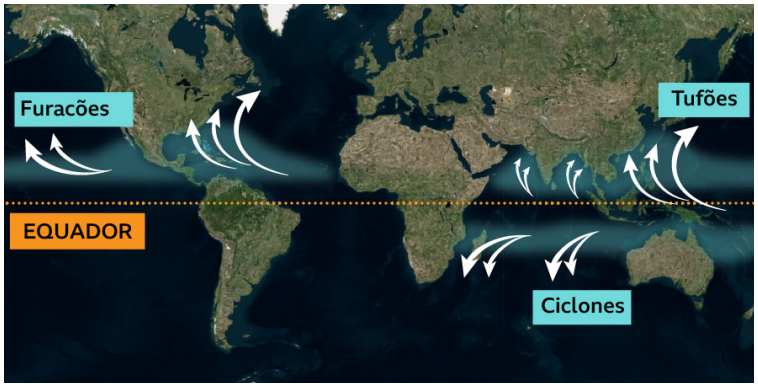


Figura 57 - Áreas onde se formam as tempestades tropicais. Acervo National Oceanic and Atmospheric Administration

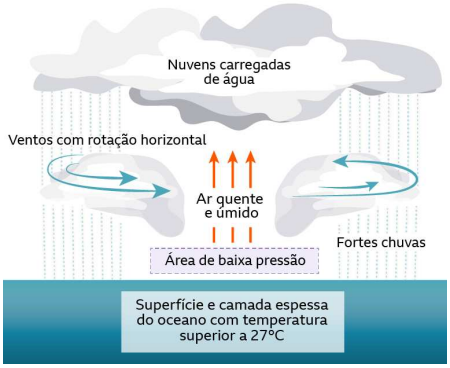


Figura 58 - Elementos base para um furacão. Acervo BBC News Brasil

Devido a esta condição somada à subida dos oceanos, quase todos os povoamentos localizados nas regiões costeiras e arquipélagos locais estão sob ameaça de inundação. O destaque vai para a vastidão da área de alagamento na porção sul do estado da Flórida, que possui relevo pantanoso de baixa altitude em quase todo o seu território. A cidade de Miami já enfrenta hoje os problemas do avanço das marés com a assolação das faixas praieiras e pavimentações balneárias, mas ainda assim o mercado imobiliário das grandes mansões continua a todo vapor.[49]

48 Costa, C; Olona, C; Tombesi, C. "Furacão Ida: como os furacões se formam e por que são tão frequentes nos EUA, México e Caribe. Jornalismo Visual, BBC Brasil News. 26 Ago 2020. Acessado 01 Set 2021. <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-53922535>

49 "A luta para salvar Miami Beach: 61 mil toneladas de areia vão tentar travar erosão". 17 Jan 2020. Diário de Notícias. Acessado 09 Ago 2020. <https://www.dn.pt/mundo/a-luta-para-salvar-miami-beach-61-mil-toneladas-de-areia-vao-tentar-travar-erosao--11718504.html>

No entanto, vale frisar que, apesar das soluções de abrandamento do problema no sul da Flórida se assemelharem com o caso anterior com a discussão de estratégias que visam as onerosas ampliações da faixa de areia das orlas no intuito de afastar a linha de contato da cidade com o mar, diferem na magnitude dos danos, justamente por causa de o território se cercar quase em sua totalidade pelo oceano Atlântico e estar incorporado na principal área de surgimento de tempestades tropicais do continente americano. Assim como nas terras estadunidenses, também levantam-se questões sobre como os conjuntos de arquipélagos da região farão o enfrentamento da subida do nível dos oceanos junto aos fatores climáticos extremamente desfavoráveis, tudo isso associado à posição de vulnerabilidade geográfica. Por último, analisando o caso dos mares caribenhos, é importante entender que a avaliação do comportamento das correntes de vento é indispensável para conceber quaisquer tipologias de projeto que estejam ligadas ao aumento do nível dos oceanos.

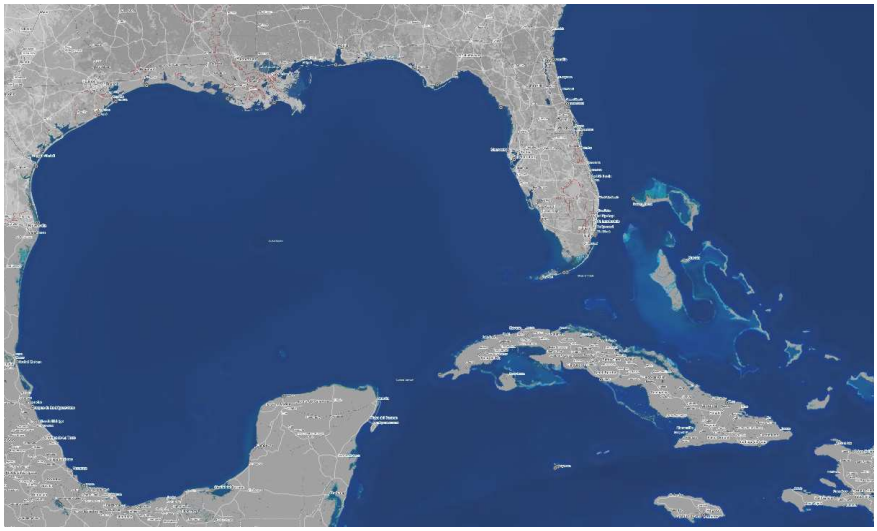


Figura 59 - Sem escala

Golfo do México com projeção atual do nível do mar

Acervo Surging Seas Risk Zone Map Global da Climate Central

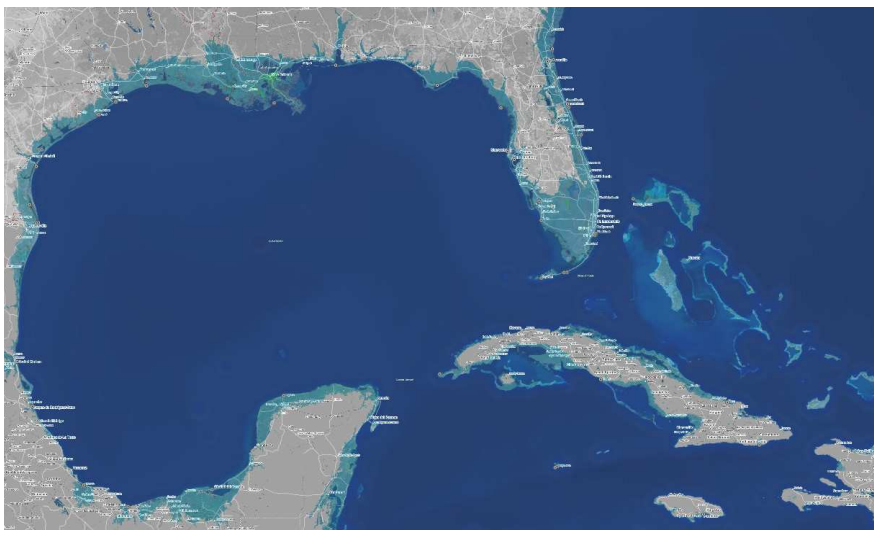


Figura 60 - Sem escala

Golfo do México com nível do mar elevado em 10 metros

Acervo Surging Seas Risk Zone Map Global da Climate Central



Figura 61 - Casas inundadas durante temporal em Joso, Japão.
Acervo de imagens Agence France-Presse.



Figura 62 - Cidadão em meio aos escombros após a inundação de Kyushu, Japão.
Acervo de imagens Reuters News Agency.



Figura 63 - Galeria de drenagem emergencial da cidade de Tóquio, Japão.
Acervo de imagens BBC News Brasil.

Referência na prevenção de danos causados por desastres naturais, o Japão direciona altíssimos investimentos no desenvolvimento de tecnologias que atenuam os estragos vindos das tormentas características da região do arquipélago. Além de também contar com intempéries atmosféricas, como as vistas anteriormente nos exemplos americanos, o território japonês está inserido na principal zona sísmica do globo terrestre, propensa a atividades vulcânicas e fortes terremotos ocasionalmente seguidos de tsunamis. A maioria dos grandes centros urbanos contam com sistemas gigantescos de canalização que drenam e retém grandes volumes de água em caso de inundações repentinas; paredões de contenção para a defesa de tsunamis; engenharias de amortecimento das fundações prediais para sustentar eficientemente em caso de terremotos; e também sistemas de comunicação rápida em todo o território que mapeiam e notificam instantaneamente as áreas potencialmente afetadas, possibilitando uma reação mais organizada por parte da população.[50]

Em síntese, de maneira geral, o comportamento das massas de água dos oceanos consiste de fluxos decorrentes dos ventos que atuam na superfície, das diferenças de temperatura, da inércia gerada pela rotação do planeta, e das características do relevo oceânico. No que diz respeito ao relevo, as margens continentais em todo o planeta categorizam-se em dois tipos: passiva (atlântica) e ativa (pacífica). A primeira é composta consecutivamente pela plataforma continental, pelo talude continental e pela elevação continental; já a segunda apresenta arcos de ilhas próximas a fossas oceânicas. Entre as duas tipologias encontram-se as extensas planícies abissais e dorsais oceânicas, além de variações topográficas secundárias em trechos específicos. As margens continentais passivas se movimentam em sentido contrário às regiões de tectonismo, se afastando destas e alongando as planícies abissais; já as margens continentais ativas se movimentam na direção das áreas tectônicas, empurrando as planícies abissais na direção das fossas oceânicas.[51]

50 "Japão: Líder na prevenção de desastres naturais." 20 Mar 2015. Euronews. Acessado 02 Ago 2020. <https://pt.euronews.com/2015/03/30/japao-lider-na-prevencao-de-desastres-naturais>

51 Corrêa, Iran Carlos Stalliviere. "MORFOLOGIA DO AMBIENTE MARINHO". Centro de Estudos de Geologia Costeira e Oceânica. Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2021. Porto Alegre. Acessado 01 Set 2021. <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/218121/001122775.pdf?sequence=1>



Figura 64 - Sem escala

Arquipélago japonês com projeção atual do nível do mar

Acervo Surging Seas Risk Zone Map Global da Climate Central



Figura 65 - Sem escala

Arquipélago japonês com nível do mar elevado em 10 metros

Acervo Surging Seas Risk Zone Map Global da Climate Central

A conhecida fúria dos mares que cercam o Japão tem enorme participação das margens continentais ativas que envolvem o território. A hostilidade extrema da natureza sempre presente demandou que o desenvolvimento da história do povo japonês partisse do pensamento íntimo e direcionado ao meio natural como habitat. Mesmo estando em posição de referência no que se trata do desenvolvimento de tecnologias que possibilitem a continuação do habitar nestas regiões, ao subir o nível dos oceanos abrem-se novas lacunas a serem preenchidas. A viabilidade da coexistência do homem com a água em um período póstero repleto de poréns e obstáculos dependerá tanto das atuais, quanto das futuras respostas ideológicas e tecnológicas que tangem o aproveitamento dos recursos naturais e suas macro consequências.

A manifestação destes cenários desfavoráveis e os consequentes impactos nas cidades abordadas neste fragmento mostram apenas um apanhado de situações concernentes às realidades dos locais em questão. Os povoamentos de números menos expressivos de toda a região costeira mundial também serão diretamente afetados pela subida dos oceanos, sendo provável que nestes casos aconteçam processos migratórios pela falta de recursos. Para os grandes centros que possuem maior grau de investimento, aponta-se que aconteça o remodelamento costeiro na tentativa de manutenção do estilo de vida e do patrimônio construído. Para casos que se somam às adversidades de catástrofes ambientais em que os riscos são exponencialmente mais altos, há certo sentido em seguir o ponto de vista das barreiras de proteção, especulando-se até mesmo estruturas parcialmente submersas.

Fica evidente que a discrepância na discussão de possíveis soluções para o problema está diretamente ligada ao montante de investimentos destinados. Isso corrobora ainda mais à urgência de debate sobre o aumento do nível dos oceanos, visto que os grandes centros urbanos abordados representam apenas uma parcela populacional ínfima se comparados a todo o perímetro costeiro que também será afetado nesta cadeia de danos generalizados. As recentes discussões ainda são extremamente burocráticas, centralizadas e tendenciosas, e requerem aprimoramento e difusão do tema não só no que tange às soluções de remediação dos locais afetados, mas também das ações praticadas pela população mundial como um todo e as consequências da manutenção do estilo de vida que vigora atualmente.

Por se tratar de um fenômeno moroso, é essencial que na transição de tempo até que haja a concretização da subida dos oceanos sejam desenvolvidas tecnologias, estudos aprofundados e ações de resposta. Os exemplos deste fragmento puderam mostrar algumas variantes que são expressivas no desenvolvimento gradativo do afogamento urbano costeiro, como as características morfológicas em terra (altitude) e em água (fundo oceânico); a influência de fatores meteorológicos; a erosão e a subsidência superficial; e a sina futura do patrimônio construído nas ações desesperadas de remodelamento costeiro. Considerando-se que se trata de uma nova problemática, é importante destacar que as ações que se aproximam do pioneirismo possuem riscos potenciais ocasionados pela falta de conhecimento prévio sobre o assunto. Na reprodução de estruturas de contenção como a principal vertente de direcionamento que está em discussão por todo o planeta, questiona-se os saberes sobre o uso prévio deste recurso ao longo da história em situações minimamente similares, assim como suas potencialidades e limitações.

HOLANDA



Figura 66 - Mar entrando após rompimento do dique Afsluitdjik em 1953.
Acervo de imagens Watersnood Museum.



Figura 67 - Construções engolidas pela enchente de 1953.
Acervo de imagens Watersnood Museum.



Figura 68 - Trecho do dique de contenção marítima do projeto Deltawerken.
Acervo de imagens da internet.

Com quase metade da sua área abaixo do nível do mar, a conhecida região dos Países Baixos durante a história apresentou soluções peculiares para expandir suas fronteiras. Margeados no noroeste pelo Mar do Norte e partilhando divisas em terra com Bélgica e Alemanha, em séculos marcados por disputas territoriais, a Holanda optou por avançar em direção aos oceanos ao invés de tomar porções de terras dos territórios vizinhos. Durante a história o povo holandes investiu na construção de diques quilométricos que empurraram o oceano e transformaram regiões pantanosas inundadas em terras firmes cultiváveis, contando com o auxílio de sistemas de drenagem movidos pela energia gerada nos célebres moinhos de vento, concretizando-se culturalmente na sua disputa constante com o oceano e evidenciando uma experiência secular que com o tempo refinou a relação dos habitantes com a água. No ano de 1953, no entanto, a eficácia das tecnologias holandesas sucumbiu num desastre que marcou de forma dramática a história do país. Uma tempestade violenta combinada com maré alta resultou no rompimento de um trecho do dique barrava o Mar do Norte, deixando quase duas mil vítimas fatais afogadas nos milhares de hectares que foram engolidos pela água, além de forçar a evacuação de setenta mil pessoas e inundar quase 10% da área de sua produção agrícola.[52]

A partir de então se iniciou o projeto Deltawerken[53] que destinou atenção e investimentos que tornaram o país um exemplo na proteção e prevenção de enchentes. O programa promoveu avanços na tecnologia construtiva dos sistemas de diques, o aumento do porte e reforço das estruturas de fundação, além de incrementar uma rede de rodovias sobre as próprias barragens, ação que hoje é vista como fundamental na composição da malha de transporte holandesa. Também promoveu-se a construção de uma série de outras barragens de menor porte ao longo das fozes dos rios principais, realizando a proteção de áreas densamente povoadas com o fechamento de todas as desembocaduras da região.[54] A questão do rompimento da estrutura de contenção evidencia um risco expressivo ao adotar essa tipologia de tecnologia, pois demonstra que a eficácia só é alcançada com o funcionamento do sistema como um todo. Considerando que um território hipotético se encontre em nível abaixo do oceano que é segurado por uma cadeia de barreiras, basta

52 "Por que a Holanda também é chamada de Países Baixos?". 18 Abr 2011. Redação Mundo Estranho. Revista Super Interessante. Acessado 25 Ago 2020. <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/por-que-a-holanda-tambem-e-chamada-de-paises-baixos/>

53 De Deltawerken Online. Acessado 26 Ago 2020. <http://www.deltawerken.com/Deltawerken/16.html>

54 Furlan, Flávia. "Holanda: um país em que a água é problema e solução". 10 Mar 2018. Revista Exame. Acessado 25 Ago 2020. <https://exame.com/mundo/holanda-um-pais-em-que-a-agua-e-problema-e-solucao/>

apenas a ruptura de um único trecho para que a água nivele a superfície como um todo utilizando somente a força da gravidade, na qual a velocidade que este processo acontece depende da vazão gerada pela dimensão da ruptura, e não parando até que a fenda seja selada ou até que nivelamento esteja completo.



Figura 69 - Sem escala

Holanda
com projeção atual
do nível do mar

Acervo Surging Seas
Risk Zone Map Global
da Climate Central



Figura 70 - Sem escala

Holanda
com nível do mar
elevado em 10 metros

Acervo Surging Seas
Risk Zone Map Global
da Climate Central

Com a variante da subida do nível dos oceanos em escala global para até mesmo a colossal infra-estrutura holandesa se acende o sinal de alerta. São levantadas discussões sobre como (ou mesmo se) o sistema de diques suportaria o novo volume de água que é previsto para o próximo século. A princípio teriam de ser feitas alterações radicais para o reforço e aumento das estruturas existentes, além da execução de quilômetros de novos trechos. Em caso de insucesso a estimativa é que quase toda a superfície territorial dos países baixos fique submersa. Para a população, a sombra do desastre de 53 somada à intrínseca intimidade secular com a água possibilitou a aparição de soluções alternativas que acontecem conjuntamente à manutenção e desenvolvimento de vertentes de pensamento das barragens de contenção. Nas águas das cidades holandesas surgiram exemplares flutuantes como uma resposta resiliente às enchentes ameaçadoras, propondo um outro olhar a respeito do uso dos potenciais hídricos.

CAPÍTULO 2

cenários atípicos

vivendo sobre as águas

Conjunto habitacional flutuante em Ijburg

Projeto: Architectenbureau Marlies Rohmer

Amsterdam - Holanda

"Floating Houses in IJburg / Architectenbureau Marlies Rohmer". 20 Mar 2011. ArchDaily. Acessado 15 Fev 2022. <https://www.archdaily.com/120238/floating-houses-in-ijburg-architectenbureau-marlies-rohmer>

PORTAL VITRUVIUS. Floating Amsterdam. Um bairro sobre a água. Projetos, São Paulo, ano 12, n. 141.03, Vitruvius, set. 2012 <https://vitruvius.com.br/revistas/read/projetos/12.141/4462>



Figura 71 - Conjunto habitacional flutuante de Ijburg.
Acervo de imagens ArchDaily.

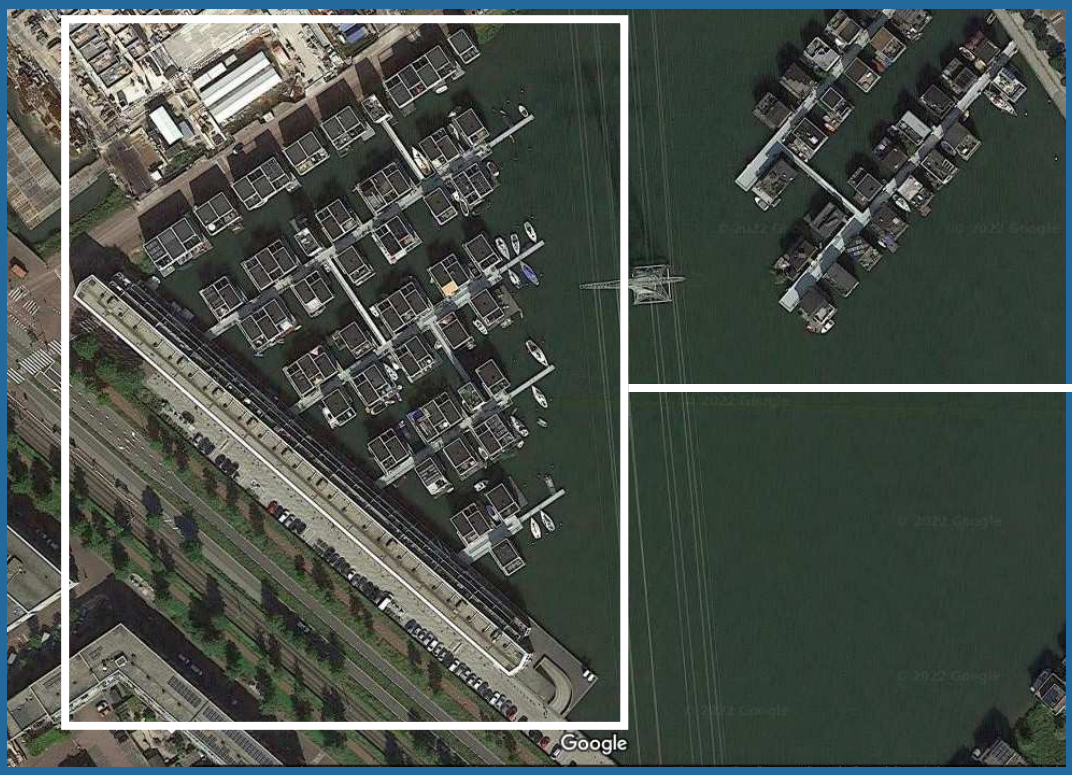


Figura 72 - Vista aérea do conjunto com destaque para análise.
Sem escala. Acervo de imagens Google Maps. Destaque feito pelo autor.

As zonas destinadas às bacias de contenção pluvial que mitigam os picos de precipitação são necessárias pelas características de depressão do relevo. O aproveitamento destes locais como terreno construível tem o potencial de recuperar áreas obseletas que ja foram inundadas, além de fornecer novas opções em caso de escassez dos sítios convencionais. O aglomerado de residências anfíbias e flutuantes faz uma releitura da malha urbana quando realiza a disposição de seus elementos sobre a água. As possibilidades de composição do desenho são infinitas, dependendo apenas dos pontos de ancoragem necessários para cada projeto.



Figura 73 - Vista aérea em perspectiva do conjunto habitacional de Ijburg. Acervo de imagens Vitruvius.

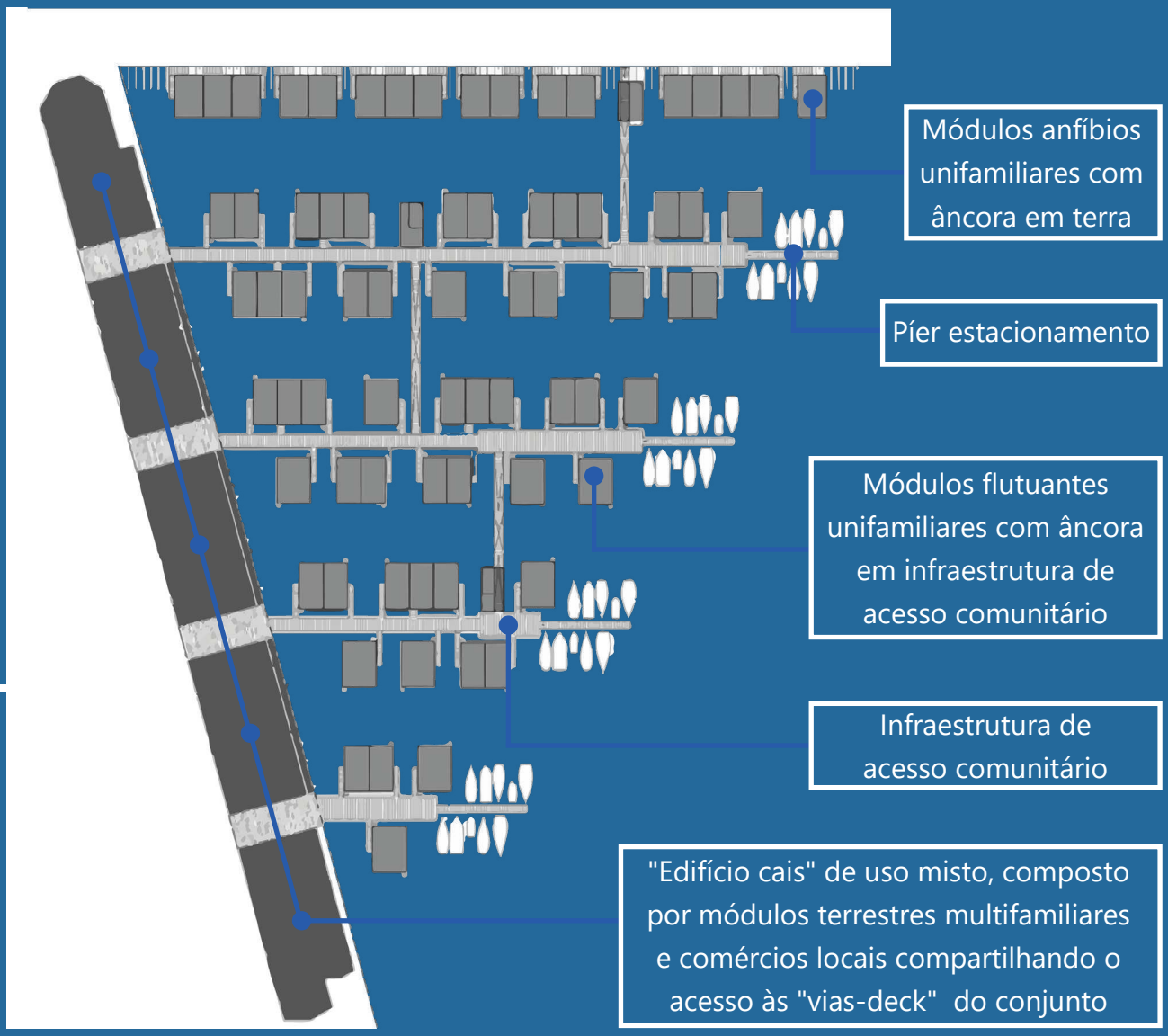


Figura 74 - Locação dos módulos. Ilustração sem escala. Acervo do autor.

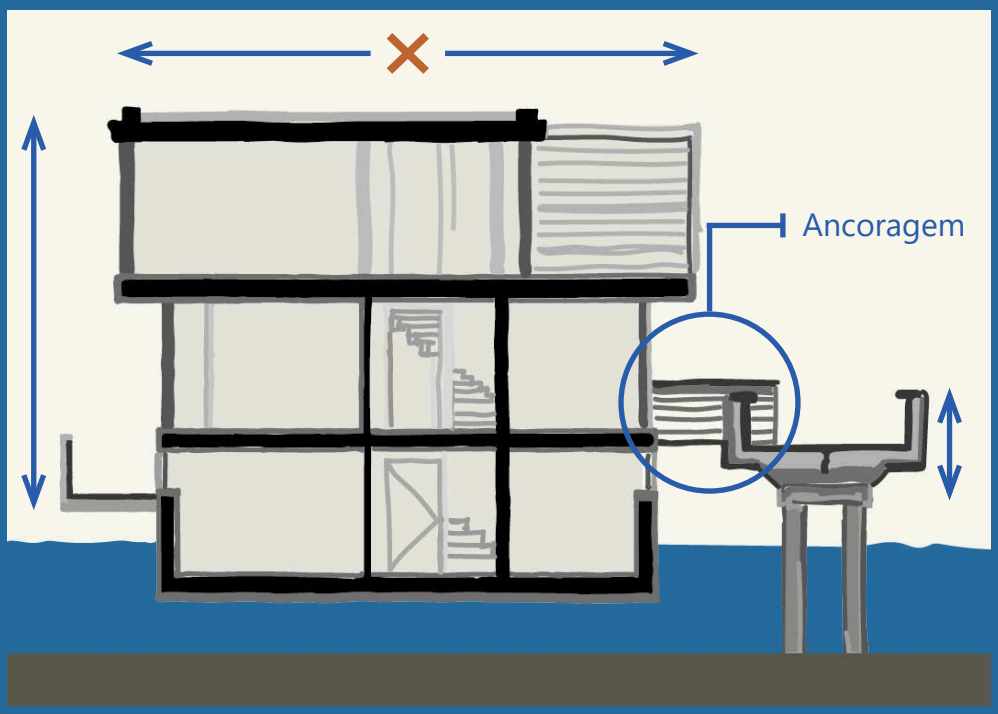


Figura 75 - Plataforma-âncora recebendo módulo flutuante unifamiliar.
Corte ilustrativo sem escala. Acervo do autor.

As plataformas suspensas por postes fundados no leito do canal garantem a estabilidade de movimentação horizontal dos módulos habitacionais, além de possibilitar a movimentação vertical de todo o conjunto para se adaptar ao nível da água caso ocorra picos de cheia. A amarração é feita nos dois pólos de cada unidade. A infraestrutura que interliga e amarra os blocos comporta o fornecimento instalações sanitárias e de iluminação pública, além de proverem vias para o trânsito de pedestres conectadas com as águas do canal.



Figura 76 - Instalações públicas construídas na plataforma de ancoragem.
Acervo de imagens Vitruvius.



Figura 77 - Vista da composição do conjunto. Acervo de imagens da internet.

As vias construídas se misturam com as águas gerando uso, apropriação e convívio público na exótica malha urbana. O conjunto é um exemplar de que podem-se aumentar as possibilidades ligadas ao bom desenvolvimento das cidades em sua relação com a água. A quadra aquática de Ijburg foi o primeiro complexo flutuante de larga escala da Holanda e muito por isso levantaram-se discussões sobre vieses técnicos de resistência e execução da obra quanto às condições climáticas, além de regulamentações legais, custo financeiro, questões organizacionais de desenvolvimento urbano, e também da qualidade da água. Morar na água de maneira apropriada correspondeu, para o povo de Ijburg, a uma necessidade não só para hoje, mas também para o futuro.



Figura 78 - Plataforma-âncora com função de via pública para transito pedestres. Acervo de imagens ArchDaily.



Figura 79 - Plataforma-âncora com função de via pública para transito pedestres. Acervo de imagens ArchDaily.

Navegações e o nomadismo

Estabelecer um grande conjunto habitacional sobre as águas é realmente um grande feito, porém não se trata de um caso isolado. O bairro flutuante de Amsterdam é resultado do alinhamento de séculos de experiência do povo holandes às tecnologias e conhecimentos construtivos contemporâneos que o torna possível de ser executado. Esse alinhamento, inclusive, é fundamental para garantir qualidade ao habitar quando sana necessidades básicas do nosso modelo de vida como energia, saneamento e a seguridade dos que lá habitam. Se hoje conseguimos observar possibilidades deste nível, muito se deve aos vários tipos de dinâmicas, muitas malsucedidas, exercidas pelo ser humano junto às águas no decorrer da história do desenvolvimento das civilizações.

Segundo Pestana,[55] na antiguidade, a tecnologia naval tinha sido dominada, sobretudo, pelos fenícios, egípcios, gregos, romanos e cartagineses. Desde que o homem começou a navegar, a aerodinâmica das embarcações pouco havia evoluído e estava baseada na impulsão por remos, ora mesclada ao auxílio do vento. Todo o aporte dos antigos tinha passado aos povos do Mediterrâneo, ao longo dos séculos, através de incursões e invasões. Um longo caminho seria percorrido, desde então, até que surgisse uma embarcação capaz de navegar longas distâncias impulsionada exclusivamente pelo vento: a caravela. O novo modelo derivava de uma mistura de galés, barcas, barinéis e embarcações de origem moura. A grande inovação representada pelo desenvolvimento da caravela consistia na capacidade do barco de realizar manobras rápidas e ágeis, tanto em alto-mar como por via fluvial. Exigiam pouca tripulação para mão de obra e tinha pouca capacidade para cargas, isto, porém, não impediu de que fossem usadas para transporte de mercadorias durante as explorações até serem substituídas por embarcações mais avançadas. As grandes naus, embarcações cargueiras repletas de armamentos para combate naval, se tornaram preferíveis nas viagens marítimas mesmo sendo mais lentas que as populares caravelas, por serem capazes de comportar até dez vezes mais mercadorias, além de aproximados mil passageiros. Haviam navios para finalidades como exploração, comércio, transporte de mercadorias, tráfico de escravos, como também uso militar. Para cada uma delas a população viajante variava entre soldados, nobres, comerciantes, colonos, exilados e funcionários do estado, religiosos, prisioneiros, prostitutas, além dos marujos encarregados.

55 Pestana, Fabio. Por mares nunca dantes navegados: a aventura dos descobrimentos. 2008. Editora Contexto. São Paulo. Acessado 20 Fev 2022. Disponível em: < https://docero.com.br/doc/x0ex8>

As travessias marítimas em busca do novo mundo eram longas tanto em distância percorrida quanto em tempo e a vida de quem havia embarcado acontecia ali mesmo a bordo dos navios, estes que funcionavam como grandes habitações coletivas móveis em alto mar. Entretanto, segundo Pestana,[56] principalmente no retorno aos reinos com as riquezas tomadas, a superlotação restringia o espaço por pessoa a cerca de 50cm², em média, nunca excedendo o dobro dessa metragem. Numa situação em que o desconforto era geral, o grau desse desconforto estava intimamente relacionado à condição social de cada indivíduo. A distribuição de espaço a bordo não era democrática e nem proporcional.

Ao observar um modelo padrão pré-definidor dos espaços, parte-se do zoneamento através dos pavimentos (nomeados cubertas), sendo o primeiro mais próximo à superfície e o terceiro o mais submerso. No primeiro pavimento, no convés acontecia a maioria das dinâmicas de controle de velas para navegação, a outra parcela era destinada a nobres e oficiais, alojamento com as melhores condições de ventilação por estar em contato com a superfície. No pavimento intermediário, o espaço era dividido entre amontoados de coisas e todo o restante dos viajantes, enquanto o terceiro era destinado apenas à mercadorias e mantimentos. Nas cubertas inferiores, o ar e a luz eram extremamente escassos, fornecidos apenas por fendas entre os ripados de madeira, que, igualmente, deixavam passar água, tornando os porões abafados, quentes e úmidos.

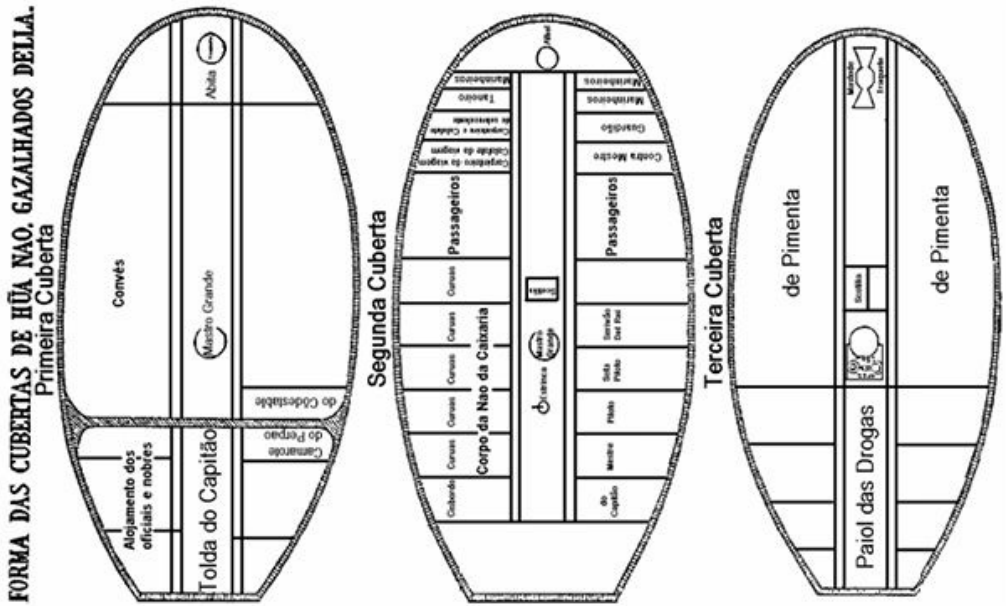


Figura 80 - Reprodução de planta de navio por organização interna. Acervo de imagens Fabio Pestana.

56 Pestana, Fabio. Por mares nunca dantes navegados: a aventura dos descobrimentos. 2008. Editora Contexto. São Paulo. Acessado 20 Fev 2022. Disponível em: < https://docero.com.br/doc/x0ex8>

"O cotidiano, mesmo que sofrido, não era nada, se comparado aos dramas vividos à bordo das embarcações [...] O arrependimento não tardava, pois as mazelas diárias castigavam a todos. Poucos conseguiam resistir à aflição de uma rotina maçante, sem qualquer sinal de terra à vista, à míngua de água e comida, cercados por gente em todos os cantos, sem a possibilidade de privacidade e sob o risco de não chegar vivo ao destino. [...] Trabalhando em duplas ou trios, os marujos precisavam trepar nos caixotes espalhados pelo convés para ir de uma ponta a outra. Para descansar, havia os catres, nos castelos de popa e proa e nas cubertas inferiores, aquilo que conhecemos comumente por porões, compartilhados, em turnos, por vários companheiros de viagem. O catre era uma espécie de beliche suspenso, de madeira, dividido em três ou quatro pavimentos, que servia de cama para a marujada. [...] Esticar as pernas numa caminhada? Nem pensar! [...] Nesse ambiente insalubre, principalmente nas viagens de volta ao reino ou quando o número de passageiros era especialmente grande, estando os porões apinhados de carga, os marinheiros ficavam amontoados somente no castelo de popa ou proa, em um único cômodo. Cada marujo possuía um baú, alojado embaixo do catre inferior, para guardar seus trecos. Os grumetes, crianças que serviam como aprendizes de marujo e que constituíam o grosso da tripulação, muitas vezes não tinham sequer essa regalia: dormiam a céu aberto, ao relento, sofrendo com o sol escaldante, os ventos cortantes ou a chuva tórrida. [...] A fome era uma constante, [...] O limitado número de pontos onde era possível fazer escala para reabastecer, a vida, por conta da fome, se tornava um tormento dificilmente suportado, uma constante luta pela sobrevivência [...] contribuindo para a alta taxa de mortalidade a bordo. [...] Formava-se a bordo um mercado negro, controlado pelos oficiais mais graduados. Excetuando-se o biscoito, o vinho e a água de regra, todos os mantimentos, inclusive aqueles destinados ao socorro dos doentes, eram vendidos a quem pagasse mais, forçando os mais pobres a recorrer à caça de ratos e baratas que infestavam as embarcações. [...] Os gêneros embarcados tinham sempre uma péssima qualidade. Estavam frequentemente deteriorados, antes mesmo de a viagem ser iniciada, ou terminavam apodrecendo logo no início do trajeto por conta da umidade dos porões onde eram armazenados.[...] A dieta pobre em vitaminas explica diversas doenças que vicejavam nos navios. [...] Em condições normais, apenas depois de alguns dias de viagem, a água armazenada em tonéis de madeira nos porões já estava estragada. Ao ser retirada das pipas com o pincel (uma espécie de vaso), era quente e fedorenta. Porém, não havia alternativa e as pessoas acabavam se acostumando. [...] O próprio manuseio da água, em precárias condições de higiene, contaminava o líquido com microorganismos responsáveis por um grande número de doenças a bordo. [...] Muitas embarcações

> perderam boa parte de sua tripulação por falta de água. Quase sem gente para manejar o navio, atrasavam ainda mais sua chegada, prolongando o suplício dos infelizes sobreviventes. [...] Os hábitos de higiene eram precários. Proliferavam pelos corpos os insetos parasitas: pulgas, percevejos e piolhos. O mau cheiro se acumulava, tornando-se, em pouco tempo, insuportável. Ao que muitos vinham a adoecer [...] Para garantir a presença de alimento fresco, iam a bordo alguns animais vivos, principalmente galinhas e, por vezes, bois, porcos, carneiros e cabras, brindando os embarcados com muito esterco e urina, que contribuíam para agravar o quadro de doenças entre os humanos. O embarque de animais de grande porte não era recomendado, pois tomavam muito espaço, consumiam víveres e água, e deixavam o ambiente ainda mais insalubre. [...] A ausência de hábitos básicos de higiene piorava os estragos causados pelo alto grau de deterioração dos víveres. [...] Não havia instalações sanitárias a bordo. Os mais pobres faziam suas necessidades debruçados, no costado da nau, na borda do navio, voltados para o mar. Alguns caíam, enquanto buscavam o alívio, desapareciam, nunca mais eram vistos. Aqueles que podiam, valiam-se de bacios, cujo conteúdo fétido era, depois, despejado pelos criados, em qualquer canto [...] Nas calmarias, a escassez de alimentos. [...] No inferno das calmarias, sob o calor tórrido equatorial, quando a fome e a sede se apoderavam das mentes delirantes pela exaustão, as pessoas comiam de tudo. Solas de sapato se tornavam saborosas. O papel das cartas de marear ou o couro arrancado de baús eram sorvidos com vontade. Animais mortos e putrefatos e até cadáveres humanos eram tidos como delícias. Nem a água do mar e urina eram mais dispensadas."[57]

Os relatos ajudam a descrever um pouco do cotidiano daqueles que cruzavam os mares. Estas condições tão deploráveis resultavam de tomadas de decisão baseadas em questões que, nem de longe, priorizavam a vida dos confinados. As embarcações rasgadoras de oceanos eram planejadas e construídas através de conhecimentos empíricos e artesanais que, mesmo na intenção de desenvolver conhecimentos navais ao longo da história por parte dos fabricantes, confeccionavam navios pouco padronizados e de qualidade questionável nas soluções estruturais. Ainda somava-se o fato de que a principal função da embarcação era servir como veículo, deixando quase que completamente de lado questões relacionadas a um habitat minimamente salubre e seguro.

57 Pestana, Fabio. Por mares nunca dantes navegados: a aventura dos descobrimentos. 2008. Editora Contexto. São Paulo. Acessado 20 Fev 2022. Disponível em: < https://docero.com.br/doc/x0ex8>

Salubridade e segurança, aliás, não era uma constante em terra firme. O autor reitera que as péssimas condições de moradia e alimentação somadas ao saneamento precário, à falta de higiene e às pestes, faziam a expectativa de vida rondar em torno dos 30 anos de idade. A viagem ultramarina oferecia uma oportunidade única de buscar melhores condições para muitas pessoas aglutinadas nas cidades. O povo disputava o embarque em navios com destino à África, Índia e Brasil, rotas vistas como de grande possibilidade de enriquecimento.

> "É claro que as viagens podiam ser muito estimulantes. Para uns, pelo simples e puro espírito de aventura, sentimento inerente à condição humana. Para outros, imbuídos do fervor missionário, pela certeza de que teriam a oportunidade de divulgar aquela que consideravam a verdadeira fé: o cristianismo. Contudo, o dia a dia nas embarcações não era tão divertido. Pensando nos obstáculos que precisaram ser vencidos para desbravar os mares, nenhum supera as agruras do cotidiano a bordo. [...] Apesar de todas as mazelas e privações, a vida no mar podia ser apaixonante. Pelo menos, para uns poucos, com espírito de aventura suficiente para encontrar prazeres e apreciar a liberdade proporcionada pelo dia a dia e a imensidão do oceano, a possibilidade de conhecer novas terras e gentes, escapar da rotina ou da extrema rigidez moralista [...] o ânimo com que cada pessoa embarcava no navio também fazia diferença na forma particular de encarar as agruras marítimas. A perspectiva de enriquecer ou a vontade fanática de impor a fé, por exemplo, tornavam as viagens muito sedutoras. E só o mar podia criar [...] uma quebra de hierarquia que dificilmente poderia ocorrer em terra, numa extrema rigidez social baseada nos títulos de nobreza."[58]

O mercantilismo fervoroso que marcou a transição do feudalismo para o capitalismo, sem sombra de dúvidas, era o principal chamariz para os mares. O complexo empreendimento de trocas comerciais foi sustentado pela dominação dos locais *"descobertos"* a fim de estabelecer pontos de parada e abastecimento entre as viagens, por massacres sangrentos e escravização dos povos nativos e pela devastação natural vinda do desmatamento, estabelecimento das culturas agropecuárias e mineração do solo. Falar sobre os vieses negativos das navegações é necessário para evitar posteriores ideias nebulosas ou até mesmo romantizadas deste período que marcou um dos maiores saltos de conhecimento do ser humano e que, ao mesmo tempo, acarretou em perdas inestimáveis nas colisões culturais e sociais, ainda latentes em cicatrizes e feridas abertas da história.

58 Pestana, Fabio. Por mares nunca dantes navegados: a aventura dos descobrimentos. 2008. Editora Contexto. São Paulo. Acessado 20 Fev 2022. Disponível em: < https://docero.com.br/doc/x0ex8>

O material de Maffesoli[59] traça paralelos entre as pulsões migratórias e o desenvolvimento das civilizações humanas durante a história. Retrata-se que, em qualquer que seja a sociedade a figura do viajante errante esteve sempre presente, funcionando como um estruturador ambivalente, existindo no limiar entre a distância e a proximidade, servindo de intermediários na exterioridade e as diversas formas de alteridade vindas através dela. Sua personificação liga-se fortemente à ideia do fecundador cultural. Diversas foram as práticas religiosas enraizadas ao viajante nômade, que encontraram no exílio um fator de coesão favorável ao sentido de perdurar no tempo através da ênfase iniciática da viagem, canonizando sua ascensão através do desejo constante do outro lugar.

> "[...] a bacia mediterrânea foi um excepcional lugar de encontros de todos os gêneros. Pode ser que essa circulação intensa [...] não tenha sido estranha ao poder das culturas que ali nasceram. Os poderes políticos saturam-se rapidamente, a força das ideias, essa sim, sobrevive-lhes muito e muito. Ora, como se sabe, "o espírito sopra onde quer". E em seu curso atravessa fronteiras, é fecundado por diversas influências que encontra, e semeia, por sua vez, no terreno dos que assimilam o dinamismo do seu ímpeto. O vento da cultura despreza as ilusórias barreiras que se tenta erigir para proteger os diversos conformismos da corporação organizada. Se houver necessidade ele se transforma em tempestade, levando tudo de roldão em sua trajetória, e então se assiste à implosão dos impérios tidos como os mais sólidos. Quer seja violento, ou murmúrio insistente, esse vento é a metáfora por excelência da circulação sem freio. É fonte de respiração e de inspiração. Traz consigo germes fecundadores. Em uma palavra, é garantia de uma vida sempre e uma vez mais renascendo, que traz em si uma animação capaz de resistir, prolongadamente, ao peso mortífero de tudo aquilo que tende a se esclerosar. [...] A busca do Graal não é apenas aristocrática e encontra sua expressão em camadas muito diversas da população. [...] Vistas de ponta a ponta, todas essas viagens são simultaneamente causa e efeito de "um espírito do tempo", com tendência especial para se movimentar e, ultrapassando aquilo que os estados sociais tinham de coator e de petrificado."[60]

59 Maffesoli, Michel. Sobre o nomadismo: vagabundagens pós-modernas. Editora Record. Rio de Janeiro. 2001.

60 Maffesoli, Michel. Sobre o nomadismo: vagabundagens pós-modernas. p. 47-49. Editora Record. Rio de Janeiro. 2001.

Segundo Maffesoli,[61] o nomadismo pode ser considerado uma estrutura antropológica não determinada unicamente por economia ou funcionalidade, é movido pelo desejo de evasão, uma espécie de pulsão migratória que incita à mudança de lugar, de hábito, de parceiros, para realizar a diversidade de facetas da personalidade. A confrontação com o exterior, com o estranho e o estrangeiro é exatamente o que permite ao indivíduo viver a pluralidade que cada um tem adormecida dentro de si. É vivido de modo paroxístico por uns e alimenta o imaginário coletivo de todos. É parte integrante do conjunto social e, ainda que seja contrário, serve como elemento explicativo.

Um corpo social, qualquer que seja, guarda a memória da sua errância original e busca meios de avivá-la. Assim procedendo, redinamiza a força de seu ser-conjunto e lhe assegura, a longo prazo, um poder específico. A nostalgia do outro lugar cria a errância que, por sua vez favorece um ato fundador. A anomia e a efervescência são fundações sólidas de qualquer nova estruturação. Os corpos sociais, inclusive, se fundam sobre uma circulação original e perduraram inscritos em espaços particulares desta circulação. Nesse sentido, a errância primitiva é uma espécie de respiração social, na medida que enfatiza a dimensão estrutural de seu intercâmbio e ligando-se ao fluxo de trocas. É nela que o anômico do momento favorece o canônico do amanhã.[62]

A ligação de que se fala está diretamente relacionada com o ponto de vista do mercado, onde a troca dos bens acontece lado a lado com a troca de símbolos. Nos locais de troca difunde-se a animação social. A errância em questão é plural e global, acontecendo em uma realidade de trocas no seio das sociedades mais sedentárias, estando sempre à espreita para aparecer e balançar as certezas estabelecidas e os diversos conformismos do pensamento. Os grandes impérios regionais só puderam construir sobre a agitação multiforme. É essa agitação que favorece as obras coletivas, sejam elas culturais, institucionais ou de espírito. Por que favorece os contatos e os encontros, a errância, que por natureza é móvel, encontra sua realização completa nas construções sólidas. Reconhece-se, assim, o paradoxo do aspecto fundador do nomadismo que, por saber escapar da esclerose da instituição, tende a ser eminentemente construtor.[63]

---

61 Maffesoli, Michel. Sobre o nomadismo: vagabundagens pós-modernas. p. 51. Editora Record. Rio de Janeiro. 2001.

62 Maffesoli, Michel. Sobre o nomadismo: vagabundagens pós-modernas. p. 53-57. Editora Record. Rio de Janeiro. 2001.

63 Maffesoli, Michel. Sobre o nomadismo: vagabundagens pós-modernas. p. 58-59. Editora Record. Rio de Janeiro. 2001.

Segundo Maffesoli,[64] o paradoxo é a marca essencial dos momentos cruciais nos quais o que está em estado nascente encontra muita dificuldade para se afirmar diante dos valores estabelecidos. A sede de infinito, presente em todas as estruturações sociais, também faz parte do paradoxo contemporâneo. Diante de tudo que traz a globalização, de uma sociedade que se deseja positiva e sem asparezas, do desenvolvimento tecnológico, da ideologia econômica que vigora, expressa-se a necessidade do vazio, do que não se contabiliza e foge à cifra. Para a contemporaneidade, o desejo do imaterial vem da errância que tende a ressurgir contra o compromisso de residência que prevaleceu durante toda a modernidade.

O autor ilustra a "*fantasia do uno*" como característica da *violência totalitária moderna*. Violência que é feita às pessoas e também à natureza. Violência que pode ser temperada mas mesmo assim não deixa de ser real. É a violência que conseguiu enervar o corpo social, alterando seus procedimentos até torná-lo amorfo, indeciso e totalmente dúbio quanto à vontade. Violência dos bons sentimentos que dá uma proteção em troca de submissão. Violência que, progressivamente, tende a esbater o sentimento de pertencer, de cidadania e de responsabilidade.[65]

> " [...] foi característico da modernidade querer fazer tudo voltar a entrar na ordem, codificar e, stricto sensu, identificar. [...] para tudo que se convencionou se chamar de social, as massas foram domesticadas, assentadas no trabalho e destinadas à residência. [...] A história é conhecida. Ao contrário, o que resta é analisar a origem longínqua de uma tal domesticação [...] que está na passagem do nomadismo para o sedentarismo. Numerosas são as monografias, etnográficas em particular, que mostram a transição das comunidades para as comunas, mais tarde destas para entidades administrativas maiores, até se chegar ao estado-nação, é acompanhada pelo nascimento de um poder tanto mais abstrato quanto mais afastado esteja. O nomadismo é totalmente antitético em relação à forma de estado moderna. E esta se preocupa constantemente em suprimir o que considera a sobrevivência de um modo arcaico. Fixar significa a possibilidade de dominar. Isso já é uma boa ilustração dessa "fantasia de uno", que é característica da violência totalitária moderna."[66]

64 Maffesoli, Michel. Sobre o nomadismo: vagabundagens pós-modernas. p. 19-23. Editora Record. Rio de Janeiro. 2001.

65 Maffesoli, Michel. Sobre o nomadismo: vagabundagens pós-modernas. p. 23-24. Editora Record. Rio de Janeiro. 2001.

66 Maffesoli, Michel. Sobre o nomadismo: vagabundagens pós-modernas. p. 23-24. Editora Record. Rio de Janeiro. 2001.

Segundo Maffesoli,[67] a imobilização em uma função, longe de ser a marca de uma superioridade, de um progresso social ou individual, pode ser o sintoma de um fechamento e, portanto, em um certo prazo, ter um efeito mortífero. A "*redução ao um*" e a funcionalidade que ela induz se mostram eficazes na organização racional e mecânica das sicuedades, porém concebeu a economia do imaginário, do desejo, do prazer de tudo aquilo que não é útil, não racional. Economia cujo custo se revela elevado para o equilíbrio interno da sociedade de base. Através da regulamentação da circulação, o poder se empenha para que tudo "funcione perfeitamente", que tudo seja bem canalizado e nada escape ao controle. Se o que se move, escapa, desde então, o ideal do poder é a imobilidade absoluta, da qual a morte é, com toda segurança, o exemplo acabado. Manifesta-se constantemente a desconfiança de tudo aquilo que é errante. Como consequências, estabelecem-se o fechamento, o amestramento e a normalização que, numa dialética sem fim, o *saber* e o *poder* passam a se fortalecer mutuamente.

O autor fala do bloqueio na circulação ocorrido neste momento, que fez com que a sociedade passasse a funcionar como um aparelho mecânico. A mecânica social, agora amaciada, se enche dos especialistas que se intitulam competentes e sérios, mas que, se mostram desinteressados. Para estes, no entanto, começam a aparecer os sinais de emperramento da máquina, a onipotência pregada passsa a dar sinais de impotência. Por desgaste e negligência, a máquina deixa de corresponder às expectativas daqueles que até então estavam satisfeitos com ela.[68]

> "Não se trata de uma atitude marginal ou sonhadora. A errância não é, de jeito nenhum exclusividade de alguns. [...] todo mundo pratica a errância cotidianamente. Pode-se mesmo dizer que o homem pós-moderno está impregnado disso. A fim de domesticar o termo foi possível falar de mobilidade. Essa mobilidade é feita das migrações diárias: as de trabalho ou de consumo. São também as migrações sazonais: do turismo e das viagens. É ainda a mobilidade social ou os deslocamentos produzidos por disparidades econômicas. Tudo isso é vulgar, mas contém em si uma importante dose de aventura [...] que pode ser desejada, assumida ou sofrida."[69]

67 Maffesoli, Michel. Sobre o nomadismo: vagabundagens pós-modernas. p. 24-26. Editora Record. Rio de Janeiro. 2001.

68 Maffesoli, Michel. Sobre o nomadismo: vagabundagens pós-modernas. p. 24-26. Editora Record. Rio de Janeiro. 2001.

69 Maffesoli, Michel. Sobre o nomadismo: vagabundagens pós-modernas. p. 29. Editora Record. Rio de Janeiro. 2001.

Segundo Maffesoli,[70] os diversos êxtases contemporâneos de qualquer orde, sejam técnicos, culturais, musicais, afetivos, reafirmam o antigo desejo da circulação. Circulação de bens, da palavra, do sexo, que fundamentará todo o conjunto social e e fazê-lo perdurar em seu ser: *o devir*. Para a contemporaneidade, o desejo da errância se manifesta no desejo de rebelião contra a funcionalidade, a divisão de trabalho e a descomunal especialização. Manifesta-se, então, a necessidade do ócio, da importância da vacuidade e do não-agir na deambulação humana.

> "Em cada um desses casos, um imaginário coletivo se satura e, antes que um ou outro mito chegue a se estruturar, o pensamento, as maneiras de ser, o espírito religioso erram um pouco, seguem caminhos labirínticos, buscam novass experiências. Elaboram um laboratório em que, numa sequência de ensaios-erros, gera-se a estruturação social futura. É portanto nesses períodos que o tema da fuga diante de um mundo que acaba, retoma importância. O que está não satisfaz mais. [...] A confiança nos valores estabelecidos desaparece, e desde então a sociedade não tem mais consciência de si mesma. [...] Mas como muitas vezes foi indicado pelos poetas, os místicos ou filósofos, ou mais recentemente pela psicologia das profundezas, a derrelicção pode ser uma mistura para uma vida nova. A alquimia, aqui, pode ser um modo metafórico, com muito para nos ensinar, e a *putrefactio* é frequentemente a garantia para uma metamorfose ou para uma transfiguração da ralidade, tanto individual quanto social. O próprio da mudança [...] é ser dolorosa e essencialmente traumática. Socialmente, ela se exprime através de tensões graves, e destruições de toda ordem a acompanham. É no vazio destas destruições que se aninha a elaboração daquilo que está para nascer."[71]

O autor fala que o nomadismo, da mesma forma que participou da composição das civilizações anteriores com as navegações físicas, contribui também para a contemporânea com as navegações informacionais. A pulsão que empurra para o desgaste e a destruição indiferenciada no todo natural através da violência totalitária que atormenta, se depara com as pulsões efervescentes atuais, compondo o paradoxo nômade contemporâneo.[72]

---

70 Maffesoli, Michel. Sobre o nomadismo: vagabundagens pós-modernas. p. 32-33. Editora Record. Rio de Janeiro. 2001.

71 Maffesoli, Michel. Sobre o nomadismo: vagabundagens pós-modernas. p. 59-60. Editora Record. Rio de Janeiro. 2001.

72 Maffesoli, Michel. Sobre o nomadismo: vagabundagens pós-modernas. p. 59-73. Editora Record. Rio de Janeiro. 2001.

Homem branco chegou aqui e me perguntou:
Quanto custa essa terra? Só falar que eu te dou!
Mas eu não entendi, índio não entende,
minha terra é minha mãe e a mãe não se vende.
Eu agradeço a mensagem cálida,
mas cara pálida, sua proposta não é válida.
A vida não é propriedade de quem vence a guerra.
A terra não pertence ao homem,
o homem que pertence à terra.
E é ai que você erra, pois não se pode comprar
a clareza da agua e a pureza do ar.
Não sou dono de nada, nada disso é meu.
Tudo isso é um presente que a natureza nos deu.
Veja bem, esse rio é sagrado pra nós,
ele que matou a sede dos nossos avós.
Ele corre em nós, como o sangue na veia,
e é da seiva do solo que sai nossa ceia.
Receio, que ainda assim você não entenda,
já que em sua sociedade tudo está à venda.

aiyra ibi abá (filho da terra)
fábio brazza e mato seco
tupi or not tupi

Cultura ribeirinha e as águas da Amazônia

Para Fraxe,[73] a região da Amazônia se tornou conhecida dos conquistadores muito lentamente durante os séculos que perduraram os processos de exploração e incorporação do imenso território à sociedade colonial. Em um primeiro momento aconteceram as explorações de reconhecimento físico numa busca pela riqueza fácil. É o período das exposições, dos primeiros viajantes, dos primeiros missionários. Após isso, a conquista e a colonização se dão num quadro de disputa interna (populações locais com os demais estrangeiros envolvidos) e externas (via equilíbrio diplomático nas concessões de exploração do mercado entre as nações). Com isso um complicado quadro da expansão mercantil se instaura, fruto da sobrevivência do sistema colonial, da crise do absolutismo monárquico, das novas unidades políticas entre os Estados nacionais unificados e também da emergência da economia capitalista no seu processo originário. A presença de espanhóis, portugueses, ingleses, franceses e holandeses na Amazônia deve ser realçada neste contexto.

As ações missionárias que ocorriam durante a colonização possuiam grande evervescência religiosa e eram voltadas para o ensino do cristianismo ao índio, alterando sua cultura e facilitando a penetração do homem branco ao abrandar os hábitos dos nativos. Estas ações estabelecidas contra as aldeias indígenas resultaram, em sua maior parte, nas atuais cidades amazônicas. Se configuraram como fatores organizacionais de novos aglomerados populacionais criados sobre os aldeamentos originários. A cada lote que era definido na competição mercantil era um espaço conquistado para a *colonização espiritual*. Para cada revolta indígena havia um assentamento fortificado auto intitulado de aldeamento. A conquista europeia foi condicionada pela rede hidrográfica que regulou a penetração e a fixação do homem branco e, consequentemente, a dizimação da população nativa. A inserção da Amazônia na lógica do capitalismo mercantilista (euro)antropocêntrico evidencia como os projetos de colonização realizaram, simultaneamente, um dos maiores etnocídio e epistemicídio já registrados na história.[74][75]

73 Fraxe, Therezinha de Jesus Pinto. Homens anfíbios: etnografia de um campesinato nas águas. 2a ed. p.38-41. São Paulo. Analubre. 2011.

74 Fraxe, Therezinha de Jesus Pinto. Homens anfíbios: etnografia de um campesinato nas águas. 2a ed. p.38-41. São Paulo. Analubre. 2011.

75 Fraxe, Therezinha de Jesus Pinto. Homens anfíbios: etnografia de um campesinato nas águas. 2a ed. p.11-19. São Paulo. Analubre. 2011.

Segundo Fraxe,[76] a Amazônia é composta por todo o bioma banhado pelas águas da bacia amazônica. Como um complexo de terra, floresta e água existe indiscutivelmente há muito tempo e é cronologicamente muito mais velha do que a recente experiência do homem. É resultado de milhares de anos de evolução geológica e biológica. Sua complexidade, integração e diversidade não são produtos gratuitos da evolução, mas aspectos centrais de sua configuração. A floresta tropical amazônica é o maior celeiro de biodiversidade da Terra.

Sua extensa área cobre 44% do território da América do Sul e estende-se em 7,5 milhões de km^2 que incluem a Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Guiana Francesa, Peru, Suriname e Venezuela. A bacia é considerada a maior do planeta e concentra aproximadamente 20% da água doce disponível. Seu curso principal é o rio Amazonas, resultado do afunilamento do rio Negro e do rio Solimões (chamado de *Marañón* no território andino). A região abriga uma vasta e intrincada rede hidrográfica formada pelo rio principal, seus afluentes e subafluentes que se capilarizam e formam um verdadeiro labirinto aquoso que, interligado, ultrapassa 25 mil quilômetros navegáveis em extensão. São comuns larguras de 15 a 50 quilômetros, e em alguns locais é impossível ver a margem oposta, fenômeno causado pela curvatura terrestre. A Amazônia caracteriza-se, sobretudo, pelo seu clima, que varia de úmido a superúmido, com altos índices de precipitações pluviométricas anuais e uma temperatura sempre elevada e uniforme. Esses dois fatores, calor e umidade, são responsáveis pela maior floresta tropical do planeta distribuída em porções de terra firme não inundável, em várzeas de inundação periódica e em igapós de inundação perene. Todo esse cenário, que concentra a maior massa verde do planeta e a maior bacia hidrográfica do mundo, faz da Amazônia a detentora do maior complexo hídrico e florestal existente no globo.[77]

Para Sampaio,[78] a paisagem amazônica se altera profundamente seguindo o ritmo das águas, causando mudanças nos leitos dos rios em largura e extensão. Quando tudo fica inundado torna impossível saber onde está o leito do rio, tornando-se, assim, as fronteiras também quase indistinguíveis.

---

76 Fraxe, Therezinha de Jesus Pinto. Homens anfíbios: etnografia de um campesinato nas águas. 2a ed. p.11-19. São Paulo. Analubre. 2011.

77 Fraxe, Therezinha de Jesus Pinto. Homens anfíbios: etnografia de um campesinato nas águas. 2a ed. p.50-56. São Paulo. Analubre. 2011.

78 Sampaio, Maria Ruth Amaral de; Lecioni, Sandra; Girão, Eduardo. Casas do Brasil, 2013: Habitação ribeirinha na Amazônia. Museu da casa brasileira. Coleção Casas do Brasil v.5, p. 15-20. São Paulo. Ano de 2013. Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <https://mcb.org.br/wp-content/uploads/assets/2020/10/casasdobrasil_AF_catalogo_bxPoagina--simples.pdf>

A alternância entre os períodos de precipitação condiciona e transforma a vida do homem amazônico através das etapas do ano. É bastante comum que haja uma grande diferença no nível da água entre os picos de cheia (nível mais alto) e os picos de vazante (nível mais baixo). Os metros de água que periodicamente se incorporam e escoam nos cursos fazem com que os ribeirinhos adaptem seu modo de viver às variações de vazão. Nas regiões das várzeas alagáveis as soluções e o conhecimento construtivo são baseados nesta dança de sobe e desce da água, fazendo com que o habitat e cotidiano dos moradores esteja intimamente conectado ao rio. As habitações resultantes da herança cultural e que predominam junto às margens se encaixam basicamente em duas categorias: as palafitas anfíbias e as casas-balsa. Para ambas destacam-se elementos harmoniosos em sua relação com o ambiente em que estão inseridas.[79]

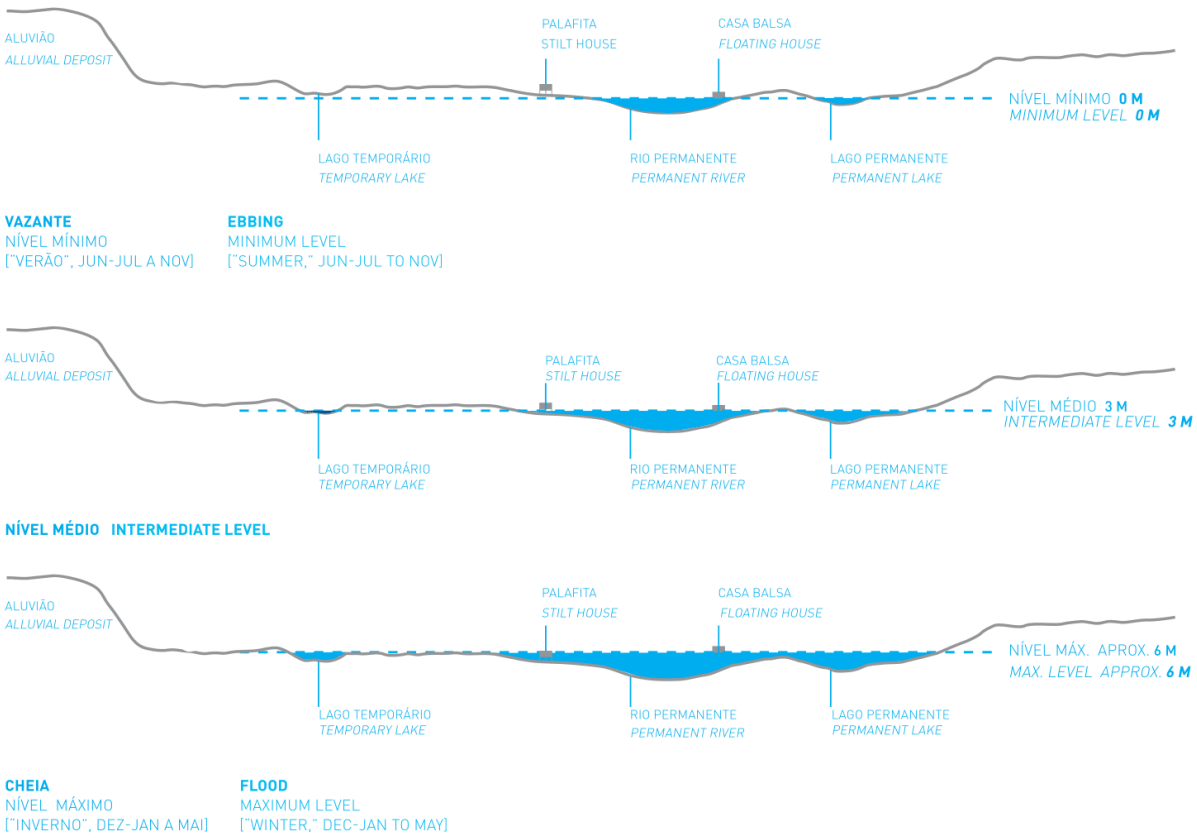


Figura 81 - Representação esquemática de cheias e vazantes do rio Nhamundá(AM). Destaque para a relação entre as palafitas, as balsas e a variação do nível médio do curso. Acervo de imagens Museu da Casa Brasileira.

79 Sampaio, Maria Ruth Amaral de; Lecioni, Sandra; Girão, Eduardo. Casas do Brasil, 2013: Habitação ribeirinha na Amazônia. Museu da casa brasileira. Coleção Casas do Brasil v.5, p. 15-20. São Paulo. Ano de 2013. Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <https://mcb.org.br/wp-content/uploads/assets/2020/10/casasdobrasil_AF_catalogo_bxPoagina--simples.pdf>

Palafitas anfíbias na região amazônica

Nhamundá (AM) - Brasil

Sampaio, Maria Ruth Amaral de; Lecioni, Sandra; Girão, Eduardo.
Casas do Brasil, 2013: Habitação ribeirinha na Amazônia.
Museu da casa brasileira. Coleção Casas do Brasil v.5, p. 51-87.
São Paulo. Ano de 2013. Acessado em Abril de 2022.
Disponível em: <https://mcb.org.br/wp-content/uploads/
assets/2020/10/casasdobrasil_AF_catalogo_bxPoagina-simples.pdf>



Figura 82 - Habitação palafita. Acervo de imagens Museu da Casa Brasileira.

Fomado pela junção das palavras latinas *palus* (pau) e *fictus* (fincado), o nome *palafita* refere-se às contruções erguidas sobre estacas de madeira encravadas nos solos das várzeas amazônicas. Durante os períodos de cheia, mergulham-se nas águas para manterem suspensas as moradias do povo ribeirinho.



Figura 83 - Habitação palafita. Acervo de imagens Museu da Casa Brasileira.

As palafitas se caracterizam pela simplicidade construtiva que se faz necessária para a manutenção do modo de vida no local. Possuem poucas divisões internas ora fixas, ora improvisadas. As tábuas de madeira que formam as paredes muitas vezes recebem pinturas vibrantes e são dispostas com vãos entre si e com o teto, auxiliando a ventilação do ambiente. Alguns exemplares possuem quartos, mas o mais comum é a habitação de apenas um cômodo. Neste único espaço é onde se realizam as atividades para sala, dormitório e cozinha. O banheiro é externo e anexo à casa. Entre os dois, uma passarela de madeira. Em geral, não contém instalações sanitárias, mas apenas um vão que permita a caída dos dejetos diretamente no curso. A maioria das palafitas contam com um píer para atracar embarcações. Canoas antigas que caem em desuso podem servir como canteiros de cultivo de alimentos. As varandas são protegidas por guarda-corpos e formam locais para convívio, descanso e preparo das atividades de pesca. A longa escada dá acesso à casa tanto nos picos de cheia quanto de vazante. Quando não inundada, a parte debaixo da casa pode ser utilizada para criação de animais e trabalhos variados. Os materiais utilizados na construção das palafitas são obtidos pelos moradores na própria floresta em que estão.

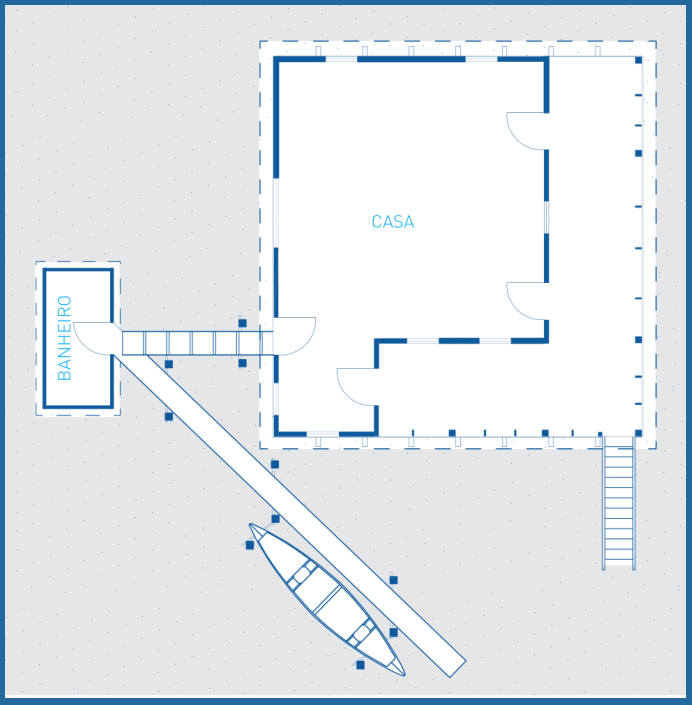


Figura 84 - Modelo de habitação palafita. Planta sem escala. Acervo de imagens Museu da Casa Brasileira.



Figura 85 - Modelo de habitação palafita. Elevação sem escala. Acervo de imagens Museu da Casa Brasileira.

Destes, madeira para as estacas e paredes, cipós para as amarrações, folhas para cobertura e fechamento. Da base à cumeeira os materiais são extremamente resistentes à impregnação de água, muitas vezes selados com seiva com propriedares de calefação. A cobertura tradicional é de palha, mas é cada vez mais comum o uso de telhas metálicas ou de fibrocimento, visto que podem ser reutilizadas quando a habitação precisa ser reconstruída em outro lugar.

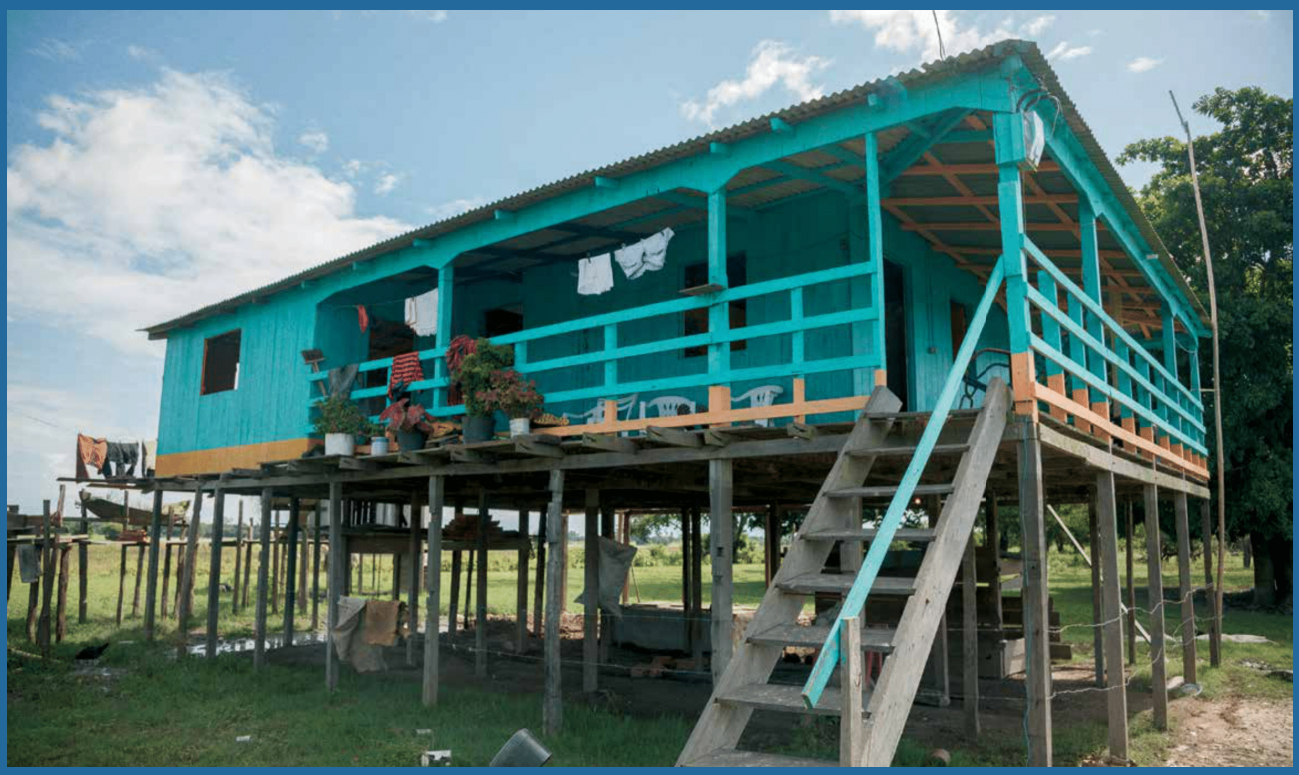


Figura 86 - Escada de acesso da habitação palafita. Acervo de imagens Museu da Casa Brasileira.



Figura 87 - Habitação palafita.
Acervo de imagens Museu da Casa Brasileira.



Figura 88 - Habitação palafita.
Acervo de imagens Museu da Casa Brasileira.



Figura 89 - Habitação palafita.
Acervo de imagens Museu da Casa Brasileira.



Figura 90 - Habitação palafita.
Acervo de imagens Museu da Casa Brasileira.



Figura 91 - Banheiro da habitação palafita.
Acervo de imagens Museu da Casa Brasileira.

Os cursos d'água interferem diretamente na vida dos habitantes das palafitas durante os picos de cheia. À medida que o rio avança o morador é forçado a peregrinar, levando consigo seus trecos, sua criação de animais e sua família. A habitação palafita constitui uma posse temporária ora do ribeirinho quando o rio abaixa, ora do próprio rio quando sobem as águas. Embora os esteios prolonguem o tempo de estadia, é comum que as palafitas fiquem quase ou totalmente submersas. Observa-se, por fim, a rotina nômade do ribeirinho que adapta seu modo de viver à dança de sobe e desce das águas, conectados com a várzea e as variações do ciclo hidrológico anual.



Figura 92 - Interior de habitação palafita.
Acervo de imagens Museu da Casa Brasileira.

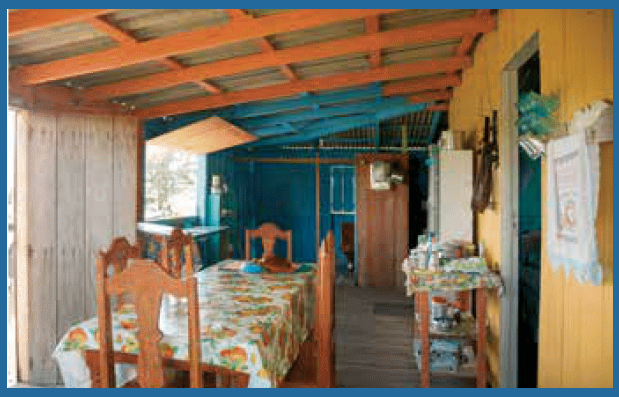


Figura 93 - Interior de habitação palafita.
Acervo de imagens Museu da Casa Brasileira.



Figura 94 - Interior de habitação palafita.
Acervo de imagens Museu da Casa Brasileira.



Figura 95 - Interior de habitação palafita.
Acervo de imagens Museu da Casa Brasileira.

Tablados flutuantes na região amazônica

Nhamundá (AM) - Brasil

Sampaio, Maria Ruth Amaral de; Lecioni, Sandra; Girão, Eduardo.
Casas do Brasil, 2013: Habitação ribeirinha na Amazônia.
Museu da casa brasileira. Coleção Casas do Brasil v.5, p. 88-117.
São Paulo. Ano de 2013. Acessado em Abril de 2022.
Disponível em: <https://mcb.org.br/wp-content/uploads/assets/2020/10/casasdobrasil_AF_catalogo_bxPoagina-simples.pdf>



Figura 96 - Habitação flutuante. Acervo de imagens Museu da Casa Brasileira.

Utilizando-se das mesmas materialidades das palafitas e também em sintonia com as condições naturais, as habitações flutuantes se fundam em conhecimentos e técnicas passadas de geração em geração na cultura ribeirinha e são encontradas boiando tranquilamente nas águas da Amazônia como uma constante na paisagem.



Figura 97 - Habitação flutuante. Acervo de imagens Museu da Casa Brasileira.

Os picos de cheia que avançam e inundam as palafitas por completo são os que mostram a principal vantagem dos modelos flutuantes. Quando a água sobe, junto dela também sobem as populares casas-balsa. Os modelos se movem pelo curso do rio levando e trazendo o ribeirinho junto ao seu lar, se deslocando com o auxilio de uma embarcação. Assim como as palafitas, as flutuantes quase não tem divisões internas, e contém o espaço principal com função de sala e dormitórios separado dos espaços da cozinha e banheiro.

As habitações flutuantes geralmente contam com um módulo adicional conectado ao volume principal por uma passarela. Esse módulo tem função de apoio geral nas tarefas diárias como o manejo de atividades pesqueiras, o preparo de alimentos e lavagem de roupas, mas também pode ser utilizado para atividades de convívio e comércio. O convívio também acontece nas faixas de varanda que extrapolam o volume principal e criam deques diretamente conectados ao curso d'água, e que também auxiliam no equilíbrio da casa.

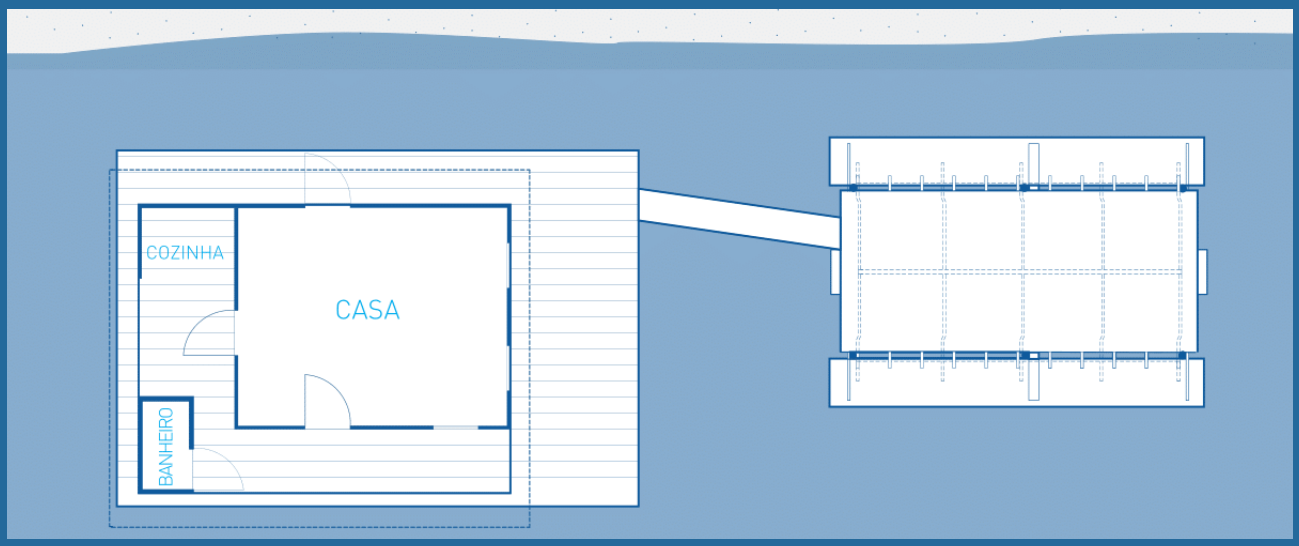


Figura 98 - Modelo de habitação flutuante com módulo anexo. Planta sem escala. Acervo de imagens Museu da Casa Brasileira.

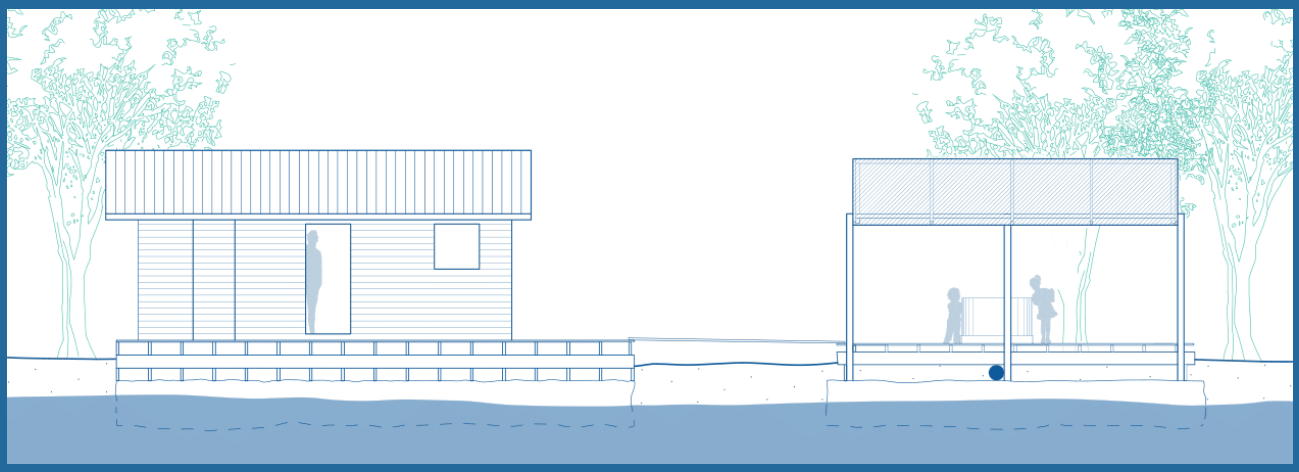


Figura 99 - Modelo de habitação flutuante com módulo anexo. Elevação sem escala. Acervo de imagens Museu da Casa Brasileira.



Figura 100 - Habitação flutuante atracada em margem. Acervo de imagens Museu da Casa Brasileira.



Figura 101 - Habitação flutuante.
Acervo de imagens Museu da Casa Brasileira.



Figura 102 - Habitação flutuante.
Acervo de imagens Museu da Casa Brasileira.

Para que não naufrague, a construção precisa garantir leveza, resistência e equilíbrio ao mesmo tempo. A base, grande responsável pela estabilidade das casas flutuantes, é composta por uma malha perpendicular de toras de madeira ligadas umas às outras por travessas e vergalhões. A madeira retirada da própria floresta é escolhida pelo construtor, que usa dos seus conhecimentos do mato para identificar, retirar e lapidar o material. Para a base preferem-se madeiras retilíneas, leves, de pouca densidade e que também tenham pouca tendência a se envergar, rachar ou apodrecer. O material usado na base é o mais importante da habitação por sua resistência e durabilidade (que pode atingir décadas) e ganha prioridade em caso de reuso.



Figura 103 - Cachorro na varanda da habitação flutuante. Acervo de imagens Museu da Casa Brasileira.

As outras partes que compõem a casa flutuante seguem os mesmos princípios. Os ribeirinhos sobem as paredes com tábuas que, embora tenham difícil trabalhabilidade, são extremamente resistentes à água. Também se utilizam espaçamentos entre as tábuas para auxiliar na ventilação dos ambientes. Tradicionalmente as coberturas são feitas de amarrações de palha, tipologia que pode ser substituída por telhamento metálico, ambas não comprometem a leveza da construção. O equilíbrio das habitações flutuantes é garantido pelo baixo gabarito, pela faixa de deque a mais que as circundam, além da correta disposição de trecos mais pesados no centro da casa. Boiando sobre os rios, as flutuantes acompanham o sobe e desce das águas, fluindo para outros lugares.



Figura 104 - Habitação flutuante.
Acervo de imagens Museu da Casa Brasileira.



Figura 105 - Habitação flutuante.
Acervo de imagens Museu da Casa Brasileira.

Os ribeirinhos se espalham nas várzeas e nas águas que correm em meio às densas florestas, retirando do rio sua principal fonte de subsistência e renda. Sua organização produtiva é baseada na agricultura familiar, com atividades voltadas para a agricultura e pecuária em pequena escala, além de extrativismo vegetal e pesca. A pesca é uma das poucas atividades que ocorrem o ano todo, enquanto a agropecuária é condicionada aos períodos de cheia que forçam os ribeirinhos a migrarem para terra firme e retornarem após o baixar das águas. Caracteriza-se, então, o movimento que marca o constante recomeçar de um novo ciclo.[80]

Fraxe[81][82][83] define o camponês varzeano como um sujeito social singular no âmbito do campesinato brasileiro, identificado-o metaforicamente como *homem anfíbio*. O camponês habitual que utiliza a terra como meio de produção único e exclusivo para desempenhar suas atividades contrasta-se com os hábitos do ribeirinho, que exerce múltiplas atividades, mas nenhuma de modo exclusivo, justamente por sua ligação com a água. O *homem anfíbio* desenvolve uma relação de dependência e simbiose com a natureza através dos ciclos naturais e dos recursos renováveis, a partir do qual se constrói um modo de vida ao habitar harmonicamente terra e água. Seu conhecimento aprofundado da natureza em que se insere reflete-se na elaboração de estratégias de uso e manejo dos recursos naturais, transferidas de geração em geração. Se consideram parte da natureza, nem superiores nem inferiores às outras criaturas. Inserido na paisagem anfíbia entre terra e água, reciprocamente condicionada e constantemente submetida a fortes desgastes, o ribeirinho possui os mais variados comportamentos adaptativos que refletem, por exemplo, nas tipologias habitacionais de palafitas e flutuantes. É correto afirmar que possuem importância histórica, dado que a sociedade industrial alicerçou-se sobre as ruínas da sociedade camponesa.

80 Sampaio, Maria Ruth Amaral de; Lecioni, Sandra; Girão, Eduardo. Casas do Brasil, 2013: Habitação ribeirinha na Amazônia. Museu da casa brasileira. Coleção Casas do Brasil v.5, p. 118-145. São Paulo. Ano de 2013. Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <https://mcb.org.br/wp-content/uploads/assets/2020/10/casasdobrasil_AF_catalogo_bxPoagina--simples.pdf>

81 Fraxe, Therezinha de Jesus Pinto. Homens anfíbios: etnografia de um campesinato nas águas. 2a ed. p.11-19. São Paulo. Analubre. 2011.

82 Fraxe, Therezinha de Jesus Pinto. Homens anfíbios: etnografia de um campesinato nas águas. 2a ed. p.25-31. São Paulo. Analubre. 2011.

83 Fraxe, Therezinha de Jesus Pinto. Homens anfíbios: etnografia de um campesinato nas águas. 2a ed. p.79-82. São Paulo. Analubre. 2011.

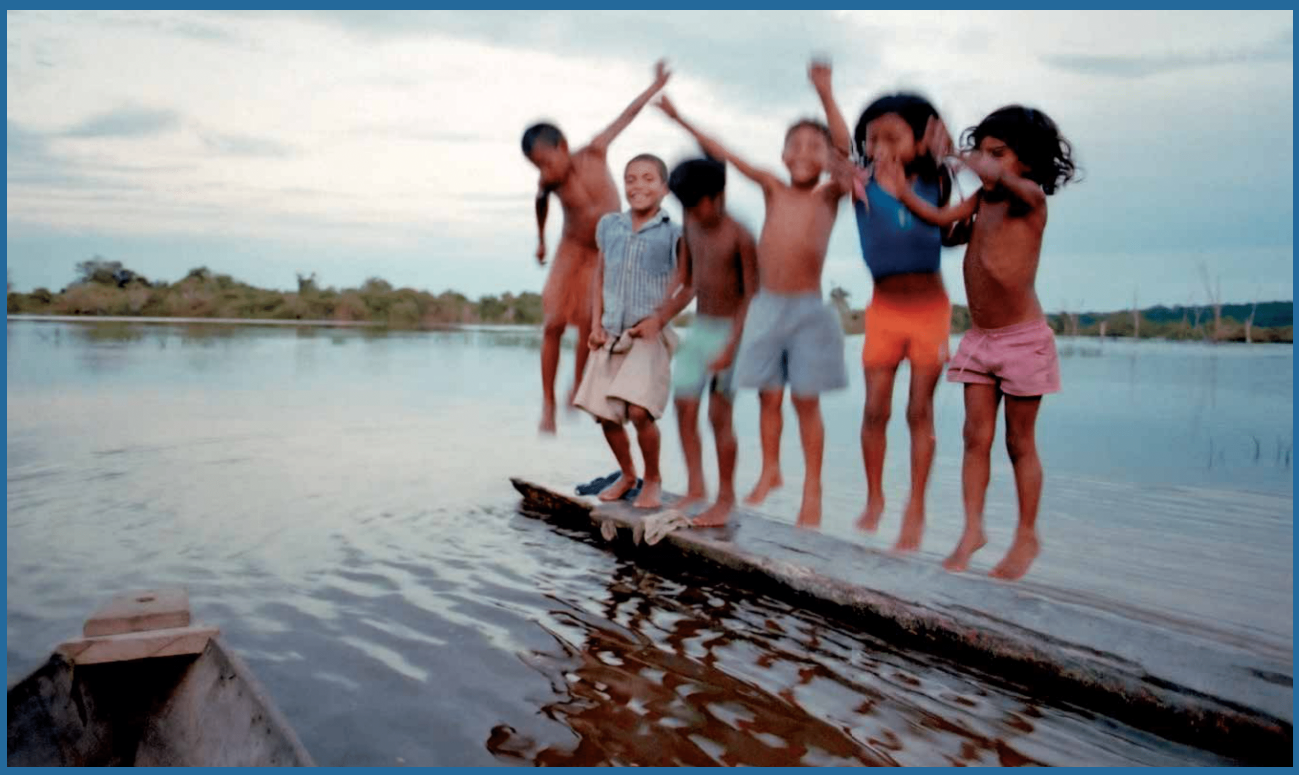


Figura 106 - Crianças brincando no rio. Acervo de imagens Museu da Casa Brasileira.



Figura 107 - Senhora descansando. Acervo de imagens Museu da Casa Brasileira.



Figura 108 - Remo e rio. Acervo de imagens Museu da Casa Brasileira.



Figura 109 - Confecção de malha trançada de folhas. Acervo de imagens Museu da Casa Brasileira.

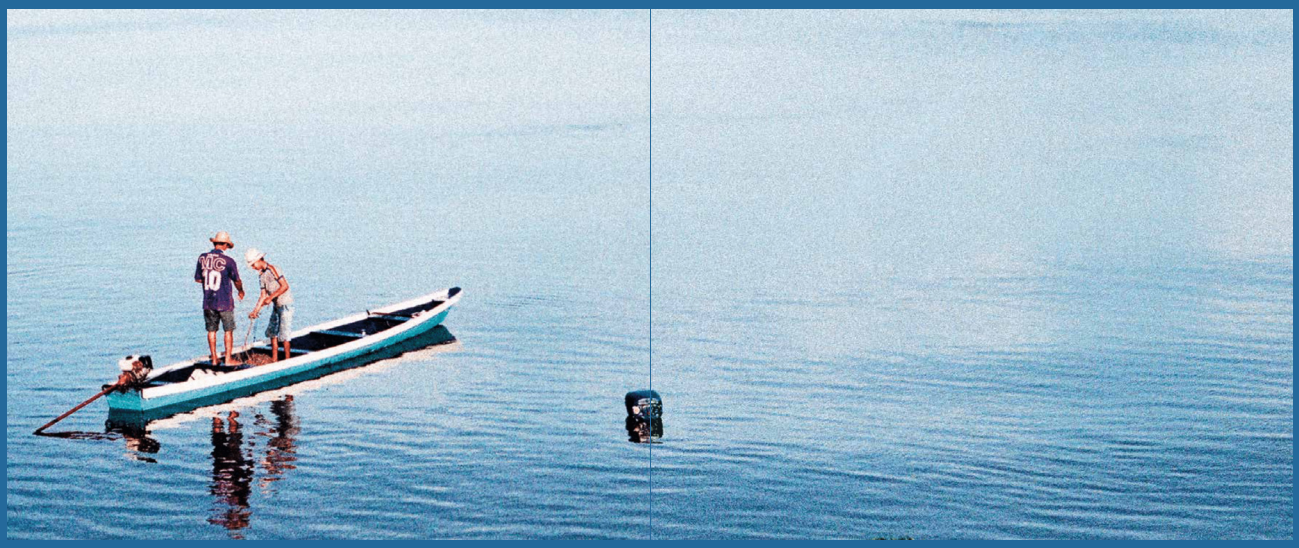


Figura 110 - Ribeirinho navegando. Acervo de imagens Museu da Casa Brasileira.



Figura 111 - Ribeirinho navegando. Acervo de imagens Museu da Casa Brasileira.



Figura 112 - Criança brincando em palafita. Acervo de imagens Museu da Casa Brasileira.



Figura 113 - Ribeirinho navegando. Acervo de imagens Museu da Casa Brasileira.

Para Sampaio,[84] à primeira vista, as comunidades ribeirinhas podem parecer simples ou até mesmo rudimentares pelo seu modo de vida, por suas moradias ou pela tecnologia envolvida em suas atividades, porém são complexas em sua organização social. Os habitantes da região, como também os que chegaram ao longo do tempo, integraram-se não só ao ritmo das águas, como também adaptaram-se aos diversos contextos econômicos e políticos. Os ribeirinhos podem ser considerados como *constructos sociais* não naturais da Amazônia, que não expressam apenas uma integração à natureza, mas uma adaptação social às condições históricas. Seu modo de vida não é um resíduo da história, mas a expressão de várias temporalidades que remetem a tempos longíquos, a heranças culturais indígenas, coloniais e migratórias. Se submetem e se curvam progressivamente a uma sociedade de consumo, experimentando signos e produzindo novas alienações. Torna-se compreensível, portanto, as tendências em abraçar a modernidade e o distanciamento das soluções tradicionais, transformando o saber acumulado ao longo das gerações.

Para Fraxe,[85][86] a apropriação das paisagens anfíbias representa um mecanismo de adaptação às características peculiares do ambiente natural e social. Neste ambiente não é possível estabelecer os limites das áreas apropriadas, dada a instabilidade entre superfície terrestre e aquática. As projeções das fronteiras da propriedade funcionam como eixos imaginários que circunscrevem um espaço legítimo de apropriação. A propriedade funciona simultaneamente como lugar de moradia e de produção. O mundo do ribeirinho não é amorfo, mas ordenado e variado de um ambiente para outro, enfeixando um sistema cultural para torná-lo parte compatível de um ecossistema como um todo. No ecossistema da várzea, a partir da *sociobiodiversidade* existente, o ribeirinho possui maiores possibilidade de manter sua subsistência e, ao mesmo tempo, manter-se em equilíbrio com o meio natural. A interseção entre *sociodiversidade* e *biodiversidade* diz respeito aos modos de vida, à territorialidade e ao ambiente, considerando a dimensão sociocultural, a sustentabilidade e as formas de uso dos recursos naturais.

84 Sampaio, Maria Ruth Amaral de; Lecioni, Sandra; Girão, Eduardo. Casas do Brasil, 2013: Habitação ribeirinha na Amazônia. Museu da casa brasileira. Coleção Casas do Brasil v.5, p. 118-145. São Paulo. Ano de 2013. Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <https://mcb.org.br/wp-content/uploads/assets/2020/10/casasdobrasil_AF_catalogo_bxPoagina--simples.pdf>

85 Fraxe, Therezinha de Jesus Pinto. Homens anfíbios: etnografia de um campesinato nas águas. 2a ed. p.25-31. São Paulo. Analubre. 2011.

86 Fraxe, Therezinha de Jesus Pinto. Homens anfíbios: etnografia de um campesinato nas águas. 2a ed. p.56-60. São Paulo. Analubre. 2011.

Diretamente interligada com o conceito da biosfera, um complexo diversificado e intrinsecamente integrado com a unicidade do planeta, a *biodiversidade* sugere a coexistência de diferentes subsistemas, compreendendo a necessidade e a importância da sobrevivência do sistema como um todo. Tanto a diversidade da área (diferentes ecossistemas), como a diversidade dentro de um ecossistema (diferentes espécies) e, ainda, a diversidade dentro das espécies (diferentes códigos genéticos), são exemplos da coexistência de subsistemas em sistemas maiores. A biodiversidade não está distribuída homogeneamente no planeta, variando de acordo com a região geográfica, com o tipo de habitat e com os grupos de organismos em questão, além da sua manutenção dentro de um grupo de indivíduos que dela dependem. A manutenção ou destruição de um subsistema afeta diretamente o sistema geral e, de volta e consecutivamente, a biodiversidade. Sua perda resulta na extinção dos potenciais vivos em escala global, sendo que a maior parcela da interferência deve-se à ação humana. Nas sociedade humanas, levando em conta o ponto de vista de suas composições, o conceito da biodiversidade se relaciona com o *pluralismo cultural* na presença de variadas culturas e subsistemas de convivência dentro de um mesmo espaço. Na região amazônica encontra-se um conjunto de diversos subsistemas, ecossistemas e sistemas culturais, tornando o ribeirinho, dentro das possibilidades e variáveis existentes no cenário em que se insere, símbolo da vivência harmônica entre terra e água, e em caminho contrário às alterações na *sociobiodiversidade*, apesar das inúmeras interferências antropológicas que causaram a dizimação de milhões de espécies vegetais e animais ao longo da história.[87]

Para Oliveira,[88] as populações ribeirinhas podem ser consideradas nômades por sua ligação ao regime das águas. Por relacionarem-se com o meio ambiente, se estabelece a constituição do campo perceptivo, existencial e social das comunidades, no qual compartilham heranças culturais moldadas a partir da interpretação e adaptação aos fatores naturais. Entende-se, portanto, o repertório técnico e sociocultural do ribeirinho como a configuração de um sistema semiótico[89] que dá forma às arquiteturas e aos processos de organização e estruturação dos tecidos urbanos, arredores e paisagem.

87 Fraxe, Therezinha de Jesus Pinto. Homens anfíbios: etnografia de um campesinato nas águas. 2a ed. p.56-60. São Paulo. Analubre. 2011.

88 Oliveira Junior, Jair Antonio. Arquitetura ribeirinha sobre as águas da Amazônia: o habitat em ambientes complexos. Dissertação de mestrado - Faculdade de ARquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. p.130-148. São Paulo. 2009.

89 Relativo à contrução de signos culturais para com a natureza.

Os ribeirinhos se espalham e ocupam as margens dos cursos d'água, formando aglomerados que vão perdendo densidade à medida que se distanciam dos núcleos principais, onde normalmente encontram-se igrejas, escolas e comércios locais. A disposição ao longo das várzeas garante que as moradias tenham acesso ao rio, visto que o transporte fluvial é praticamente o único meio de atender eficientemente aos deslocamentos da população e de mercadorias, dada a dificuldade de locomoção por entre as matas densas. Formam-se comunidades de tamanho variado, onde as propriedades rurais muitas vezes são separadas por grandes distâncias, estas que são entendidas pelo tempo navegando de um local ao outro. A temporalidade torna-se fator fundamental na concepção da moradia ribeirinha ao refletir-se sobre os aspectos relacionados à fluidez, flexibilidade, adaptação e transição observados.[90]

Segundo Gregorio,[91] as grandes cidades surgidas na dizimação e ocupação de aldeias indígenas pelos povos europeus tratavam-se apenas de vilarejos com baixa concentração populacional até meados do século XX, porém passaram por uma aceleração em seu crescimento com a chegada de pessoas atraídas pela exploração do látex vindo das seringueiras. No Brasil, em capitais estaduais como Manaus e Belém, onde o produto era comercializado e exportado, o crescimento acelerado se atrelou à destruição da paisagem natural com o assolamento de morros para aterramento dos igarapés, na intenção de expandir os limites das cidades. O modelo cultural europeu exerceu enorme influência na arquitetura das novas edificações que surgiram, como também no desenho do traçado urbano. Edifícios imponentes e luxuosos que variam do neoclássico ao art-nouveau foram construídos nos processos políticos de higienização urbanística das áreas centrais, dotando-as com infraestrutura básica. No entanto, nas áreas rurais, o seringueiro que sobrevivia do extrativismo vivenciava condições precárias, em regimes abusivos de trabalho, além de estarem dispersos e isolados em meio às matas densas. A cidade grande, principalmente as regiões centrais, era para homens brancos, grandes proprietários comerciais e coronéis seringalistas, enquanto o migrante seringueiro ficava às margens da riqueza.

90 Oliveira Junior, Jair Antonio. Arquitetura ribeirinha sobre as águas da Amazônia: o habitat em ambientes complexos. Dissertação de mestrado - Faculdade de ARquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. p.130-148. São Paulo. 2009.

91 Gregorio, Danielle Khoury. Sobre as águas da amazônia: habitação e cultura ribeirinha. Dezembro de 2019. Trabalho final de graduação FAUUSP. p. 46-63. Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <https://issuu.com/daniellekhourygregorio/docs/sobre_as__guas_da_amaz_nia>

O processo que resultou nas grandes capitais gerou, além da destruição natural, a formação de um espaço urbano desigual e a negação cultural local, criando locais distintos das tradicionais ocupações ribeirinhas, desfigurando os potenciais arquitetônicos, urbanísticos, florestais e hídricos. Até meados da segunda década do século XX, a economia baseada na exportação da borracha desmoronou devido à concorrência asiática. A falência que ocasionou o abandono dos seringais deslocou uma grande massa para os centros urbanos, causando um grande aumento populacional. Os igarapés foram eleitos os locais preferenciais por darem continuidade ao modo de vida ribeirinho, além de serem áreas pouco supervisionadas pelo estado. Com isso, as cidades passam a receber novamente sua característica anfíbia e a população, mesmo sem receber amparo do poder público, passam a construir suas moradias próximas aos cursos d'água dos locais.[92]

Na cidade de Manaus, entre os anos de 1920 e 1960, desenvolveu-se um aglomerado de mais de duas mil residências que avançavam sobre as águas do Rio Negro. A nomeada *cidade flutuante* formou-se a partir da chegada dos migrantes vindos da floresta, marcando o *boom* populacional da capital. Os ribeirinhos habitavam as águas como forma alternativa de acesso a moradias baratas, dada a falta de condições financeiras para introduzirem-se na cidade formal e, assim, redefinindo os limites, ocupando e reterritorializando o local. O aglomerado possuia vida própria, revelando a liberdade econômica e social dos moradores, com arranjo físico e de sociabilidade única, transgredindo a ordem urbana imposta. A seu modo, os ribeirinhos responderam às limitações e condições que encontraram em habitar a cidade, repercurtindo no espaço urbano suas ideias, valores, escolhas e crenças. No entanto, por não traduzir a ideia de desenvolvimento que o governo militar queria criar, a cidade flutuante começou a ser extinta no ano de 1965, num evento que marcou o esforço do poder público em controlar o espaço urbano, sob o pretexto de "desobstruir os que incomodavam e pertubavam a paisagem e os meios de acesso às áreas portuárias, benecificando o campo social e a saúde, fazendo a cidade ter novamente um aspecto decente e estético que outrora era o seu tipo".[93]

92 Gregorio, Danielle Khoury. Sobre as águas da amazônia: habitação e cultura ribeirinha. Dezembro de 2019. Trabalho final de graduação FAUUSP. p. 46-63. Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <https://issuu.com/daniellekhourygregorio/docs/sobre_as__guas_da_amaz_nia>

93 Gregorio, Danielle Khoury. Sobre as águas da amazônia: habitação e cultura ribeirinha. Dezembro de 2019. Trabalho final de graduação FAUUSP. p. 64-79. Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <https://issuu.com/daniellekhourygregorio/docs/sobre_as__guas_da_amaz_nia>



Figura 114 - Cidade flutuante em Manaus. Acervo de imagens Postal de Manaus.



Figura 115 - Cidade flutuante em Manaus. Acervo de imagens Instituto Durango Duarte.



Figura 116 - Manaus, 1966. Marcel Gautherot - Acervo de imagens Instituto Moreira Salles.

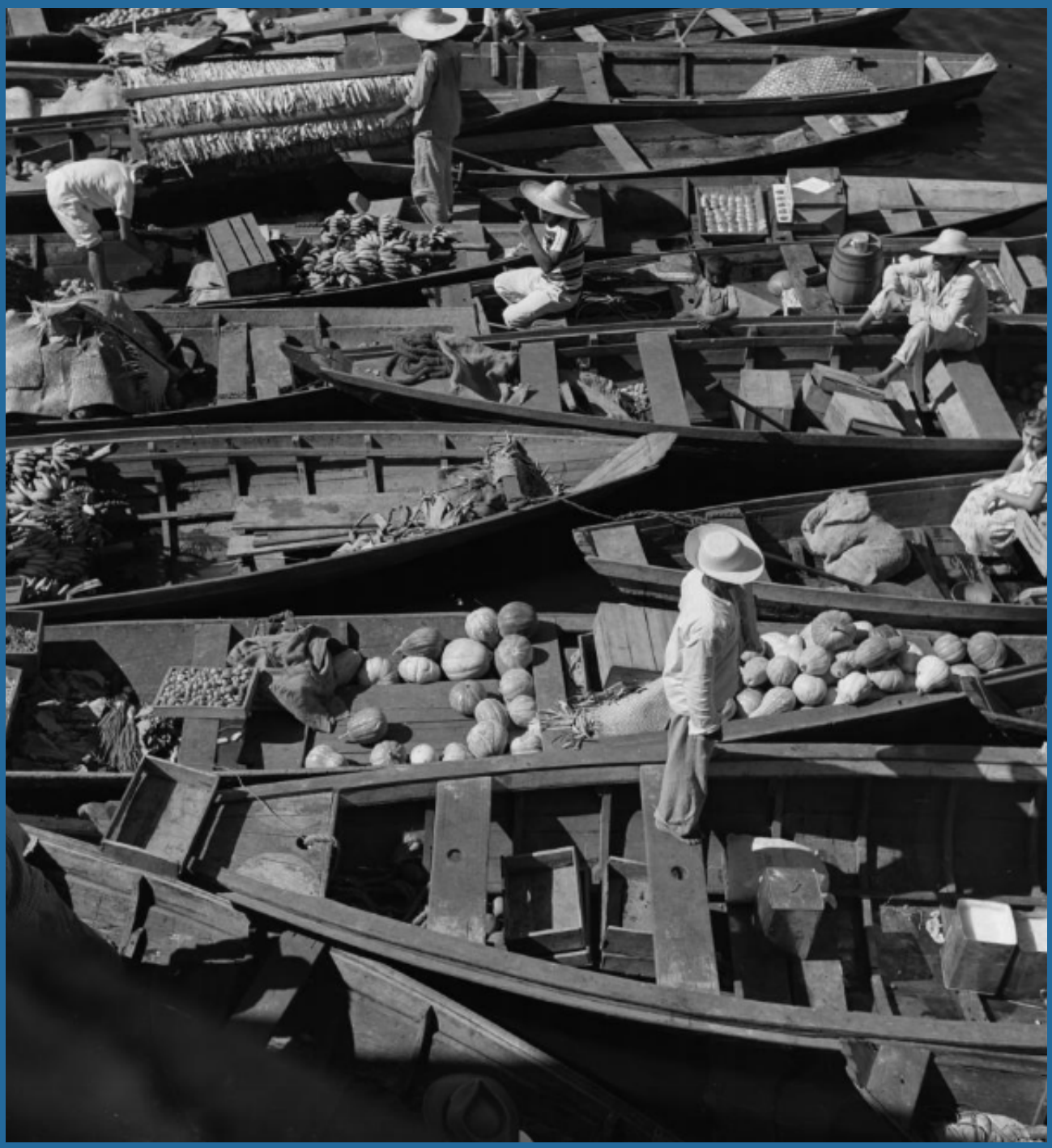


Figura 117 - Manaus, 1950. Marcel Gautherot - Acervo de imagens Instituto Moreira Salles.



Figura 118 - Manaus, 1966. Marcel Gautherot - Acervo de imagens Instituto Moreira Salles.



Figura 119 - Manaus, 1950. Marcel Gautherot - Acervo de imagens Instituto Moreira Salles.



Figura 120 - Manaus, 1966. Marcel Gautherot - Acervo de imagens Instituto Moreira Salles.

Segundo Gregorio,[94] os primeiros conjuntos habitacionais criados para receber a massa de pessoas vinda da cidade flutuante não foram capazes de abrigar todos os antigos moradores, pois o acesso aos imóveis foi condicionado à compra e endividamento, e apenas uma minoria ínfima das famílias se mudaram. A maioria passou a ocupar os posteriores loteamentos projetados pelo estado, enquanto outra grande parte foi forçada a buscar outros locais para habitar, se dirigindo às margens e igarapés longe do centro, onde a prática de ocupação de porções distantes foi, então, tolerada. Os conjuntos habitacionais propostos, no entanto, eram implantados distantes do centro, sem muitos recursos, carentes de serviços, e completamente divergentes do modo de vida e tradição ribeirinha. Ao longo das últimas décadas a área urbana cresceu e se interiorizou, provocando a expansão da cidade em direção à floresta de forma abrupta e desordenada. A ausência de ações preventivas do poder público referente à ocupação territorial permitiu que as classe mais pobres fossem empurradas para os igarapés das periferias. O processo de periferização resultou no surgimento de ocupações irregulares e loteamentos clandestinos. A falta de coleta e tratamento de resíduos nas ocupações passou a agravar ainda mais a degradação ambiental destas áreas, que apresentam altos níveis de contaminação por despejos de esgoto e lixo doméstico, além de despejos industriais. Os igarapés tradicionais que comportavam diversas atividades cotidianas de lazer e trabalho tiveram sua paisagem intensamente modificada, afetando de volta o modo de vida do ribeirinho amazonense.

As características resilientes vindas da herança cultural ribeirinha da bacia amazônica que são observadas nas técnicas contrutivas, nas organizações sociais, urbanas e econômicas, como também nas particularidades do campo perceptivo pela interação direta com o meio natural e seus ciclos, retratam perspectivas extremamente valorosas que se contrastam com as condições de vida precárias geradas em processos etnocidas, epistemicidas e, posteriormente, gentrificadores impostos sobre o estilo de vida ribeirinho. A arquitetura e o urbanismo anfíbios apresentam potenciais habitacionais alinhados à coexistência com a natureza, porém, evidencia-se a necessidade da implementação de tecnologias que agreguem na qualidade básica de vida e que estejam em harmonia com esta herança cultural.

94 Gregorio, Danielle Khoury. Sobre as águas da amazônia: habitação e cultura ribeirinha. Dezembro de 2019. Trabalho final de graduação FAUUSP. p. 80-85. Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <https://issuu.com/daniellekhourygregorio/docs/sobre_as__guas_da_amaz_nia>

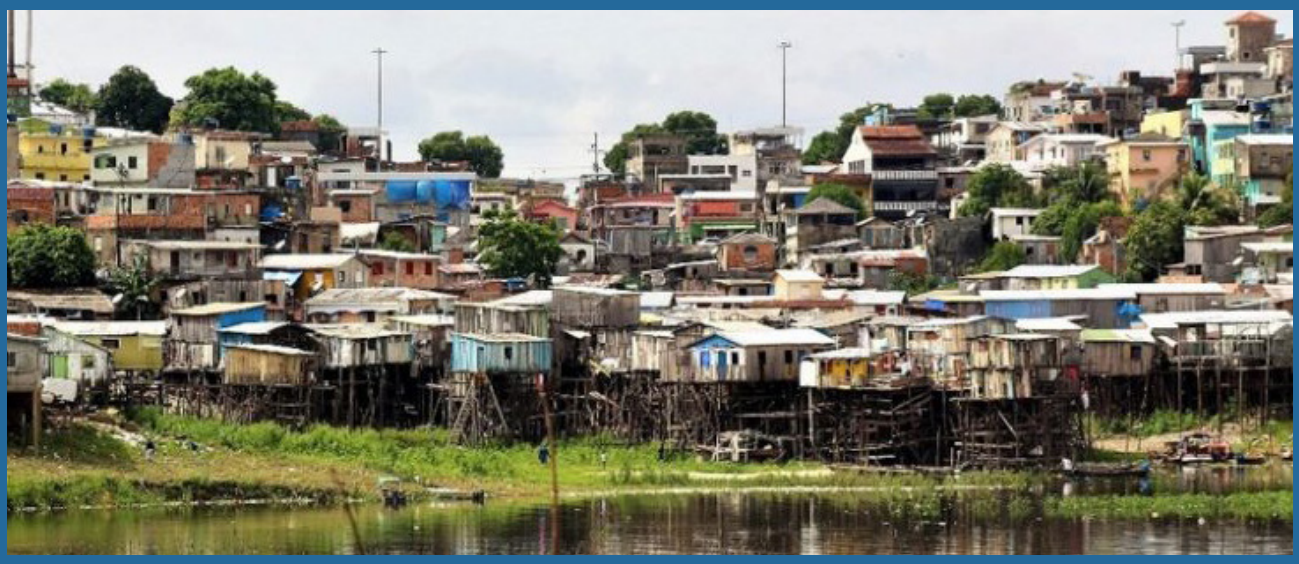


Figura 121 - Palafitas em Manaus. Valter Calheiros - Acervo de imagens da internet.



Figura 122 - Palafitas do bairro São Raimundo, em Manaus. Roberto Fontes - Acervo de imagens da internet.



Figura 123 - Palafitas em Manaus. Acervo de imagens Folha de São Paulo.



Figura 124 - Travessia no bairro Mauazinho, em Manaus. Acervo de imagens Folhapress.



Figura 125 - Família no bairro Educantos, em Manaus. Acervo de imagens Folhapress.



Figura 126 - Travessia no bairro Raiz, em Manaus. Acervo de imagens Folha de São Paulo.

CAPÍTULO 3

considerações e direcionamento de projeto

Jellyfish Barge

PNAT - Milão - Itália

Walker, Connor. ""Jellyfish Barge": uma fonte sustentável de alimento e água" ["Jellyfish Barge" Provides Sustainable Source of Food and Water] 12 Dez 2014. ArchDaily Brasil. (Trad. Baratto, Romullo). Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/758821/jellyfish-barge-uma-fonte-sustentavel-de-alimento-e-agua>

Jellyfish Barge. PNAT, inspired by plants. Milão, 2015. Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <https://www.pnat.net/jellyfish-barge/>

A agricultura tem de lidar com a falta de terra, acessos à água e energia. A produção de alimentos necessita urgentemente de um aumento em eficiência por conta da crescente demanda, reduzindo os impactos do transporte e aproximando da produção aos locais necessitados. A agricultura urbana aumenta o acesso a alimentos frescos e saudáveis, e representa um papel estratégico de desenvolvimento das cidades.

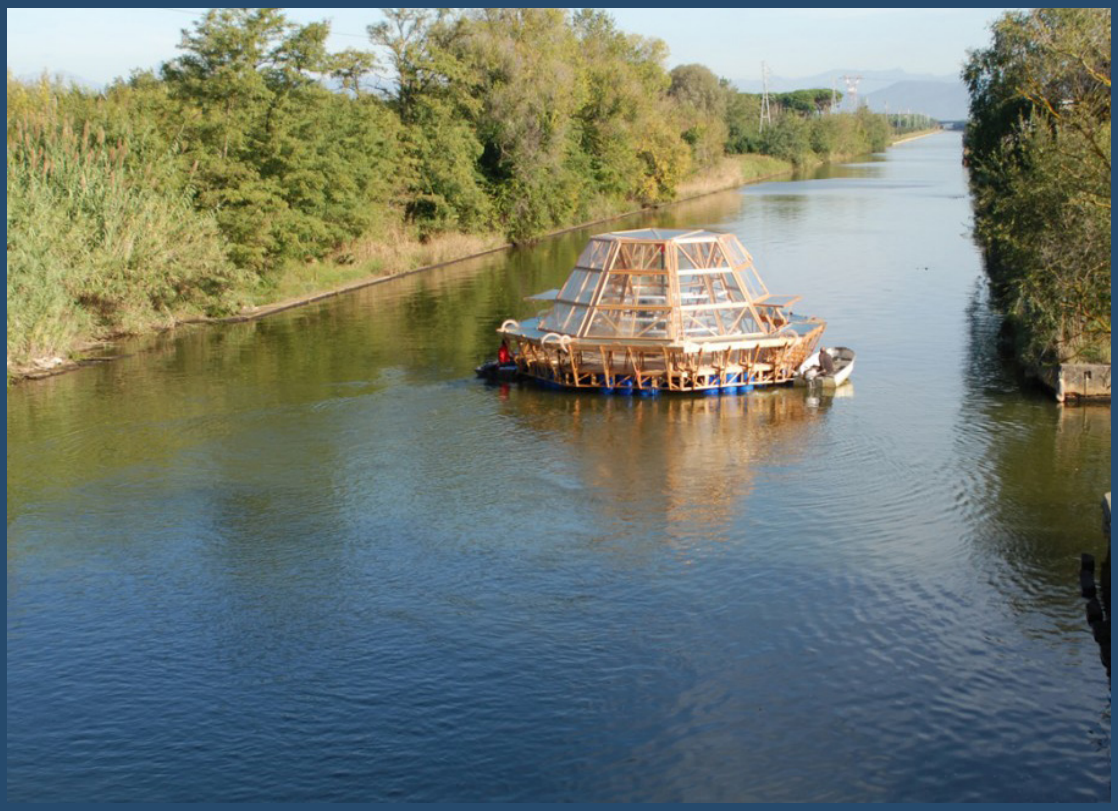


Figura 127 - Jellyfish Barge, em Pisa. Acervo de imagens PNAT.

Apelidada de Jellyfish Barge [Barca Medusa], devido à sua forma e aspecto translúcido, essa estufa flutuante é capaz de cultivar hidroponicamente seu próprio alimento e produzir cerca de 150 litros de água potável por dia. Ainda mais benéfico é seu baixo custo e facilidade de montagem que o torna passível de ser montado em diversos locais.

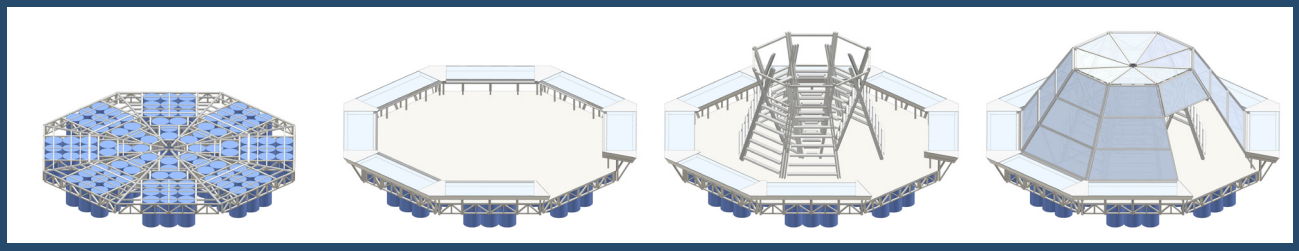


Figura 128 - Esquema de sobreposição das camadas construtivas. Acervo de imagens PNAT.

Foi concebida como um octágono de 70m², flutuando sobre tambores de plástico reciclados. Esses tambores são anexados diretamente na plataforma de madeira acima e são mantidos na posição correta por vigas de madeira no perímetro do octógono. A água potável vem de reservatórios solares localizados em sete lados da barcaça. Esses dispositivos, desenvolvidos pelo cientista Paolo Franeschetti, filtram a água da mesma forma que o ecossistema do planeta cria a chuva. A eletricidade necessária para alimentar bombas e ventiladores é gerada através de painéis solares localizados na cobertura da barca. A maior parte do espaço da barca é ocupada por uma estufa de hidropônicos, técnica de cultivo que utiliza apenas água e minerais gasta 70% menos água que a agricultura tradicional. A Jellyfish Barge aumenta essa eficiência ao usar 15% de água do mar na solução de cultivo, reduzindo a quantidade de água potável retirada dos reservatórios solares. A estrutura foi concebida para ter pequenas dimensões, especificamente para ser instalada em lugares com pouca disponibilidade de materiais. Apesar disso, ela é capaz de suprir as necessidades de alimento e água de duas famílias. A barca é também modular e pode ser combinada com outras unidades para gerar alimento para comunidades inteiras.

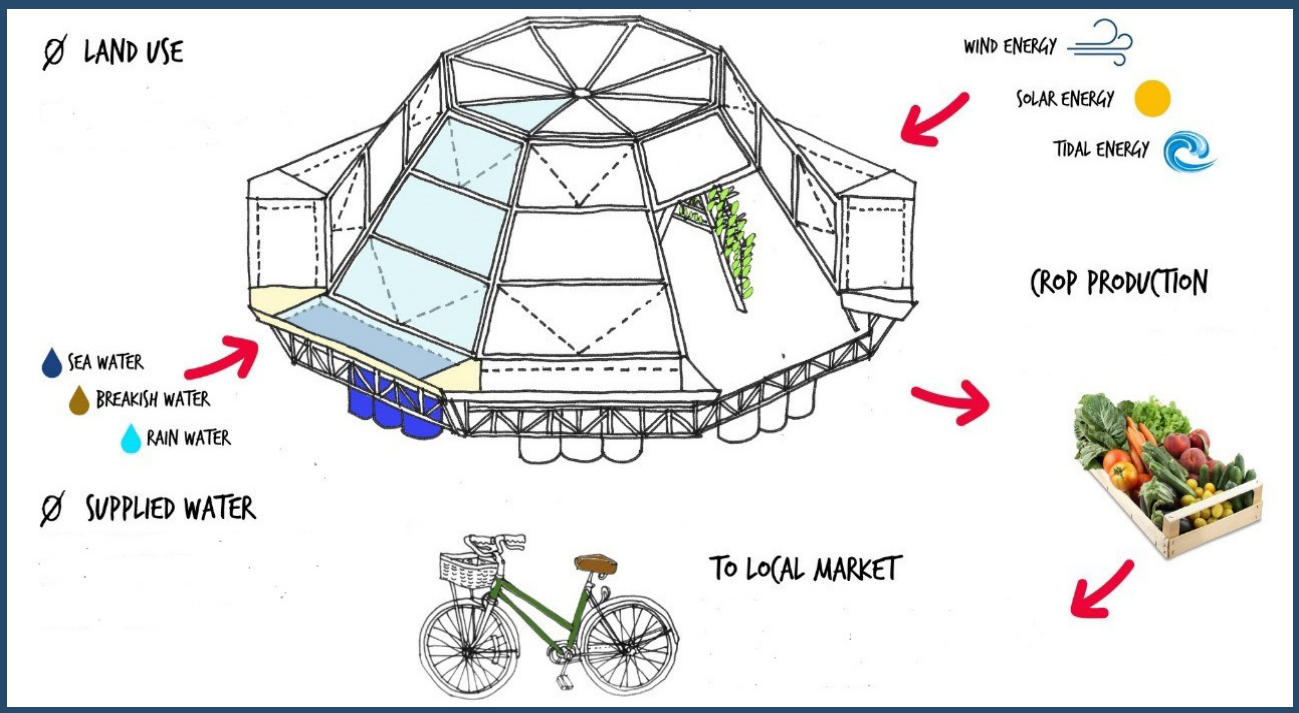
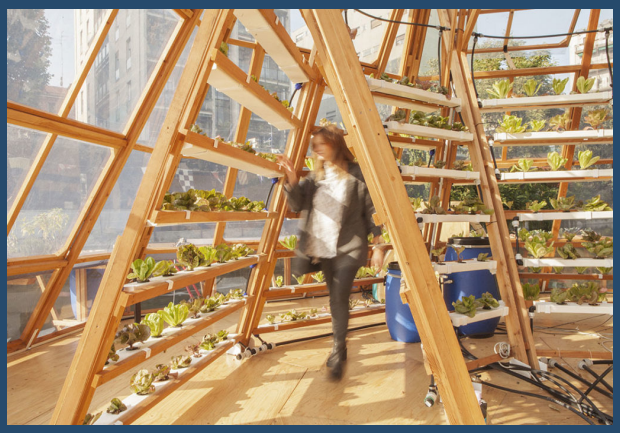


Figura 129 - Desenho esquemático da dinâmica de produção. Acervo de imagens PNAT.



Figura 130 - Organização interna para realizar a hidroponia. Acervo de imagens PNAT.



Figuras 131 - Estrutura interna de prateleiras. Acervo de imagens PNAT.



Figuras 132 - Cobertura e paineis solares. Acervo de imagens PNAT.



Figuras 133 - Plantação hidropônica. Acervo de imagens PNAT.



Figuras 134 - Pratileiras do sistema hidropônico. Acervo de imagens PNAT.

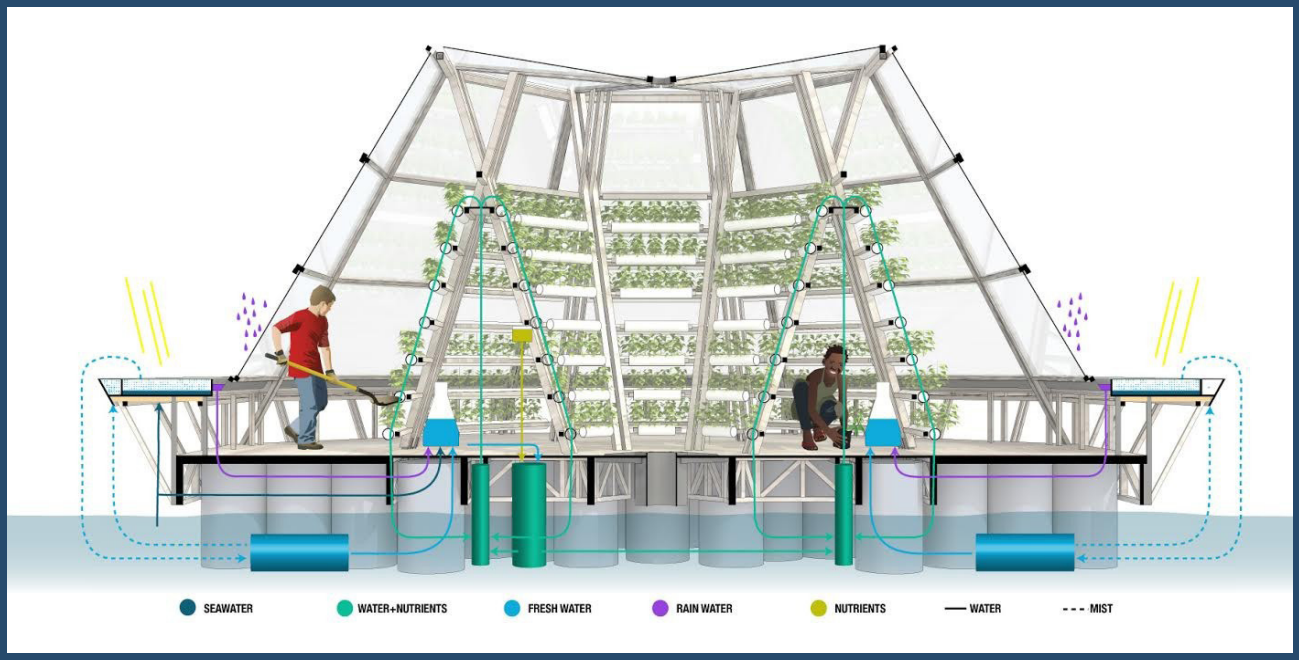


Figura 135 - Corte esquemático para a movimentação de fluidos. Acervo de imagens PNAT.

A água necessária é fornecida por 7 unidades de dessalinização solares dispostas ao redor do perímetro, capazes de produzir até 150 litros por dia de água doce limpa a partir de água salgada, salobra ou poluída. A destilação solar é um fenômeno natural: nos mares, a energia do sol evapora a água, que cai como água da chuva. O sistema de dessalinização solar da Jellyfish Barge replica esse fenômeno em menor escala. É modular, de modo que um único elemento é completamente autônomo, enquanto várias barcaças flanqueadas criam um organismo mais forte e resiliente. Pode ser usado para cultivar entre 1400 e 1600 plantas por mês. É possível construir 120 unidades em um hectare. O projeto fez parte da Expo 2015, em Milão, Itália.

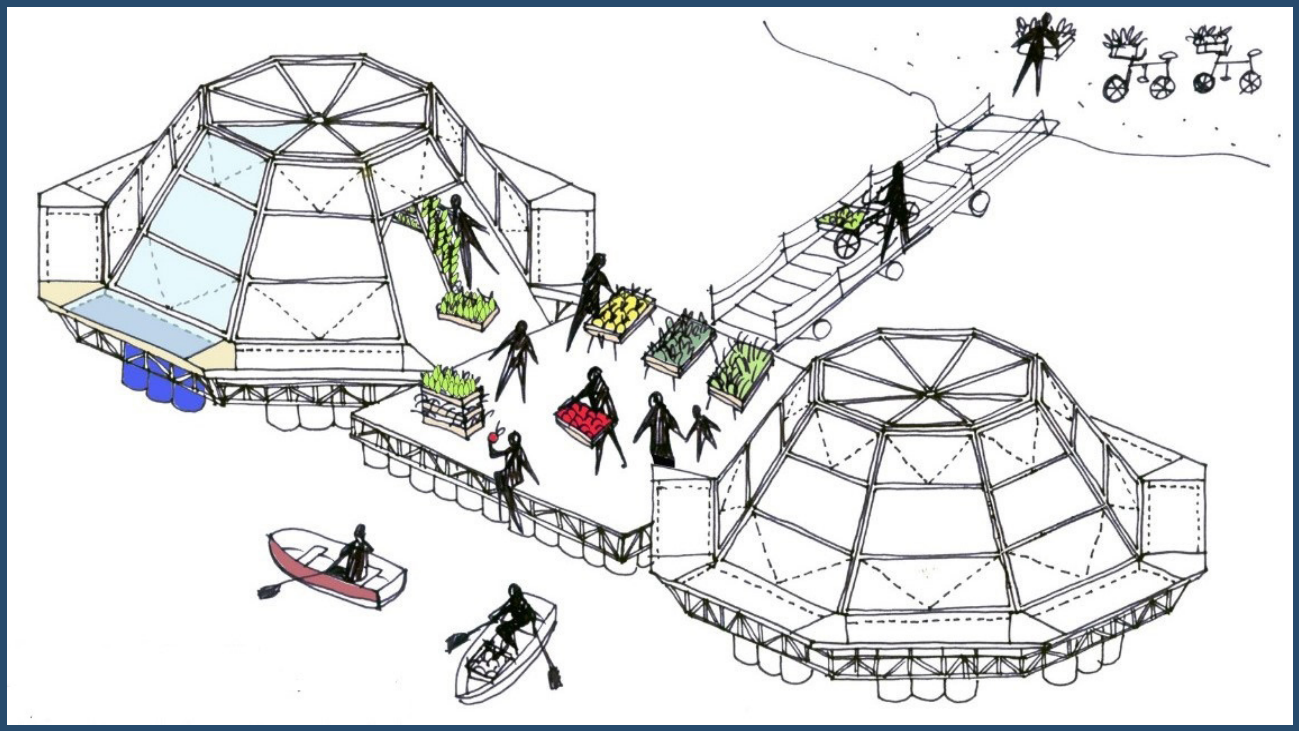


Figura 136 - Desenho esquemático da possibilidade de usos com modulação. Acervo de imagens PNAT.

Módulo de wetlands em sistema linear

BioClean Environmental - California - Estados Unidos da América

"Modular wetlands system linear: a stormwater biofiltration solution". Bio Clean company. Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <https://biocleanenvironmental.com/wp-content/uploads/2020/03/Modular-Wetlands_Brochure_01172020_web-2.pdf>

Modular wetland linear. Bio Clean Environmental. Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=UoVtmHSawNs>

Bio Clean modular wetlands presentation video. Bio Clean Environmental. Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=UoVtmHSawNs>

Por milhares de anos, as wetlands naturais presentes em nossas costas e margens têm exercido uma função primordial no que diz respeito ao sistema de tratamento das águas. Porém, com o desenvolvimento e crescimento das cidades, nossos sistemas de filtragem natural foram cobertos por uma camada de prédios, ruas asfaltadas e construções. O Módulo de Wetlands em Sistema Linear (MWS Linear) da Bio Clean, representa um avanço em relação ao sistema de tratamento de águas nos ambientes urbanos. Enquanto a maioria dos biofiltros de água usam pouco ou nenhum tratamento prévio, o MWS Linear incorpora eficientemente o uso de cartuchos de pré filtros na primeira cápsula do módulo, separando sedimentos e hidrocarbonetos antes de adentrar o estágio de biofiltragem, reduzindo os custos de manutenção e elevando a eficiência. O fluxo horizontal também confere ao sistema a capacidade de se adaptar a diferentes configurações, bem como diversas aplicações.

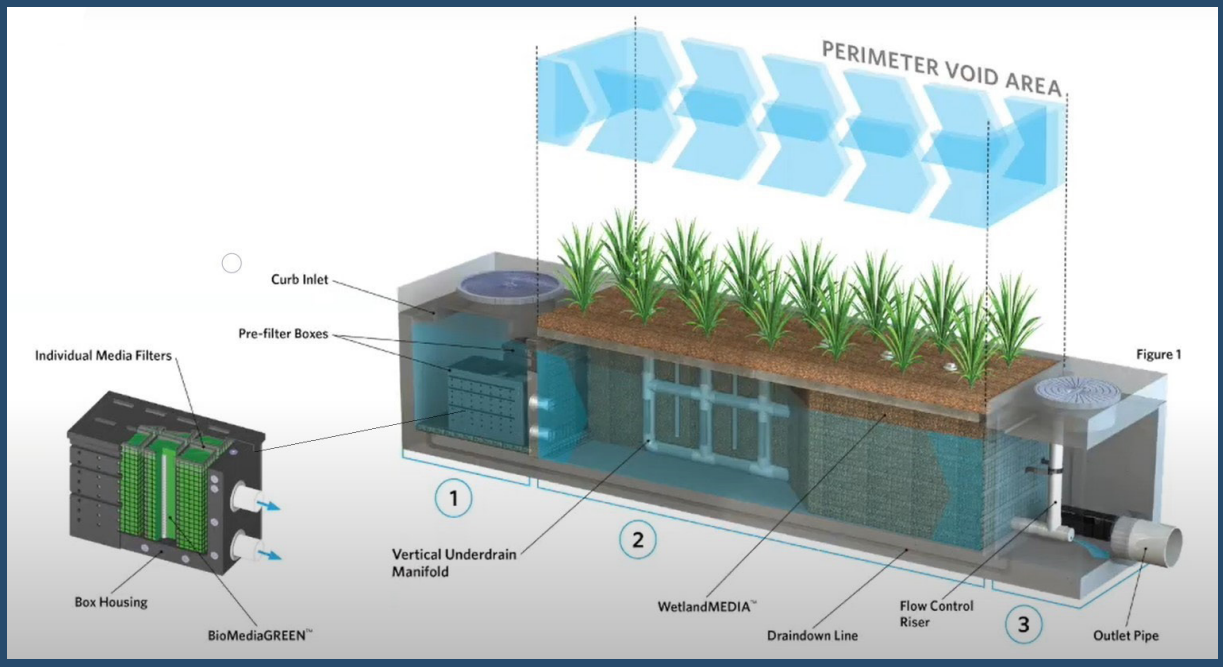


Figura 137 - Perspectiva de demonstração operacional do sistema e do préfiltro. Acervo de imagens Bio Clean Environmental.

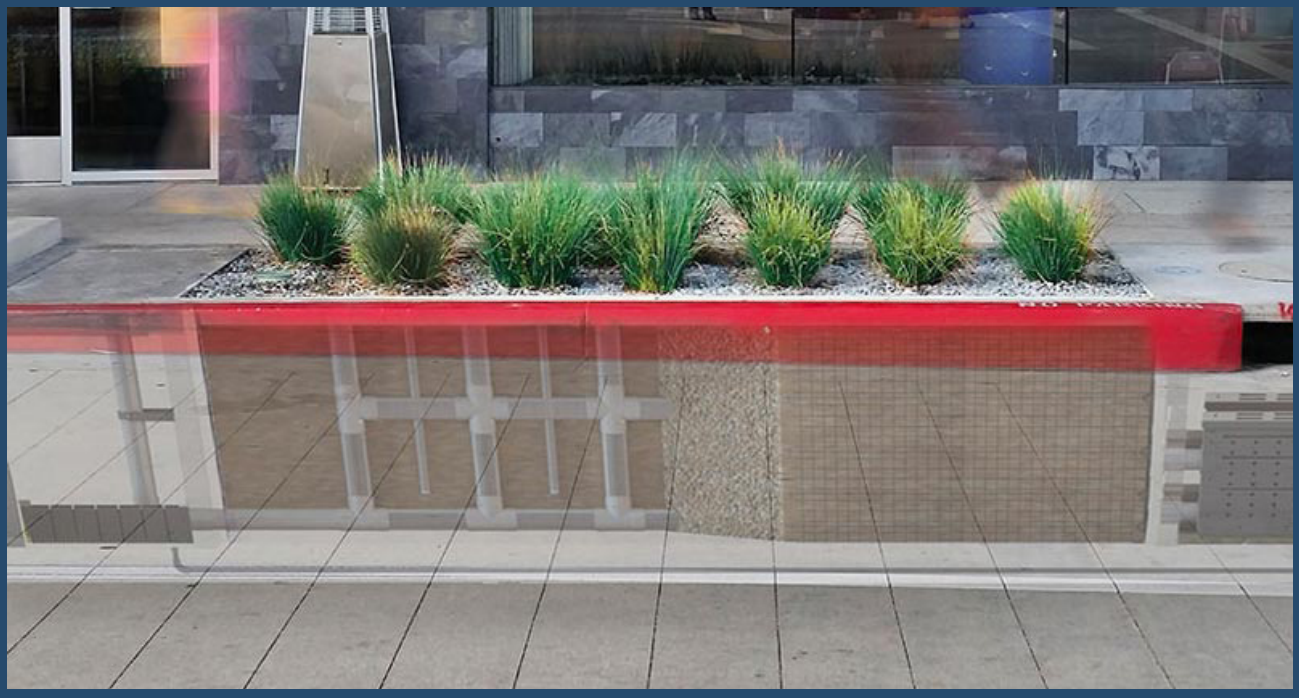


Figura 138 - Vista da obra concluída transparecendo seu sistema.
Acervo de imagens Bio Clean Environmental.

O Módulo de Wetlands em Sistema Linear continua sendo um dos métodos mais eficientes de tratamento com uma potente remoção de poluentes como TSS (Total de Sólidos Superficiais), metais pesados, nutrientes, hidrocarbonetos e bactéria. Desde 2007 o MWS Linear foi testado em campo nos mais diversos locais por todo o país dos EUA, e é comprovadamente eficiente na remoção de poluentes, pela combinação de processos de filtragem físicos, químicos e biológicos.



Figura 139 - Vista da obra concluída na Baía de Baltimore.
Acervo de imagens Bio Clean Environmental.

REMOÇÃO DE POLUENTES

- 66% de Zinco dissolvido; - 69% de Zinco total; - 38% de Cobre dissolvido; - 50% de Cobre total; - 67% de Ortofosfato; - 64% de Fósforo total; - 45% de Nitrogênio; - 95% de Óleo de motor; - 85% do TSS (Total de Sólidos Superficiais)

COMPONENTES DO SISTEMA

PREPARAÇÃO

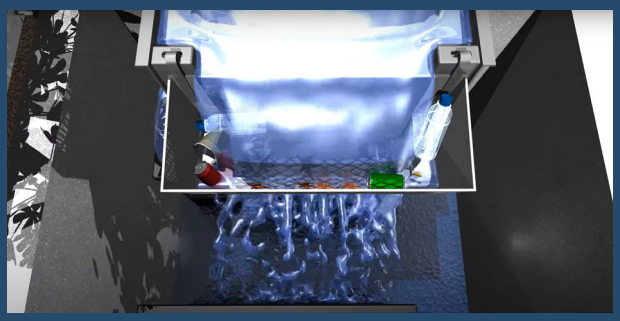
- Separação: lixo, sedimentos e detritos são separados antes de entrarem nas caixas de pré filtragem; projetado com o objetivo de fácil acesso para manutenção.
- Caixas de Pré Filtragem: aproximadamente 2,4m^2 de área de superfície por caixa; utiliza o material de filtro BioMediaGREEN; remove mais de 80% de TSS e 90% de hidrocarbonetos; previne o entupimento e impacto de poluentes na trajetória para a caixa de biofiltragem.

BIOFILTRAGEM

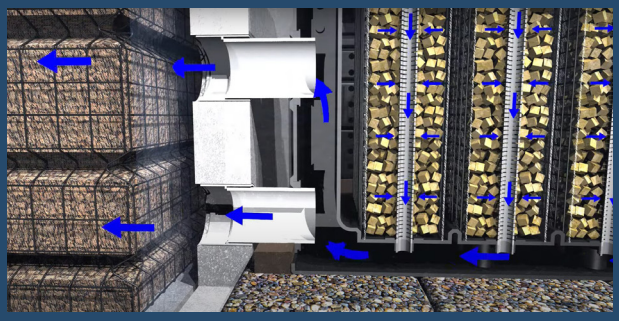
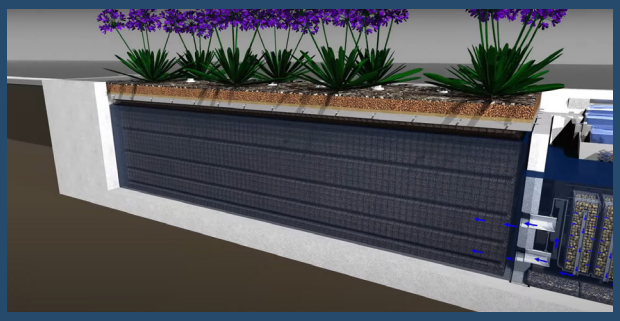
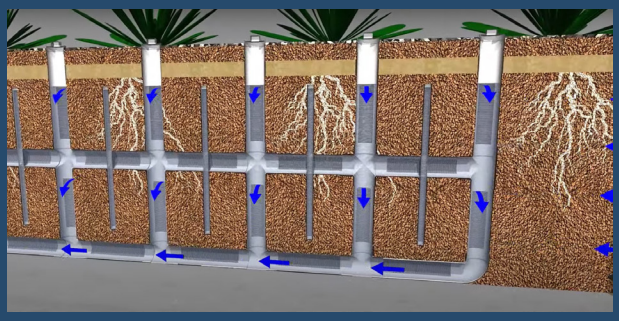
- Fluxo horizontal: Maior capacidade de evitar entupimentos em relação à filtros verticais; o fluxo da água fica abaixo da superfície; melhorias na filtragem biológica.
- Área de vazio do perímetro: estende verticalmente os vazias entre as paredes e a WetlandMEDIA por todos os quatro lados; maximiza a área de superfície para uma maior capacidade de tratamento.
- WetlandMEDIA: não contém orgânicos e remove fósforo; maximiza a evapotranspiração; leve e com alta capacidade de troca de íons.

DESCARTE

- Controle de Fluxo: uma placa de orifício controla o fluxo da água através do WetlandMEDIA à um nível abaixo de sua capacidade; prolonga a vida útil da WetlandMEDIA e aumenta a performance do sistema;
- Filtro de Drenagem: o filtro de drenagem é um aditivo opcional que tem como função drenar a caixa de pré tratamento; a água é drenada da caixa de pré tratamento durante uma entrada massiva do volume de água.





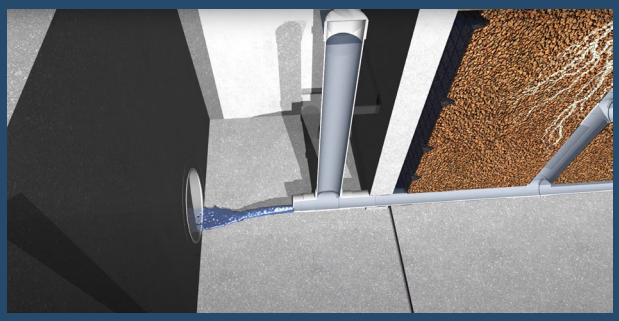


Figura 140 a 149 - Sequência mostrando as etapas da filtragem e componentes do sistema. Acervo de imagens Bio Clean Environmental.

Floating Office Rotterdam

Powerhouse Company - Rotterdam - Holanda

Baldwin, Eric. "Powerhouse Company projeta edifício corporativo de madeira flutuante em Roterdã" [Powerhouse Company Designs Floating Timber Office for Rotterdam] 26 Jan 2020. ArchDaily Brasil. (Trad. Libardoni, Vinicius) Acessado 26 Ago 2020. <https://www.archdaily.com.br/br/932420/powerhouse-company-projeta-edificio-corporativo-de-madeira-flutuante-em-roterda> ISSN 0719-8906

Eduardo Souza. "Os desafios de construir um edifício flutuante de madeira, autossuficiente e completamente reutilizável" 27 Fev 2021. ArchDaily Brasil. Acessado 25 Abr 2021. <https://www.archdaily.com.br/br/957322/os-desafios-de-construir-um-edificio-flutuante-de-madeira-autossuficiente-e-completamente-reutilizavel> ISSN 0719-8906

Para o projeto da sede dos escritórios da Global Center on Adaptation (GCA), um centro de conhecimento global que apoia países, organizações e empresas com conhecimento e consultoria na área de mudanças climáticas, a arquitetura deveria refletir os conceitos de resiliência e sustentabilidade. Para além dos escritórios, o Floating Office Rotterdam (FOR) dispõe ainda de espaços públicos: um restaurante com uma ampla esplanada exterior, e uma piscina flutuante no rio Maas.



Figura 150 - FLOATING OFFICE ROTTERDAM. Acervo de imagens Archdaily.

“Projetar um edifício de escritórios flutuante e sustentável foi um desafio e tanto. Utilizando a água do Rijnhaven para resfriar o edifício e transformando a cobertura da como uma grande fonte de energia, a sede temporária do GCA é um edifício verdadeiramente autônomo. Toda a estrutura do edifício foi concebida em madeira, podendo ser facilmente desmontada e reutilizada. O edifício segue todos os conceitos de economia circular.” - Nanne de Ru, fundador e arquiteto da Powerhouse Company.

Sobre as águas, uma elegante estrutura de madeira laminada colada e CLT se destaca na paisagem. A ideia de desenvolver um edifício flutuante que pudesse se adequar às mudanças do nível do mar é um gesto altamente simbólico. O edifício é autossuficiente, através da geração de energia solar e sistema de troca de calor à base de água. A estrutura é totalmente feita em madeira engenheirada, não apenas reduzindo drasticamente sua pegada de carbono, mas também permitindo que seja totalmente reutilizável, uma vez que a estrutura é montada com parafusos e porcas, sem adesivos, o que permite uma fácil desmontagem. O Co2 armazenado neste material equivale a uma viagem de 8 milhões de quilômetros de um carro médio e as 970 toneladas de madeira engenheirada usadas no edifício foram retirados de florestas alemãs, próximo do local da construção.

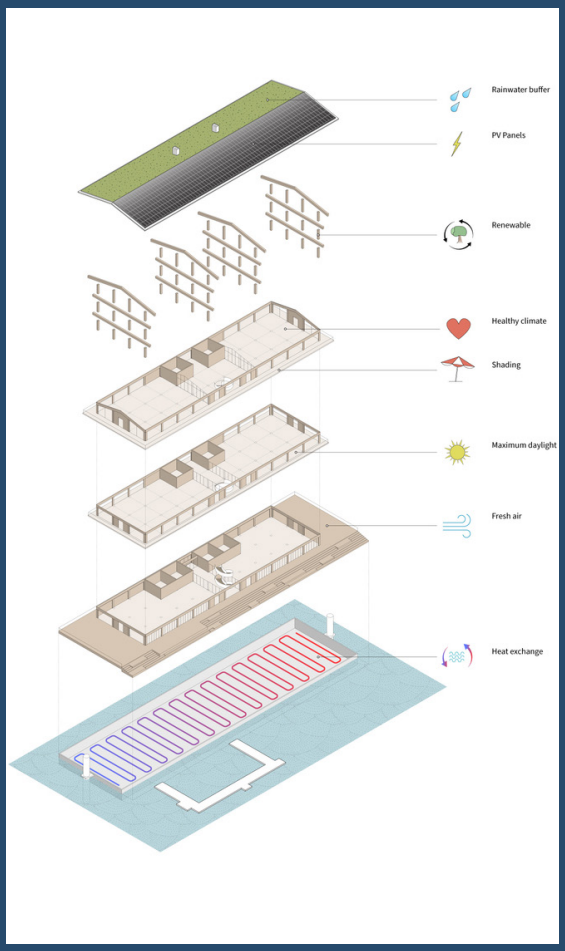


Figura 151 - Modelo isométrico explidodo. Acervo de imagens Archdaily.

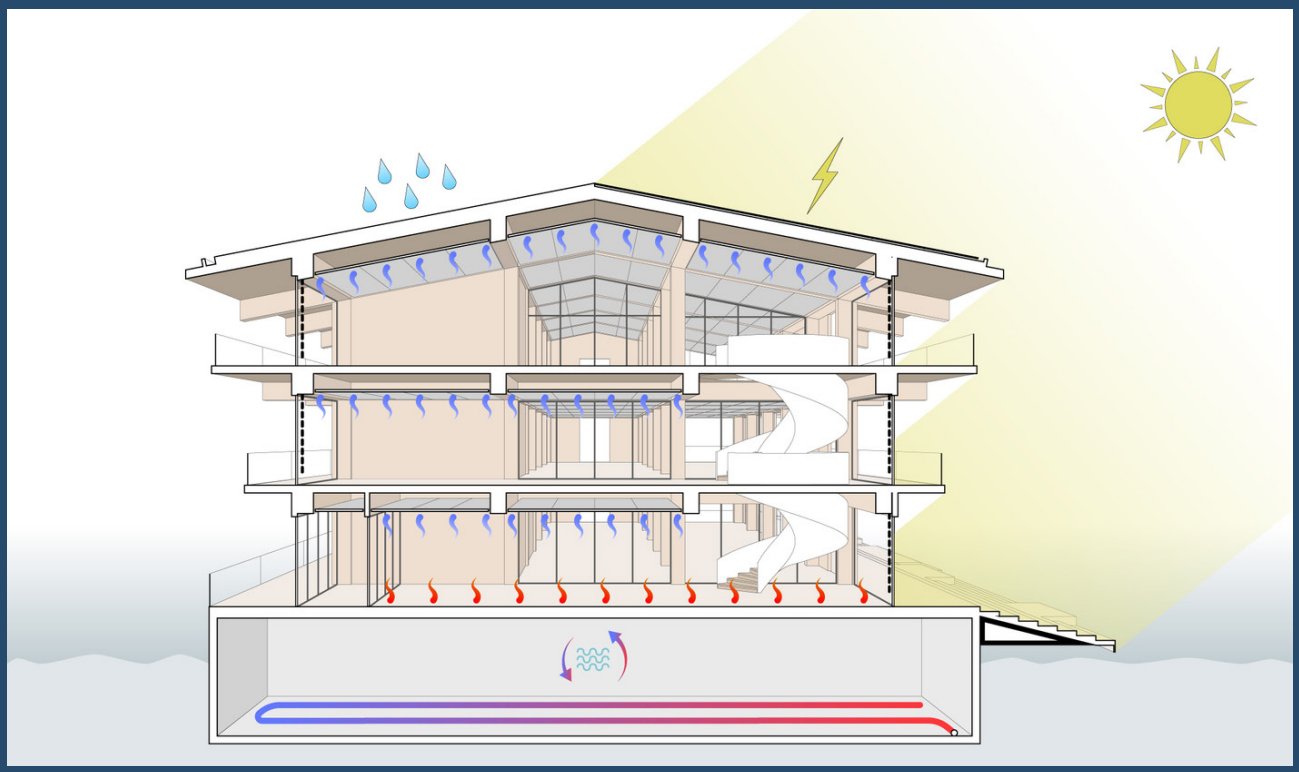


Figura 152 - Corte esquemático para sistema de troca de calor pela dágua. Acervo de imagens Archdaily.



Figura 153 - Esqueleto da estrutura de madeira CLT. Acervo de imagens Archdaily.



Figuras 154 - Içamento de estrutura por guindaste. Acervo de imagens Archdaily.



Figuras 155 - Montagem das vigas pré-fabricadas. Acervo de imagens Archdaily.



Figuras 156 - Montagem da estrutura. Acervo de imagens Archdaily.



Figuras 157 - Montagem das placas pré-fabricadas. Acervo de imagens Archdaily.



Figuras 158 - Tubulações e esquadrias de abertura.
Acervo de imagens Archdaily.



Figuras 159 - Tubulações, estrutura e forro.
Acervo de imagens Archdaily.



Figuras 160 - Encaixe e fixação.
Acervo de imagens Archdaily.



Figuras 161 - Montagem das placas de telhado.
Acervo de imagens Archdaily.



Figura 162 - Vista da obra concluída. Acervo de imagens DVP.

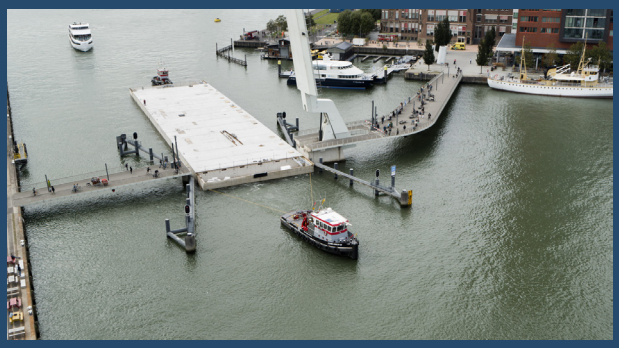
De acordo com o arquiteto associado Albert Takashi Richters: "O principal desafio de construir uma estrutura flutuante em primeiro lugar é obviamente que ela flutua. Isso significa que a base flutuante deve ser endurecida por meio de cabos tensionados. Fora isso, se trata essencialmente de equilíbrio e distribuição uniforme do peso no topo: todo desequilíbrio terá que ser compensado com lastro e esse peso morto é algo a evitar, pois afeta imediatamente as dimensões. A primeira maneira de obter distribuição e equilíbrio uniformes é ter uma grade clara. Equilíbrio significa que as leis da natureza determinam uma preferência pela simetria. Uma vantagem de deslocar um volume suficiente para o edifício flutuar é que haverá muito espaço sob o mesmo para colocar a planta do edifício para o controle do clima e armazenamento de energia. Isso significava que o telhado poderia ser mantido livre para a vegetação, bem como uma vasta gama de painéis fotovoltaicos integrados para alimentar todo o edifício. O contato com a água significa que os benefícios do resfriamento podem ser aproveitados muito mais diretamente por meio de um sistema de troca de calor integrado à base flutuante. Isso é útil principalmente para edifícios de escritórios onde a carga de calor geral é muito maior do que a carga de resfriamento." Richters aponta: "Quando se trata de trabalhar com estruturas de madeira, o principal desafio é que as diferentes partes do edifício devem estar juntas em uma ordem diferente. No futuro, o edifício pode ter que passar por uma ponte, por exemplo, isso significa que as dimensões devem ser compactas no que diz respeito à largura e altura. Para manter as alturas do piso compactas, optamos por integrar os sistemas climáticos dentro da estrutura, por exemplo, isso significa que no início do processo os sistemas de dutos tiveram que ser descobertos: os dutos convencionais não caberiam nas vigas sem diminuir sua integridade estrutural, mas vigas mais grossas não eram uma opção devido às restrições de espaço e peso. Portanto, um sistema teve que ser planejado onde o duto foi dividido em tubos menores."



Figuras 163 - Transporte fluvial da plataforma. Acervo de imagens Archdaily.



Figuras 164 - Transporte passando sob ponte fixa. Acervo de imagens Archdaily.



Figuras 165 - Passando por ponte elevadiça. Acervo de imagens Archdaily.



Figura 166 - Processo de execução da obra. Acervo de imagens Archdaily.

Em qualquer que seja a interpretação atualmente realizada, torna-se inegável a existência de uma relação intrínseca entre o cenário por si só e o ato de habitá-lo. Entretanto, para uma primeira abordagem é necessário distinguir essas duas variáveis apenas para fins de entendimento de que o cenário precede, à priori, qualquer que seja a dinâmica antropológica que nele aconteça. A bacia amazônica é perfeita para esta comparação justamente por abrigar uma enorme parcela da biodiversidade do planeta Terra, onde as pulsões naturais são praticamente indomáveis e de intensidade avassaladora, onde a força das ações humanas isoladas quase que desaparece e se torna insignificante ao ser comparada com a pujança desse potencial natural diversificado. Ao desconsiderar utopicamente os impactos da ação humana, é possível identificar fluxos de vida e morte em equilíbrio, sempre ditadas pelo movimento dos seres vivos na cadeia de predação, como também o movimento das águas no ciclo hidrológico, responsável direto na redistribuição harmônica de nutrientes que servirão de alimento inicial dentro desta mesma cadeia.

Para esta obra, trato como ***cenários atípicos*** aqueles em que o meio natural, com sua força onipotente, se faz presente e se defronta com as dinâmicas habitacionais humanas, estas que são indissociáveis ao meio em que estão inseridas. O ***habitar atípico*** segue, portanto, a mesma linha de raciocínio, partindo do entendimento (mesmo que subliminar) dos ciclos naturais e, com isso, atrelando-se ao movimento, à errância e à resiliência necessárias para a coexistência harmônica entre cenário e habitar, seja na composição, organização ou até mesmo no usufruto cotidiano. Para isso, partindo da água como foco principal e elemento estruturante comum, as arquiteturas flutuantes aparecem como uma possibilidade na continuidade do desenvolvimento urbano em meio às problemáticas geradas pelo *habitar típico* que vigora e se repercute. Este último que, por ora, será abordado posteriormente.

A atipicidade discutida no capítulo anterior embasa-se, principalmente, nos vieses lúdicos relacionados ao movimento e como esta variável está presente em diversas dinâmicas antropológicas ligadas à água ao longo da história. Seja nas ocupações dos igarapés nos dias de hoje, no século anterior, ou até mesmo centenas de anos atrás no período das navegações colonizadoras, percebe-se que a mobilidade tende a quebrar as amarras que as infra estruturas impõem sobre o habitar estático. No entanto, estas amarras são, até certo ponto, fundamentais para a manutenção da subsistência. Rompê-las evoca quase instantaneamente que o flutuante necessitará de elementos que o aproxime cada vez mais da autossuficiência para que, desta forma, possa então desfrutar totalmente desta dinâmica de mobilidade.

O uso de tecnologias que proporcionem boa qualidade às arquiteturas flutuantes exibem o potencial que esse tipo de solução pode viabilizar na iminência dos cenários atípicos. Implementar elementos que convertam gradativamente o objeto arquitetônico a uma unidade autossuficiente no que refere-se ao abastecimento (hídrico, energético e produtivo) e à destinação de resíduos (industriais, lixo doméstico e esgoto sanitário), levanta questionamentos sobre a estaticidade que as conexões infraestruturais físicas instituem sobre o modelo habitual de moradia. Assumir que uma unidade arquitetônica pode caminhar para este rumo implica na quebra gradual da disposição centralizada destes serviços de fornecimento e coleta. Uma usina qualquer de produção energética, por exemplo, que abastece determinado conjunto de cidades, diminuiria sua demanda com a pulverização da produção de energia para as diversas unidades que ela abastece, reduzindo consequentemente a escala dos impactos ambientais gerados por sua macro produção. Moradias dotadas de painéis solares que as abastecem, e que ainda lançam o excedente para a rede pública de distribuição, aparecem também como exemplos desta pulverização de oferta e demanda. Percebe-se, então, que os elementos autossuficentes dentro de um objeto arquitetônico podem estar diretamente ligados à redução de impactos ambientais.

A difusão e a aplicação de conceitos, técnicas e tecnologias sustentáveis, no entanto, ainda representa uma realidade distante para a maioria dos cenários que por ai se espalham. A discussão levantada no primeiro capítulo aborda os sucessivos impactos gerados pelas ações antropológicas no processo de composição das cidades, estes que acumularam-se ao longo da história e apresentam, hoje, consequências decaídas sobre o espaço físico e o modo de vida nos locais. O que se retrata é uma reprodução exacerbada de práticas insustentáveis ligadas à devastação natural em larga escala.

O ciclo hidrológico, grande norteador desta obra, apresenta a água como a temática base e proporciona discussões que relacionam as cidades aos conceitos da hidrologia. Através do comportamento dos seus ciclos, é possível entender a água como um macro-organismo único que está presente numa película que envolve todo o planeta. Trata-se de um fenômeno de circulação fechado a nível global, onde os movimentos destas massas de água estão diretamente ligados ao surgimento e à manutenção do meio habitável, este em que o ser humano se insere e com o tempo modifica.

O material escrito por Tucci[95] divide esta circulação, para fins de entendimento, entre as que acontecem na atmosfera e na superfície. A fase atmosférica diz respeito ao caminho que as massas de vapor percorrem até o momento da precipitação. A partir daí, a fase superficial trata dos movimentos de escoamento por terra até as regiões de deságue nos oceanos, nas quais as bacias hidrográficas são tratadas como os macro-sistemas de drenagem responsáveis pela condução destas águas. Embora o ser humano se insira e habite na superfície, a maneira como esta ocupação é feita gera desequilíbrios nas duas fases do ciclo, este que, por ser fechado, torna-as impossíveis de serem dissociadas em situações reais.

Habitar a fase terrestre do ciclo implica na inserção do ser humano sobre as *folhas de escoamento* que formam as bacias hidrográficas. São nelas em que os conglomerados populacionais surgiram, se expandiram e evoluíram sua complexidade como civilização. Durante esse processo desenvolveu-se o domínio sobre os recursos hídricos, além do consequente aumento de sua extração e degradação. A água, reconhecida como elemento vital, foi tratada como infinita e desfrutada de maneira irrefletida. O entendimento deste recurso como passível em qualidade e disponibilidade fazem parte de uma compreensão globalizada que é recente, levando-se em conta o período de tempo em que o ser humano de fato existe.

A reprodução de ações antropológicas que se consolidaram ao ocupar o meio ambiente habitável sobre princípios que promovem a degradação do ciclo hidrológico e, consequentemente, do próprio meio, é o que trato como ***habitar típico***. Nele, a cidade aparece como o reflexo do estilo de vida, que reforça e adota estes valores em sua composição e no habitar cotidiano. Propaga um mecanismo estático e desconectado com o meio natural, que de forma leviana suga recursos tanto dos arredores quanto de locais distantes e despeja seus resíduos nocivos. Através de suas inúmeras práticas de poluição e desmatamento, degrada cursos dagua e atrofia dinâmicas fundamentais do ciclo hidrológico. Cidade que torna indissociável o dentro e fora, ao se olhar pela perspectiva do abastecimento produtivo, energético e hídrico, e da destinação de resíduos industriais, esgotamento sanitário e lixo doméstico. Como consequência desta cadeia de ações, promove o desequilíbrio do ciclo hidrológico e instaura os *cenários atípicos*.

95 TUCCI, Carlos E. M. "Hidrologia: Ciência e Aplicação". 2ª Edição. Editora UFRGS, Porto Alegre - RS. 2001. Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <https://doku.pub/documents/livro-hidrologia-ciencia-e-aplicacao-carlos-tucci-el9vdv9r7kqy>

Seguindo o curso da água, o primeiro fragmento desta obra apresenta dinâmicas de poluição que acontecem dentro e fora das cidades partindo da da precipitação que cai sobre as folhas de drenagem, passando pelas águas que se infiltram, se tornam subterrâneas e emergem nas nascentes, pelas águas que ressurgem durante o escoamento, e pelas águas que correm na superfície até que sejam desaguadas nos deltas costeiros, para que, então, possa retornar para o oceano de onde veio. É evidenciada a maneira como a degradação dos cursos d'água se relaciona intrinsecamente ao modelo insustentável de cidade que vigora, numa cadeia de ações antropológicas sobre a fase terrestre do ciclo hidrológico que gera reações em sua fase atmosférica e reimpacta nos potenciais das bacias hidrográficas.

Fora das cidades, os locais destinados ao depósito irrefletido de lixo urbano exercem uma enorme influência na poluição difusa das águas subterrâneas. O controle, coleta e tratamento de chorume produzido pelos processos de decomposição nestas áreas, que deveria ser extremamente rigoroso, se contrasta com os números relacionados ao tipo de destinação, na qual predominam-se os lixões a céu aberto sem qualquer manejo. A infiltração deste poluente extremamente solúvel, somada às precipitações, e potencializada pela porosidade do solo em questão, apresenta um enorme risco de comprometimento da qualidade das águas que correm nos lençóis do subsolo que, por estar em movimento relevo abaixo, espalham o chorume até distâncias gigantescas. Os fluxos subterrâneos poluídos podem chegar em nascentes que brotam para a superfície, em afluentes que compõem bacias hidrográficas, ou até mesmo se alojarem em grandes reservatórios naturais que fornecem grande parte da água que abastece as cidades.

Dentro das cidades, parte deste mesmo lixo também se espalha sobre a malha urbana. As decisões de planejamento urbano com base em visões setorizadas agrava a precariedade infraestrutural e de gestão de serviços, onde regiões periféricas sentem ainda mais esta deficiência. Planejamento que está arraigado às práticas de compactação, pavimentação e impermeabilização do solo, à formação de sedimentos suspensos, ao assolamento das coberturas vegetais, e à ocupação desordenada e irrefletida dos leitos naturais de inundação periódica. Planejamento que sucumbe perante à chuva ao se deparar com seus impotentes sistema de drenagem, entupidos de lixo e sedimentos, tentanto drenar de suas *ruas-calha* um volume de água ainda maior, mais rápido e violento, que só a mata conseguiria.

Os materiais escritos por Tucci[96][97][98] ajudam a entender como a retirada da cobertura vegetal, o processo de impermeabilização do solo e a ocupação desordenada dos leitos de inundação contribuem para os cenários de enchentes urbanas. Partindo do ponto que as cheias fazem parte do ciclo hidrológico, um curso qualquer apresenta variações de vazão e na largura da sua calha de escoamento durante o ano, como também diferentes limites da área de inundação quando sujeito ao períodos de precipitação. Traça-se então um comparativo entre cenários não urbanizados e urbanizados. O primeiro, com uma calha normal e auxiliado pela vegetação ciliar, apresenta um limite menor na área de inundação, acompanhado de picos de vazão mais brandos durante as chuvas. Já o segundo, munido de todas as problemáticas citadas anteriormente, apresenta irregularidades na calha de escoamento e um maior limite da área de inundação, acompanhado de picos de vazão consideravelmente mais brutos. Este comportamento anômalo na infiltração e no escoamento superficial gerados pela urbanização retratam o cenário das cidades afogadas pelas águas ressurgentes no continente adentro.

Dentro e fora das cidades, a atrofia dos cursos d'água superficiais com os processos de *assoreamento* e *eutrofização* gera a devastação de biomas e o desequilíbrio ecossistêmico. A poluição física das águas causada pelo processo de assoreamento possui suas causas atreladas ao despejo das águas residuárias dos sistemas de drenagem urbana, à extração de areia para a construção civil e à erosão do solo provocada por processos de desmatamento. A retirada das camadas de vegetação na ocupação das margens dos cursos, como também na produção agropecuária, são responsáveis pelo desgaste das camadas superficiais do solo e pelo aumento de partículas em suspensão que se depositam nos leitos. Sem a proteção natural os cursos sofrem alterações na vazão e na estrutura da calha de escoamento, diminuindo a capacidade de recuperação hídrica e gerando cenários de seca.

96 TUCCI, Carlos E. M. "Hidrologia: Ciência e Aplicação". 2ª Edição. Editora UFRGS, Porto Alegre - RS. Ano 2001. Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <https://doku.pub/documents/livro-hidrologia-ciencia-e-aplicacao-carlos-tucci-el9vdv9r7kqy>

97 Tucci, Carlos E. M. ÁGUA NO MEIO URBANO. Dez 1997. Instituto de Pesquisas Hidráulicas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Acessado em Abril de 2022. <https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=pt-BR&user=wnN_MzQAAAAJ&citation_for_view=wnN_MzQAAAAJ:ufrVoPGSRksC>

98 Tucci, Carlos E. M. GESTÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS. Ministério das Cidades. Global Water Partnership - World Bank. UNESCO. 2005. Instituto de Pesquisas Hidráulicas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Acessado em Abril de 2022. <https://www.academia.edu/6714312/Gest%C3%A3o_de_%C3%81guas_Pluviais_Urbanas?from=cover_page>

A poluição química das águas pelo processo de eutrofização se atrela à redução desta capacidade de recuperação hídrica, que reduz as condições propícias necessárias para a autodepuração do curso. Somando-se ao aumento considerável dos pontos de despejo de esgoto mal tratado e de resíduos tóxicos gerados pelos meio de produção industriais e agropecuários, culmina-se no desequilíbrio dos níveis de oxigênio e nutrientes. A alteração das propriedades químicas dos corpos hídricos compromete a qualidade das águas, causando a mortandade da fauna e da flora que deles dependem, além de tornar os cursos inutilizáveis para o abastecimento público.

Os cenários de degradação física e química das bacias hidrográficas se repercutem e vigoram. As cidades consolidadas sobre o habitar típico suplantam a água e a biodiversidade, se expandindo como um rolo compressor sobre o que vier pela frente, seja dentro da malha urbana ou fora dela em seus vastos ambientes produtivos e industriais, consolidando uma cadeia de impactos sobre a fase terrestre do ciclo hidrológico. Olhando para a escala das cidades, quando somados os múltiplos micro impactos que elas exercem sobre a superfície, culmina-se na alteração pulverizada do microclima em diversos pontos e causando, consequentemente, a alteração do macroclima característico da folha de drenagem. Não se bastando, a conjunção destas macro alterações nos cenários generalizados de devastação somam-se às indiscriminadas emissões de gases do efeito estufa, consolidando também a degradação da fase atmosférica do ciclo hidrológico. O desequilíbrio da temperatura média global, elemento primário e fundamental na manutenção do equilíbrio do ciclo, é responsável pelo aquecimento dos pólos e derretimento dos volumes de água congelados que lá se encontram, concretizando, por fim, o fechamento da cadeia de degradação. Fechando, também, a cadeia de consequências, já demonstra-se atualmente a alteração dos regimes pluviométricos e o aumento gradativo do nível médio dos oceanos, materializando múltiplos impactos causadores do afogamento das cidades sobre as bacias e, principalmente, nas que se localizam em regiões costeiras.

O segundo fragmento desta obra apresenta um giro sobre variantes e problemáticas vistas como expressivas durante o desenvolvimento gradativo do afogamento urbano costeiro, relacionando como as características morfológicas em terra (altitude) e em água (fundo oceânico), a influência de fatores meteorológicos, a erosão e a subsidência superficial, e a poluição se ligam às discussões sobre a sina futura do patrimônio construído e às ações desesperadas de remodelamento costeiro que estão em pauta em alguns centros populacionais relevantes no cenário mundial.

Os materiais desenvolvidos pela Climate Central[99][100] realizam a comparação entre os cenários de aumento na temperatura media global e como isto se traduz também no aumento do nível médio dos oceanos, contextualizando e avaliando a população global (com base nos números do ano de 2010) que vive em áreas com projeção de serem submersas. O conteúdo traça paralelos entre os cenários discutidos durante a Conferência das Nações Unidas sobre Mudança Climática de 2015, a *COP21*, que discute soluções para tentar manter o aumento da temperatura em 2°C (otimista) e reconhece que, caso não sejam controladas as emissões, espera-se o aquecimento de 4°C (pessimista) para até o final do século.

No entanto, para ambos evidenciam-se impactos drásticos para a população mundial. Como retrata a tabela abaixo, para o cenário otimista que conta com o aumento da temperatura em 2°C, alcançaria-se o aumento do nível médio dos oceanos de 4,7 metros (podendo variar entre 3m e 6,3m dependendo das movimentações das águas) e atingindo 280 milhões de pessoas (variando entre 130 e 458 milhões). Para o cenário pessimista que conta com o aumento de temperatura em 4°C, alcançaria-se o aumento de 8,9 metros (variando entre 6,9m e 10,8m) e atingindo cerca de 627 milhões de pessoas (variando entre 470 e 760 milhões).

Warming (°C)	Locked-in sea level rise (meters)		2010 global population below locked-in sea level (millions)	
1.5	2.9	1.6 - 4.2	137	51 - 291
2	4.7	3.0 - 6.3	280	130 - 458
3	6.4	4.7 - 8.2	432	255 - 597
4	8.9	6.9 - 10.8	627	470 - 760

Figura 167 - Elevação dos oceanos para diferentes níveis de aumento do aquecimento e população global posicionada em regiões ameaçadas. Acervo de imagens Climate Central.

99 Strauss, Benjamin. "Mapping choices. Carbon, climate, and rising seas, our global legacy". 2015. Climate Central. Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <https://sealevel.climatecentral.org/uploads/research/Global-Mapping-Choices-Report.pdf>

100 Surging Seas: Risk Zone Map. Sea level tools and analysis by Climate Central. Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <https://ss2.climatecentral.org/#11/=23-9646./46-3513.?show=satellite&projections-0-K14_RCP85-SLR&level=0&unit=meters&pois=hide>

Os números da parcela populacional com previsão de ser afetada diretamente no afogamento gerado pela subida dos oceanos, como se já não se bastassem, somam-se ao aumento progressivo da população total mundial, seja ele qual for, e ainda à toda a população que também será afetada indiretamente. O colapso infra-estrutural das cidades costeiras pode gerar migrações em massa para locais continente adentro que, por sua vez, também podem colapsar por não ter meios de suprir a demanda exigida. A reprodução do *habitar típico* para estas ocasiões pode gerar ainda mais a degradação do ciclo hidrológico e potencializando, como consequência, os impactos reproduzidos durante os *cenários atípicos*.

O *habitar típico* e a sua evidente compatibilidade conceitual com a *violência totalitária* abordada por Maffesoli[101] representam, de qualquer forma, a saturação de um modo de vida insustentável e incompatível com os ideais da *sociobiodiversidade* abordados por Fraxe.[102] A mudança forçosa que é imposta pelos *cenários atípicos* representaria o ponto de ruína que, segundo o autor, é característico na composição do paradoxo nômade do momento, no caso o contemporâneo. Em contrapartida, os *homens anfíbios* retratados pela autora, bem como seu estilo de vida e seus ideais e soluções construtivas alinhados ao movimento determinado pelo ciclo hidrológico, o que também é demonstrado no material de Sampaio,[103] representaria o outro lado da moeda que compõe o paradoxo nômade acima citado, e sendo uma das manifestações da pulsão errante contemporânea.

A arquitetura flutuante norteada por princípios habitacionais sustentáveis, tradução do *habitar atípico* que esta obra almeja, possui o potencial de estabelecer a coexistência mais harmônica com o ciclo hidrológico e proporcionar a resiliência necessária ao lidar com a água e suas diversas facetas. Representa, portanto, uma das pulsões errantes que poderão abrir caminhos para a mudança de paradigma que se suplica inexorável dentro do paradoxo contemporâneo, que possa transfigurar realidades individuais e sociais, (re)construindo em prol da *sociobiodiversidade*.

- Que a arquitetura flutuante seja para a água e para o povo! -

101 Maffesoli, Michel. Sobre o nomadismo: vagabundagens pós-modernas. Editora Record. Rio de Janeiro. 2001.

102 Fraxe, Therezinha de Jesus Pinto. Homens anfíbios: etnografia de um campesinato nas águas. 2a ed. São Paulo. Analubre. 2011.

103 Sampaio, Maria Ruth Amaral de; Lecioni, Sandra; Girão, Eduardo. Casas do Brasil, 2013: Habitação ribeirinha na Amazônia. Museu da casa brasileira. Coleção Casas do Brasil v.5. São Paulo. 2013. Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <https://mcb.org.br/wp-content/uploads/assets/2020/10/casasdobrasil_AF_catalogo_bxPoagina-simples.pdf>

Arquiteto operário sobra, mãos à obra.
Implantando a execução da planta a mando da cobra.
Engenheiro que os assina, sistema que assassina.
Suplanta o ecossistema, cinza é o tema da chacina.

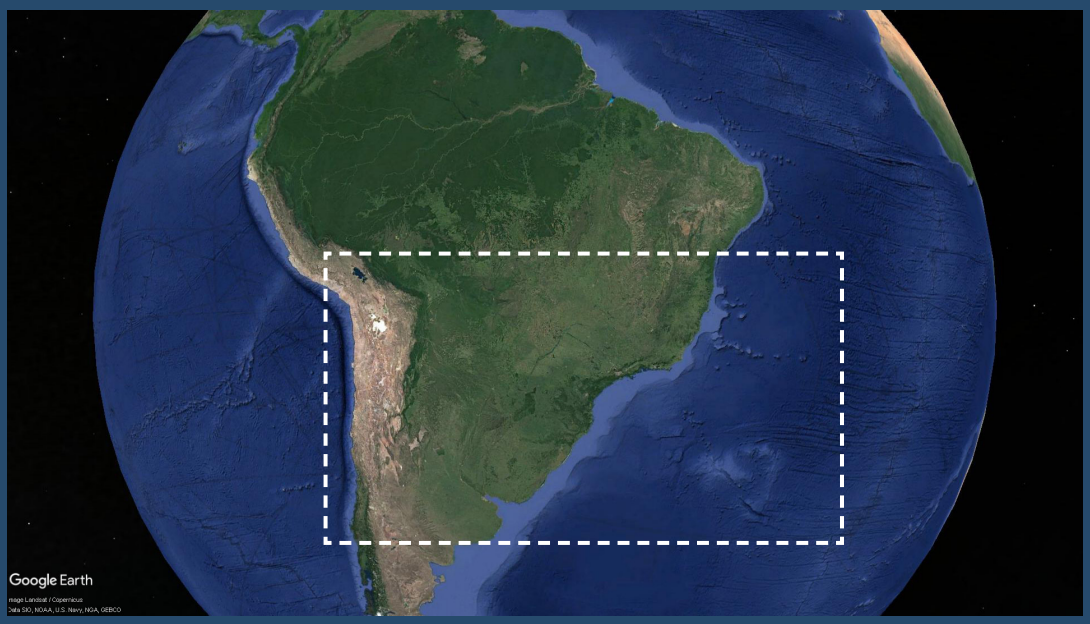
desconstrução
síntese
trilha para o desencanto da ilusão



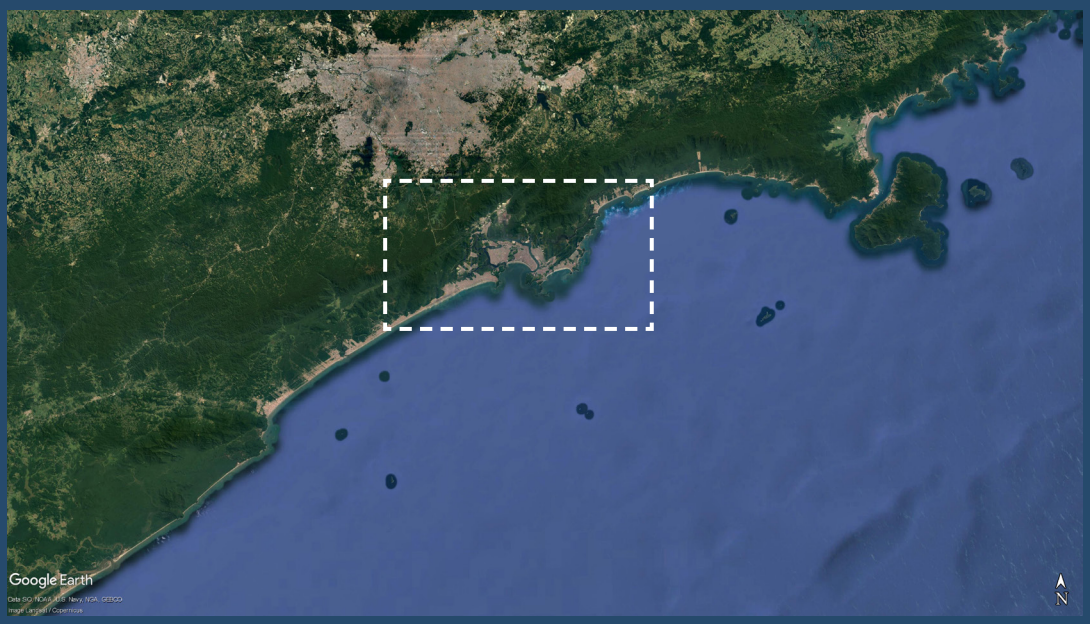
Região da Baixada Santista
[São Paulo, Brasil]



Figura 168 - Região da Baixada Santista. Acervo de imagens Google Earth.







Figuras 169 a 172 - Zoom esquemático direcionado à região da Baixada Santista. Acervo de imagens Google Earth.



Figuras 173 e 174 - Região da Baixada Santista e comparativos entre o nível do mar atual e a estimativa de aumento em 10 metros. Acervo de imagens Climate Central.

A bacia hidrográfica da Baixada Santista é constituída por uma rede de rios pouco extensos que nascem na Serra do Mar e na planície litorânea, e que deságuam no oceano Atlântico em complexos estuarinos. Seus estuários marcam a transição entre o continente e o mar através dos mangues, estes influenciados pelas águas dos rios e das marés, e caracterizados por suas funcionalidades biológicas e geoquímicas, pelos regimes hidrológicos e oceanográficos. São ambientes diversos, complexos e sensíveis aos impactos de ações antropológicas. A bacia possui o rio Branco e Preto, o rio Cubatão e o rio Itapanhaú como suas principais folhas de drenagem. Sobre elas se localizam os municípios que integram a região metropolitana da baixada, como Santos, São Vicente, Guarujá, Cubatão, Praia Grande, Mongaguá, Bertioga e Peruíbe. Também abrange territórios de São Bernardo do Campo, Mogi das Cruzes, Santo André, Biritiba Mirim, Itariri e São Paulo.[104]

Destas, enfoque para a cidade de Santos, considerada cidade modelo no enfrentamento das mudanças climáticas durante a Conferência das Nações Unidas sobre Mudança Climática de 2021, a *COP26*. A menção internacional se deve aos trabalhos que se sucedem desde o ano de 2015, quando a cidade participou do Projeto Metrópole em parceria com a Universidade de São Paulo, a Universidade Estadual de Campinas e o Instituto Geológico de São Paulo, com o objetivo de avaliar os riscos e oportunidades atrelados às variações no nível do mar decorrentes de impactos climáticos. No início de 2016 tornou-se a primeira cidade brasileira a possuir uma comissão municipal de mudanças climáticas e, ao final deste mesmo ano, lançou o Plano Municipal de Mudança do Clima de Santos, o *PMMCS*. O projeto se desenvolveu até que, em janeiro de 2022, fosse renomeado e relançado como o sumário executivo do *Plano de Ação Climática de Santos (PACS)*,[105] considerado hoje a grande referência para as demais cidades brasileiras.[106]

104 Relatório de situação do ano de 2020. Comitê da bacia hidrográfica da baixada santista. Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/deliberation//CBH-BS/19515/rs-2020-ano-base-2019.pdf>

105 PACS: Plano de ação climática de Santos (Sumário executivo). Prefeitura de Santos, São Paulo. Janeiro de 2022. Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <https://www.santos.sp.gov.br/static/files_www/files/portal_files/hotsites/pacs/plano_de_acao_climatica_de_santos_pacs_sumario_executivo.pdf>

106 Ações de Santos no enfrentamento das mudanças climáticas são destacadas na COP26. Portal de nícias da prefeitura de Santos. Novembro de 2021. Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <https://www.santos.sp.gov.br/?q=noticia/acoes-de-santos-no-enfrentamento-das-mudancas-climaticas-sao-destacadas-na-cop26>

O *PACS* busca implementar ações de curto, médio e longo prazos (até 2025, 2030 e 2050, respectivamente) que estejam alinhadas aos *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)* determinados para a *Agenda 2030*, esta que tem a intenção de ser um plano de ação mundial e integrado que abrange o desenvolvimento econômico, a erradicação da pobreza, da miséria e da fome, a inclusão social, a sustentabilidade ambiental e a boa governança em todos os níveis, incluindo paz e segurança para a geração atual e as futuras. É composto por metas, norteadores e perspectivas que devem ser acompanhadas e implementadas por cada estado membro da Organização das Nações Unidas (ONU), alcançando, idealmente, todos os seres humanos.[107] [108] [109]

> "Erradicar a pobreza em todas as formas e todos os lugares; erradicar a fome, alcançar a segurança alimentar, melhorar a nutrição e promover a agricultura sustentável; garantir acesso à saúde de qualidade e promover o bem estar para todos, em todas as idades; garantir o acesso à educação inclusiva, de qualidade e equitativa, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos; [...] garantir a disponibilidade e a gestão sustentável da água potável e do saneamento para todos; garantir o acesso a fontes de energia fiáveis, sustentáveis e modernas para todos; promover o crescimento econômico inclusivo e sustentável, o emprego pleno e produtivo e o trabalho digno para todos; construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação; reduzir as desigualdades no interior dos países e entre países; tornar as comunidades mais inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis; garantir padrões de consumo e de produção sustentáveis; adotar medidas urgentes para combater as alterações climáticas e seus impactos; conservar e usar de forma sustentável os oceanos, mares e recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável; proteger, restaurar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, travar e reverter a degradação dos solos e travar a perda da biodiversidade [...]"[110]

---

107 Agenda 2030: Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <https://www.internacional.df.gov.br/agenda-2030-objetivos-do-desenvolvimento-sustentavel/>

108 Sobre o nosso trabalho para alcançar os objetivos de desenvolvimento sustentável no Brasil. Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>

109 Indicadores brasileiros para os objetivos de desenvolvimento sustentável. Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <https://odsbrasil.gov.br/home/agenda>

110 Objetivos de desenvolvimento sustentável para a Agenda 2030. Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <https://odsbrasil.gov.br/>

O plano promoveu a identificação de impactos decorrentes das mudanças climáticas como a erosão costeira, danos à infraestrutura urbana, interrupções de operações portuárias, prejuízos à mobilidade urbana e sistemas de drenagem, alterações nos ecossistemas naturais, e o aumento das áreas de risco dado o aumento do nível do mar. Soma-se a análise de vulnerabilidade climática para os eventos de chuvas, ressacas, deslizamentos de terra e picos de calor. Foi criada uma base de dados municipais à respeito do tema, que reúne ações cooperativas e coordenadas entre diferentes esferas de governo, econômicas e sociedade civil, visando a garantia da integração e coerência de políticas públicas. Além disso, promovem o incentivo de iniciativas e metas públicas e privadas para mitigar emissões de gases que causam o aumento do efeito estufa; a implantação do monitoramento contínuo para a prevenção dos riscos; a capacitação de agentes municipais e população para enfrentamento da situação; a introdução de medidas de eficiência energética, de uso dos recursos hídricos e a ampliação de áreas cobertas por vegetação características do local.[111]

Almeja-se que o plano seja periodicamente atualizado a fim de apontar os resultados dos estudo no Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, sigla em inglês). O elemento central da atualização mais recente foi a elaboração do *Índice de Risco Climático e de Vulnerabilidade Socioambiental (IRCV*S), que incorpora os impactos climáticos tendenciais e futuros a partir dos prognósticos fornecidos por modelagens climáticas alinhadas à realidade local. Aspira-se o aumento da capacidade adaptativa e da resiliência aos impactos climáticos na cidade de Santos com a formulação e aperfeiçoamento de políticas públicas municipais, além de tomadas de decisão compatíveis e efetivas no planejamento urbano. Seu principal direcionamento é o *Eixo de Resiliência e Adaptação Baseada em Ecossistemas*, que promove o uso da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos como parte de uma estratégia geral de adaptação, a fim de ajudar a população nos eventos de mudança climática. Promove-se o reconhecimento de contradições no plano diretor e em outros planos relacionados à conservação da mata atlântica, assumindo que o bioma é um grande ativo para o município e reforçando sua vocação para o ecoturismo.[112]

111 PACS: Plano de ação climática de Santos (Sumário executivo).Prefeitura de Santos, São Paulo. p. 16-19. Janeiro de 2022.

112 PACS: Plano de ação climática de Santos (Sumário executivo).Prefeitura de Santos, São Paulo. p. 19-25. Janeiro de 2022.

A mata atlântica contempla manguezais, restingas, topos de morros e encostas, áreas verdes urbanas e áreas continentais inundáveis da região. Auxilia na contenção de encostas, na regulação do microclima, no bem-estar da população e no uso de plantas para fins medicinais. O histórico de desmatamento, ocupação e urbanização desordenadas da cidade fez com que a flora santista sofresse com a alta fragmentação de seus remanescentes, o que potencializa ainda mais as ameaças climáticas. O índice paulista de vulnerabilidade social (IPVS) constata que as populações em maior vulnerabilidade está concentrada em ocupações irregulares nos estuários, espalhados pelos mangues e morros. A conservação e recuperação da vegetação pode contribuir com o o desenvolvimento de atividades sustentáveis de subsistência, e ainda proporcionar mais seguridade e qualidade ao ecossistema santista.[113]

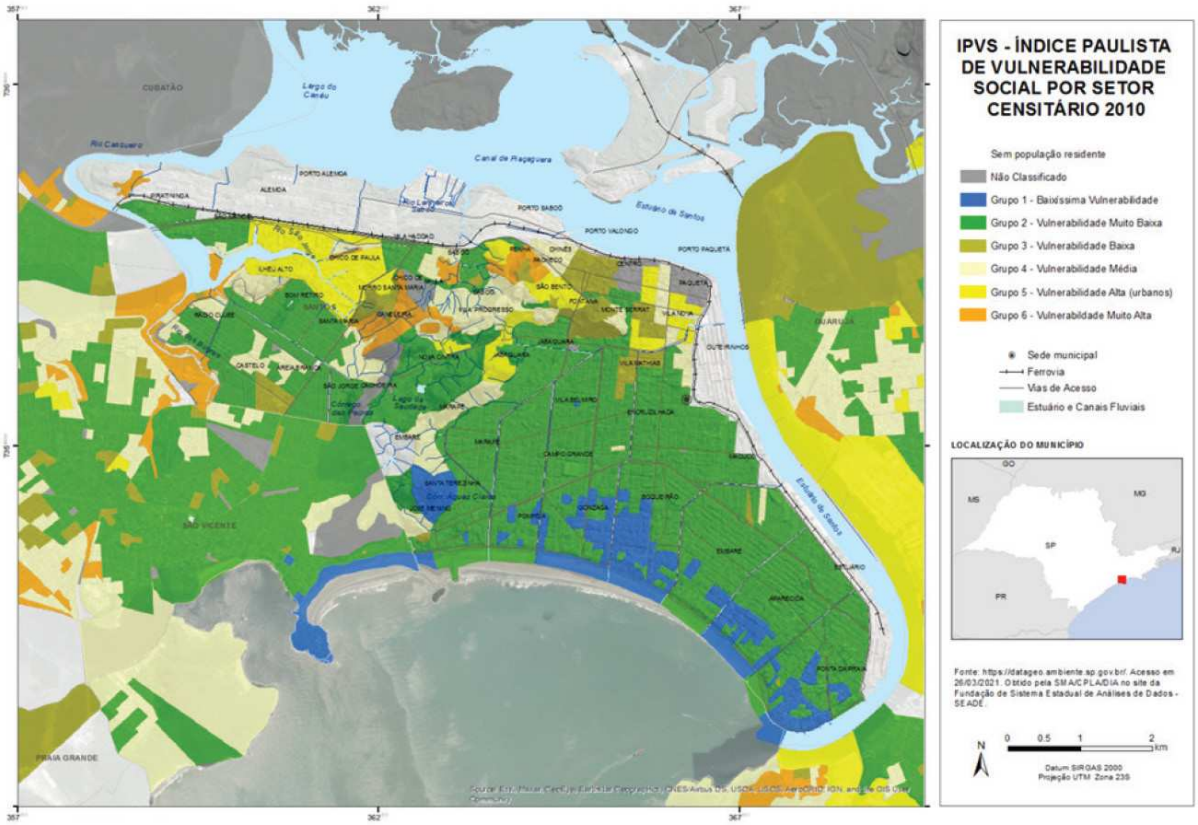


Figura 175 - Índice paulista de vulnerabilidade social. Acervo de imagens PACS 2022.

113 PACS: Plano de ação climática de Santos (Sumário executivo).Prefeitura de Santos, São Paulo. p. 19-25. Janeiro de 2022.

Apesar das diversas métricas adotadas, o material friza que os cenários sugerem diversos níveis de aquecimento atmosférico dependem das possíveis tragetórias de emissão para as próximas décadas. A projeção de cenários foi necessária por não se saber sobre como, e se, os acordos internacionais serão de fato cumpridos, além das das incertezas sobre o surgimento de novas tecnologias relacionadas ao tema. Constata-se que haverá o aumento inevitável da frequência e magnitude dos eventos de inundação à medida que se concretizarem as previsões de elevação na temperatura média global. São esperados, independente da trajetória de emissões, o aumento no volume de precipitação e na ocorrência súbita de eventos de movimentação geohidrológica. Chuvas mais fracas que acontecem ao longo de vários dias tenderão a acontecer com menos frequência, passando a cair com mais intensidade e volume, e em um menor período de tempo, além de serem intercaladas por mais tempo de estiagem. Estipulam-se deslizamentos de terra generalizados e de grande porte, podendo causar a perda de vidas e prejuízos para o espaço físico da cidade.[114]

Em síntese, o *Índice de Risco Climático e de Vulnerabilidade Socioambiental (IRCVS)*, é composto por indicadores que podem ser agrupados em duas principais vertentes. Na primeira, os *aspectos físicos*, foram levados em conta os indicadores de exposição da cidade às ondas e às marés; de erosão do perímetro costeiro; de movimento de massas de ar; e de inundações. Já na segunda, os aspectos sociais, são abordados indicadores de densidade demográfica; de classe social; e de tipologia habitacional em que se compõe a ocupação. A partir delas analisa-se a influência dos eventos extremos de impactos ambientais sobre a população e como ela estará suscetível a sofrer estes impactos com base na vulnerabilidade socioeconômica que se atrela às características do local onde está a sua habitação. Nos resultados, observa-se a presença de áreas críticas principalmente na região insular dividida com São Vicente, em porções próximas aos canais de drenagem natural, avaliadas como de maior vulnerabilidade social segundo o IPVS e, junto a isso, caracterizadas como suscetíveis à enchentes e alagamentos durante os momentos de maré alta e chuva forte.[115]

114 PACS: Plano de ação climática de Santos (Sumário executivo).Prefeitura de Santos, São Paulo. p. 26-33. Janeiro de 2022.

115 PACS: Plano de ação climática de Santos (Sumário executivo).Prefeitura de Santos, São Paulo. p. 34-39. Janeiro de 2022.

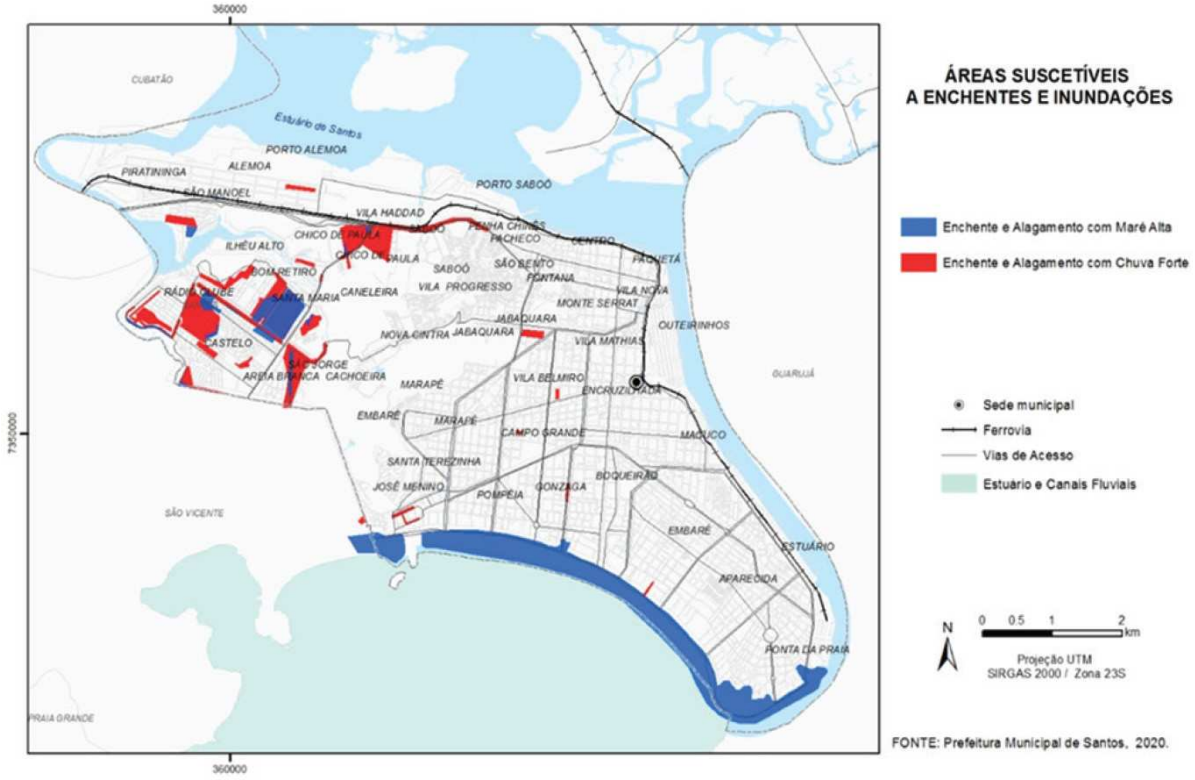


Figura 176 - Áreas suscetíveis a enchentes e inundações. Acervo de imagens PACS 2022.

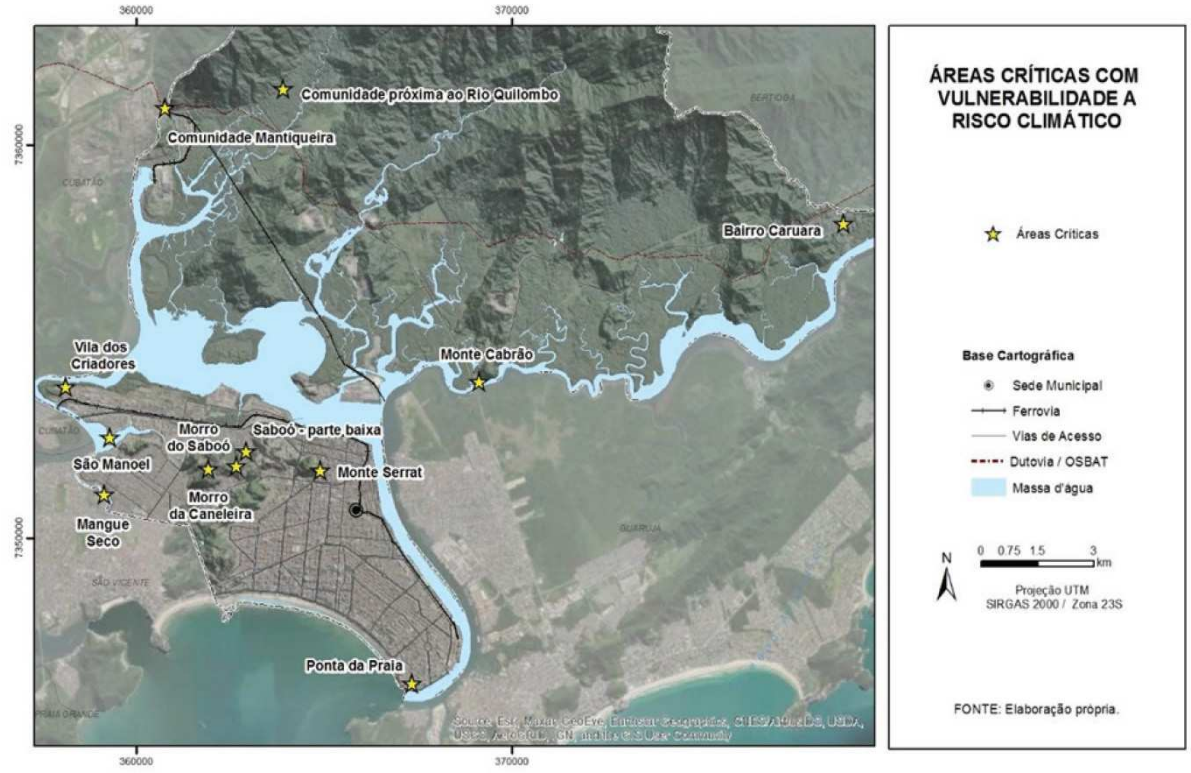


Figura 177 - Áreas críticas com vulnerabilidade a risco climático. Acervo de imagens PACS 2022.

Com o cruzamento destas informações afunila-se, então, para o mapa de risco para cenários com eventos generalizados que são esperados para o ano de 2050. Evidencia-se para a zona noroeste da cidade (já direcionando como área de interesse para esta obra) um nível de vulnerabilidade oscilando entre valores acima da média para o acontecimento destes eventos, caracterizando-a como a principal região que será abalada pelas consequências das mudanças climáticas. É importante frizar que as condições atuais do local já se apresentam agravadas tanto na questão social, quanto em parâmetros físicos do terreno. Nas regiões planas e de baixa altitude próximas aos cursos d'água concentra-se uma grande densidade populacional com menor teor socioeconômico que avança sobre as águas em habitações palafitas que, devido à atrofia dos mangues, perderam a proteção natural contra ressacas e tempestades, deixando expostos os habitantes do local e das áreas vizinhas. Em diversos pontos os alagamentos se tornam corriqueiros, mesmo sem a presença de chuvas, devido às ocilações do nível das marés.[116]

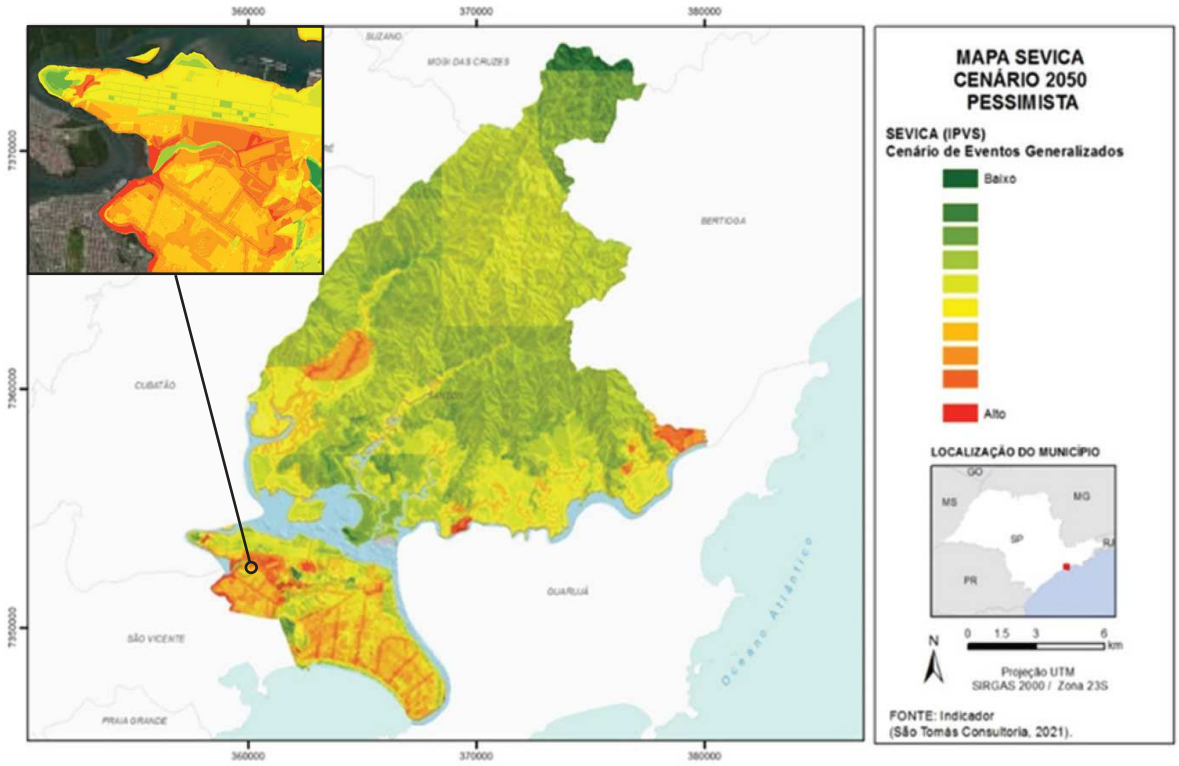


Figura 178 - Risco para cenários com eventos generalizados, destaque para a zona noroeste. Acervo de imagens PACS 2022.

116 PACS: Plano de ação climática de Santos (Sumário executivo).Prefeitura de Santos, São Paulo. p. 34-39. Janeiro de 2022.

Ainda reforça-se sobre os agravantes relacionados à zona portuária da cidade, que intensifica os cenários de risco em algumas áreas próximas aos estuários devido aos processos de dragagem de areia para ampliação da profundidade navegável requerida nas atividades e à contaminação química gerada pelo fluxo de embarcações cargueiras, além de exercer uma pressão constante de expansão do espaço físico do porto.[117] O *relatório de sustentabilidade*,[118] lançado pelas autoridades protuárias santistas no ano de 2020, no entanto, prega o alinhamento gradual das instalações e das atividades aos *objetivos de desenvolvimento sustentável* estabelecidos pela ONU e levanta questionamentos sobre como o equipamento de fato impactará nos cenários pósteros de risco climático.

Na figura abaixo, identificam-se os potenciais de uso hidroviário da região. Os trechos 1 e 2 se caracterizam pela ausência de obstruções e pelo grande potencial para cargas, sendo utilizado pelo terminal portuário. Para esta obra direciona-se o interesse para os trechos 3 e 4, apartados das dinâmicas portuárias pela presença de obstruções infraestruturais urbanas e pelo menor potencial para cargas. Além de banharem a zona noroeste anteriormente citada, estes trechos apresentam potenciais ligados ao desenvolvimento de atividades ecoturísticas e transporte de passageiros.

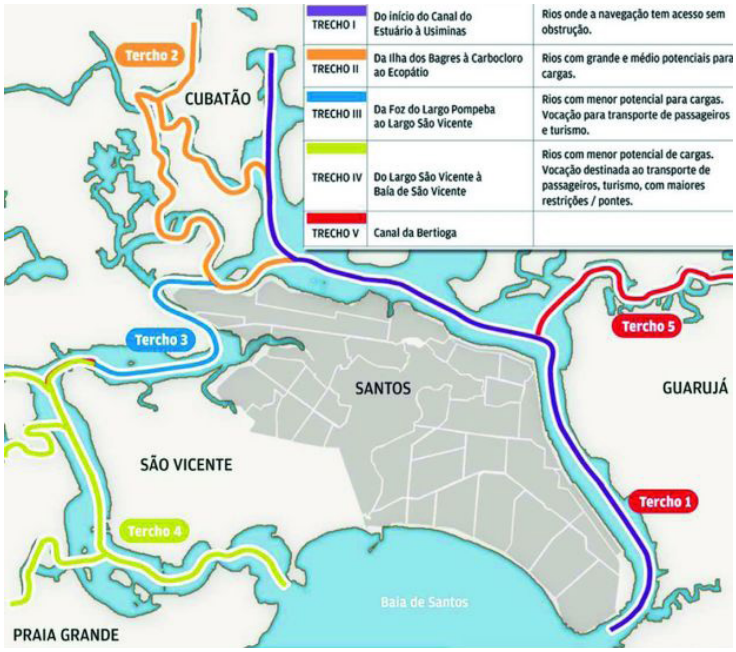


Figura 179 - Potenciais de uso hidroviário na Baixada Santista. Acervo de imagens CODESP.

117 PACS: Plano de ação climática de Santos (Sumário executivo).Prefeitura de Santos, São Paulo. p. 34-39. Janeiro de 2022.

118 Relatório de sustentabilidade de 2020. Santos Port Authority. Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <http://www.portodesantos.com.br/wp-content/uploads/Relatorio-de-Sustentabilidade-2020_vf_baixa.pdf>

Somos argila do divino mangue.
Suor e sangue, carne e agonia.
Sangue quente, noite fria.
A matéria é escrava do ser livre.
A questão não é se estamos vivos, é quem vive.

intro
baco exu do blues e kljay
esú



Comunidades sobre na Baixada Santista



Figura 180 - Palafitas do Dique da Vila Gilda. Acervo de imagens Agence France-Presse.

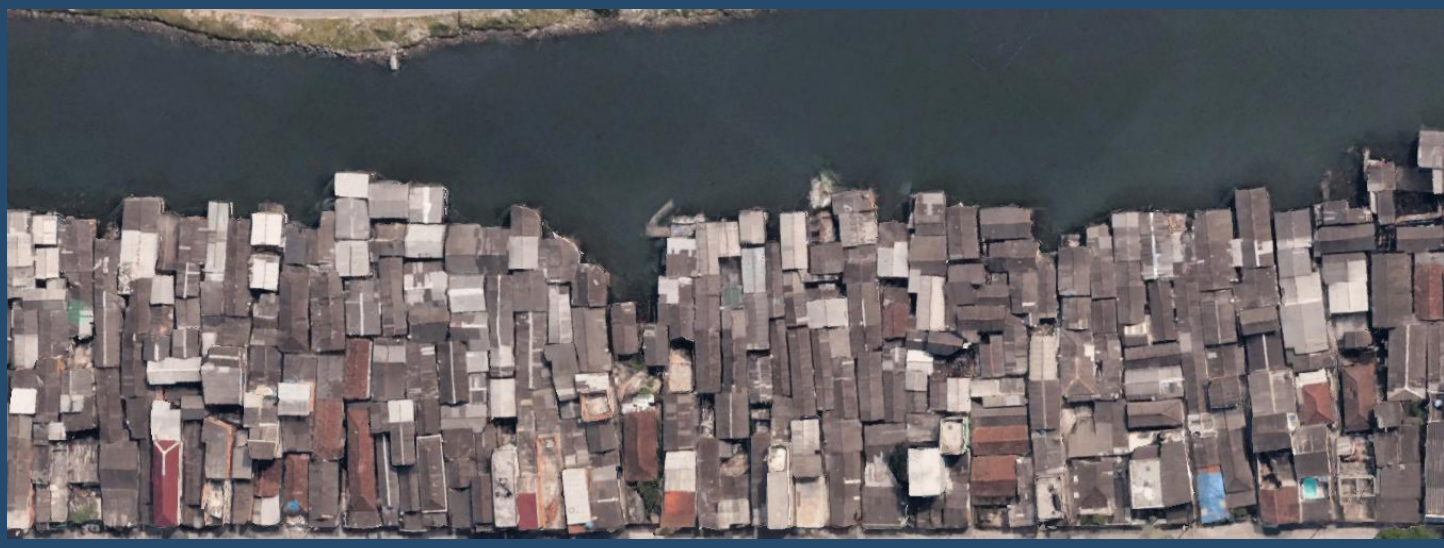
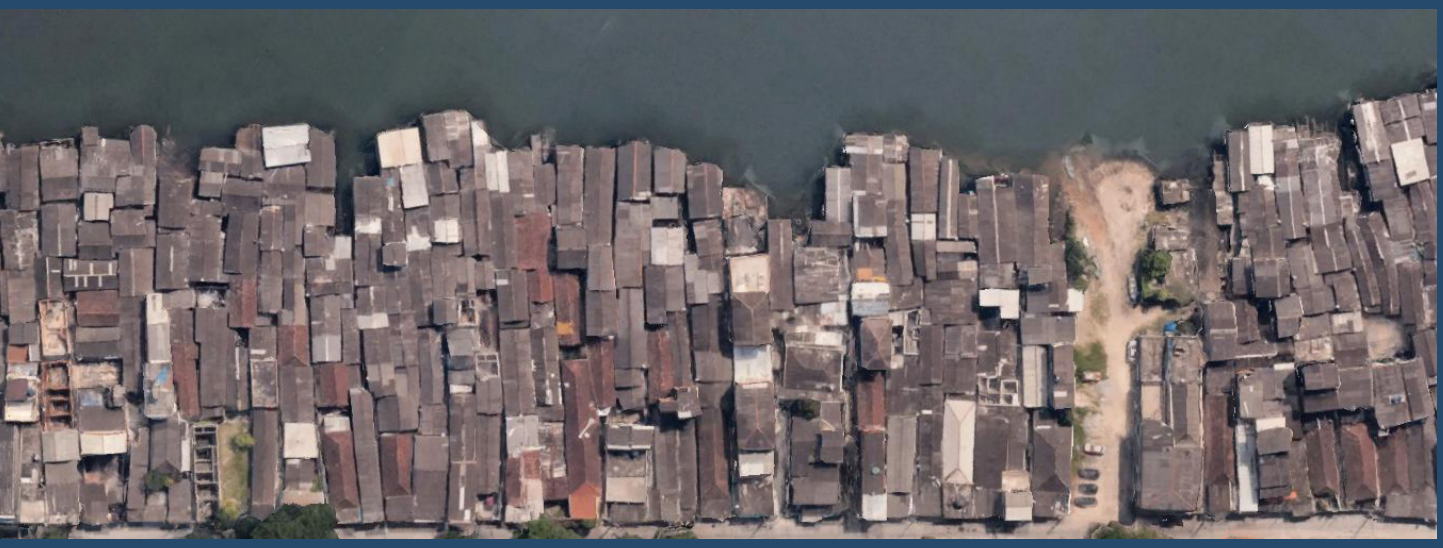


Figura 181 - Trecho de palafitas na Baixada Santista. Acervo de imagens Google Earth.



Figura 182 - Vista aérea de palafitas na Baixada Santista. Acervo de imagens Instituto EcoFaxina.





A Baixada Santista abriga atualmente não só o maior complexo portuário, mas também o maior complexo de comunidades sobre palafitas da América Latina. As palafitas são muitas vezes a única opção de moradia de pessoas que vêm de outras regiões do Brasil em busca de trabalho, e não têm onde morar. Esse processo acontece desde a década de 1950 até hoje. Em toda a Baixada Santista, cerca de 297 mil pessoas vivem em ocupações irregulares, sejam elas nas próprias palafitas ou alocadas em morros e encostas. Dentre as comunidades de palafitas mais expressivas da Baixada Santista, podemos citar a do Dique da Vila Gilda e Caminhos da União de São Manoel na cidade de Santos; o Dique do Piçarro (também chamado de Cidade Náutica) e a Vila Mateo Bei na cidade de São Vicente; e a Vila dos Pescadores na cidade de Cubatão.



Figura 183 - Identificação das comunidades na Baixada Santista. Acervo de imagens do autor.


Caminho da União
Dique da Vila Gilda

Nas encostas desses morros e na planície da zona noroeste da cidade situam-se vários assentamentos precários que, sobretudo após os anos 1950, com o processo de industrialização da região, tornaram-se a alternativa habitacional possível para milhares de famílias, que migraram para a região em busca de empregos no Porto ou no polo industrial de Cubatão, município vizinho a Santos. Apesar de Santos registrar um dos mais altos Índices de Desenvolvimento Humano (IDH) do Brasil, o Dique da Vila Gilda é mais um retrato da desigualdade social altamente discrepante do país.

Considerada a maior comunidade sobre palafitas do Brasil, a ocupação espontânea subnormal conhecida como Dique da Vila Gilda situa-se no município de Santos sobre áreas de preservação permanente. Desenvolve-se ao longo da margem do rio Bugres, que faz divisa com o município de São Vicente em aproximadamente quatro quilômetros lineares. O solo desta região caracteriza-se pela sua elevada compressibilidade e baixa resistência. A população residente no Dique é estimada pela *Companhia de Habitação da Baixada Santista (COHABST)*, em 2007, em aproximadamente 6.000 famílias ou 22.000 pessoas, com renda mensal de no máximo um salário mínimo.[119]

O primeiro impacto ambiental na Vila Gilda, ocorreu na década de 1950, com a construção de um Dique e de canais de drenagem pelo antigo Departamento Nacional de Obras de Saneamento (DNOS), resultando num grande aterro hidráulico em toda extensão das margens do rio dos Bugres, com aproximadamente 3m de altura. Destruiu-se boa parte de sua vegetação à beira rio e transformou toda a região do antigo manguezal, que cobria parcialmente toda a Zona Noroeste de Santos, em áreas públicas passíveis de ocupação por moradias. (COHABST, 2007). A parte alta denominada crista do Dique era plana para possibilitar a entrada das máquinas na construção do Dique e do canal interno de drenagem. Essa parte seca e plano do Dique possibilitou as primeiras invasões, que se deram inicialmente, a partir de 1960, em toda a crista e posteriormente em direção ao meio do rio em casas sobre palafitas causando o segundo fator de impacto do meio ambiente. Essas moradias irregulares contribuíram para a destruição do que restou de vegetação nativa e, por não disporem de rede de coleta do esgoto, acabaram por despejar os efluentes domiciliares diretamente nas águas desse rio.[120]

119 C. Fabiano. S. Muniz. Dique Vila Gilda: Caminhos para a regularização. Revista Planejamento e Políticas Públicas, n.34. 2010. Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <http://desafios2.ipea.gov.br/ppp/index.php/PPP/article/viewFile/173/186>

120 C. Fabiano, S. Muniz. Dique Vila Gilda: Caminhos para a regularização. p. 233-234. Revista Planejamento e Políticas Públicas, n.34. 2010.

O terceiro fator de agressão ambiental foi causado pela instalação do lixão municipal do Sambaiatuba, em 1965, que ocupa boa parte da margem do rio, no lado de São Vicente. Por mais de 30 anos este foi o único depósito de lixo municipal de São Vicente, cerca de quatro mil toneladas diárias. Essa verdadeira montanha de lixo não possuía qualquer sistema de tratamento do chorume, cobertura e barreira para impedir que, com o movimento das marés, as águas levassem parte desse lixo para dentro do rio.[121]

As primeiras tentativas de urbanizar o Dique da Vila Gilda e dar dignidade às famílias que lá moravam remontam ao início da década de 1990, quando as administrações progressistas que governaram a cidade até 1996, com o apoio do Governo Federal, contaram com recursos do *Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID)* para um projeto de urbanização inovador. Previa-se a construção de um complexo sistema de aterro e de drenagem que possibilitaria a produção de moradias construídas com um sistema modular, a cargo da COHABST. Porém, com o esgotamento das terras, outras alternativas de intervenção passaram a ser adotadas pela COHAB/ST, para atender o Dique e outras comunidades sobre palafitas. Chama atenção, por exemplo, projetos como o do conjunto habitacional Tancredo III, localizado no município de São Vicente, na área mais remota da ilha, a quilômetros de distância dos postos de trabalho e de serviços. Enquanto isso, a ocupação sobre a maré segue crescendo com suas sérias repercussões ambientais, seja pela eliminação dos manguezais, seja pela destinação imprópria de resíduos sólidos urbanos, ou ainda pela descarga de esgotos domésticos nos rios.[122]

Atualmente, o município de Santos promove um projeto viabilizado junto a uma parceria da *Comunitas*, dentro do programa *Juntos pelo Desenvolvimento Sustentável*, com parceria técnica do escritório de *Jaime Lerner Arquitetos Associados*. A liderança, assumida pela Prefeitura Municipal, tem como objetivo a construção de uma visão de futuro para a iniciativa "*Santos 500 anos*". O projeto piloto denominado "Parque Palafitas" surge como uma iniciativa de transformar as habitações palafitas da região.[123]

121 C. Fabiano, S. Muniz. Dique Vila Gilda: Caminhos para a regularização. p. 233-234. Revista Planejamento e Políticas Públicas, n.34. 2010.

122 C. Fabiano, S. Muniz. Dique Vila Gilda: Caminhos para a regularização. p. 234-238. Revista Planejamento e Políticas Públicas, n.34. 2010.

123 Projeto pretende transformar Dique na zona noroeste de Santos com habitações sustentáveis. Portal de notícias da prefeitura de Santos. Junho de 2021. Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <https://www.santos.sp.gov.br/?q=noticia/projeto-pretende-transformar-dique-na-zona-noroeste-de-santos-com-habitacoes-sustentaveis>

Parque Palafitas

Jaime Lerner Arquitetos e Associados - Santos - Brasil

Projeto pretende transformar Dique na zona noroeste de Santos com habitações sustentáveis. Portal de notícias da prefeitura de Santos. Junho de 2021. Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <https://www.santos.sp.gov.br/?q=noticia/projeto-pretende-transformar-dique-na-zona-noroeste-de-santos-com-habitacoes-sustentaveis>

Conheça o projeto piloto e inovador do Parque Palafitas. Portal de notícias da prefeitura de Santos. Junho de 2021. Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=2-UyNIddBTM>

Jaime Lerner redesenha área de palafitas de principal cidade do litoral de São Paulo. Portal de notícias Gazeta do povo. 2020. Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/haus/arquitetura/jaime-lerner-redesenha-palafitas-santos-moradia-social/>

No projeto denominado "Parque Palafitas", a prefeitura de Santos analisa a reorganização das atuais moradias construídas sobre o mangue, de forma irregular, buscando uma solução social, sustentável e técnica para criação de novas habitações. Entre as intervenções propostas, está a requalificação das áreas de palafitas, e não a supressão desse tipo de moradia típica, como seria de se esperar. As diretrizes e projetos estratégicos foram estruturados em três temas principais: recuperação da área central, incluindo melhores conexões entre o porto e a cidade; vocações para a área continental; e moradia popular.



Figura 184 - Parque Palafitas. Acervo de imagens Jaime Lerner Arquitetos e Associados.

A ideia é a construção de conjuntos habitacionais na área seca do mangue, próximos à via, e de habitações com estrutura pré-fabricada (casas) sobre a água. Para diminuir a área de invasão das casas sobre o mar, a solução foi conceber na divisa com a rua edifícios de 2 ou 3 pavimentos, que também seriam as entradas para os condomínios residenciais e trariam a possibilidade de térreo com uso misto, a fim de povoar o espaço também com comércios locais. Os prédios abrigam a caixa d'água e deles ocorre a distribuição de energia elétrica e da estrutura de saneamento para todas as unidades. O ponto de partida seria substituir aos poucos as casas existentes pelas novas palafitas projetadas por Lerner, seguidas por regularizações da rede elétrica e de esgoto, e educação ambiental para recuperar os mangues da área. Segundo estudos dos arquitetos, o novo arquétipo da moradia flutuante teria 60 m² e teria uma abertura no teto, como as casas-pátio da Roma antiga, para garantir insolação e ventilação adequadas. A fundação seria toda em concreto e metais anticorrosão, e todo o restante seria de painel wall modular para que os próprios moradores pudessem montar. Além de já contemplar espaços para expansões futuras das famílias, nos interstícios entre as casas, o projeto também prevê espaços de lazer, comércio, equipamentos públicos, áreas esportivas e de relaxamento dentro dos condomínios, além de parques e áreas para a regeneração do mangue.

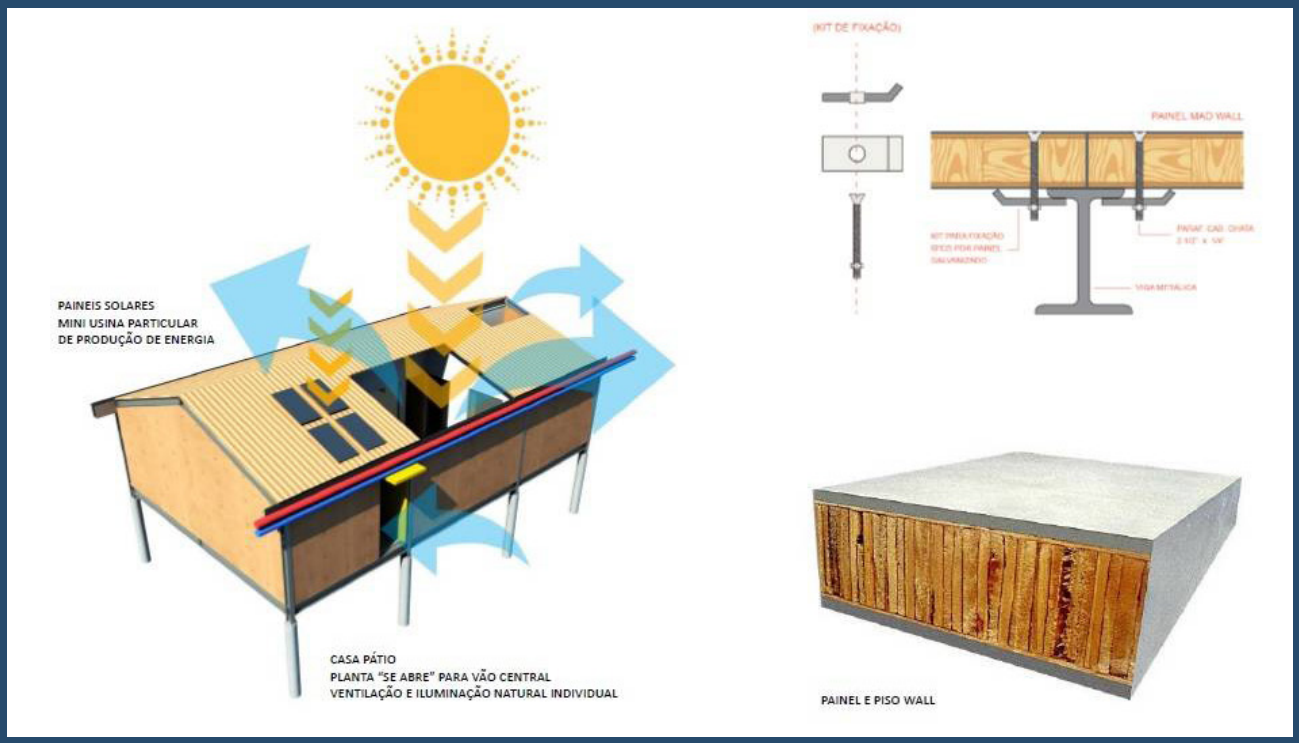


Figura 185 - Tecnologias construtivas do projeto. Acervo de imagens Jaime Lerner Arquitetos e Associados.



Figura 186 - Análise sobre imagem da proposta de projeto do escritório. Acervo de imagens do autor.


GENTILEZA
URBANA
URBANA
COLETIVO
BLOCOS
MULTIFAMILIARES



Figura 187 - Visão geral do piloto. Acervo de imagens Jaime Lerner.



Figura 188 - Genti



Figura 189 - Contato com água e mangue. Acervo de imagens Jaime Lerner.



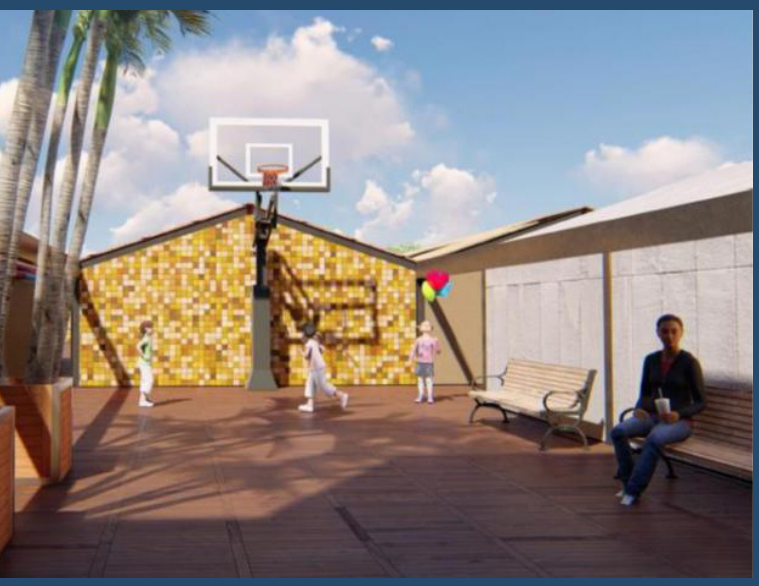
Figura 190 - Gentileza



Figura 191 - Blocos multifamiliares. Acervo de imagens Jaime Lerner.



Figura 192 - Caminho em p



leza urbana coletiva. Acervo de imagens Jaime Lerner.

"A ideia inicial era levar as pessoas para outro lugar e retirar as palafitas por completo. Até que se chegou na requalificação das palafitas. Pedimos alguns ajustes. É uma questão polêmica, mas a solução ficou muito interessante, simples e bonita. E, por incrível que pareça, foi muito bem aceita".

- Glaucus Farinello, arquiteto envolvido.



urbana e acesso coletivo. Acervo de imagens Jaime Lerner.

"Para facilitar a organização, pensamos em pequenos condomínios de 20 casas, com entradas independentes, com geração de energia autônoma e rede de infraestrutura aparente".

- Felipe Guerra, arquiteto envolvido.



rojeção do mangue recuperado. Acervo de imagens Jaime Lerner.

"Há décadas o governo vem tentando remover as palafitas. Mas elas só crescem ano após ano. Percebemos com os nossos estudos que tentar sumir com essas moradias seria como enxugar gelo. As pessoas da comunidade sempre acabam voltando. Elas já estão acostumadas com os serviços próximos e a localização".

- Ariadne Daher, arquiteta envolvida.

Depoimento dos moradores

Apesar das diversas discussões e propostas que foram apresentadas, se torna necessário mostrar a realidade de fato. A realidade é uma só. É somente a partir dela que se pode de fato conceber algo que seja compatível com a realidade do dia a dia das comunidades.

Os trechos transcritos a seguir são retirados do documentário "Sobre água", feito pelo Fundo Brasileiro de Educação Ambiental (FunBEA) em parceria com o Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista (CBHBS). O material mostra um pouco da situação dos que sobrevivem nos estuários, abordando questões sobre o direito à habitação, à água potável, ao saneamento básico, além de questões sobre desigualdade social e preservação do meio ambiente.

Sobre água. Fundo Brasileiro de Educação Ambiental. Novembro de 2020. Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=58Ijlizk5dA>



Figura 193 - Palafitas do Dique da Vila Gilda. Acervo de imagens Agence France-Presse.



Figura 194 - Palafitas na Baixada Santista. Acervo de imagens da internet.

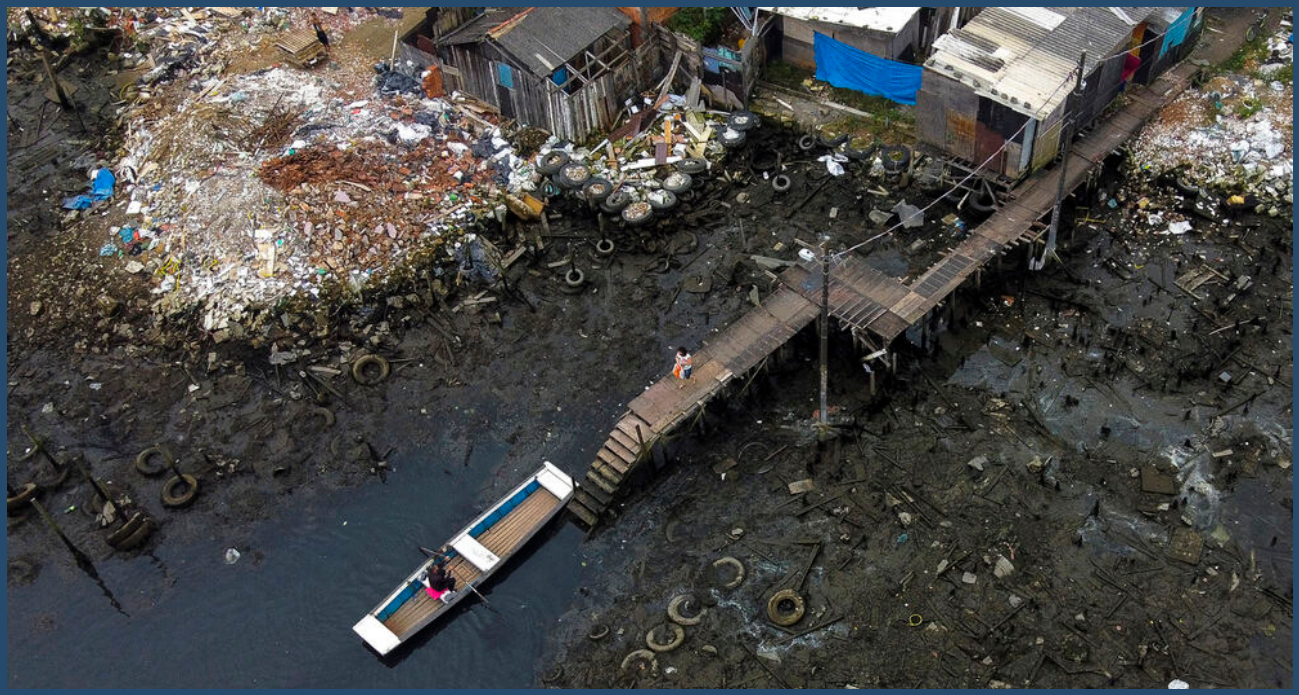


Figura 195 - Palafitas do Dique da Vila Gilda. Acervo de imagens Agence France-Presse.



Figura 196 - Palafitas na Baixada Santista. Acervo de imagens da internet.



Figura 197 - Palafit



Figura 198 - Palafitas na Baixada Santista. Acervo de imagens da internet.

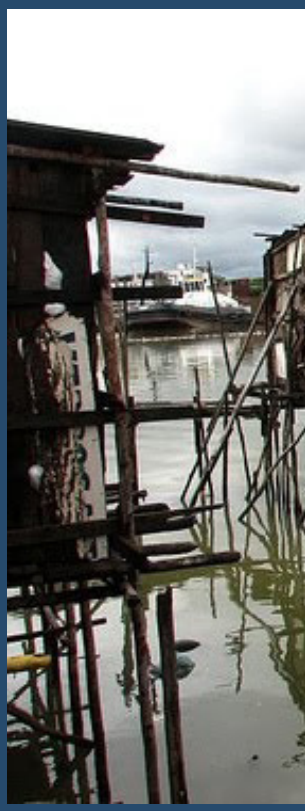


Figura 199 - Palafit



tas na Baixada Santista. Acervo de imagens da internet.



tas na Baixada Santista. Acervo de imagens da internet.

“Nunca foi o sonho de ninguém ir para a favela, a gente vem pra favela por necessidade, e da necessidade a gente tenta correr atrás da melhora. No início eram aproximadamente 50 a 60 moradores. Hoje, há mais de 7 mil pessoas morando aqui. Apesar de sermos esquecidos pelo poder público, com as nossas dificuldades procuramos fazer um lugar mais digno para morar. Há 10, 20 anos atrás, a gente tinha uma quantidade de 100 moradores, com água regularizada. Com essa demanda de invasão, perdeu o controle em relação a isso. Muita gente pega através de ‘gato’, às vezes mal feito, e acaba prejudicando realmente quem precisa da água ou quem paga pela água. Muita gente vêm do Norte e Nordeste para cá, tem algum parentesco com alguém da comunidade, esse parente acolhe a pessoa e se for possível a gente até ajuda ele a construir uma moradia. Claro que não é legal, mas é o meio mais fácil da pessoa ter uma casa minimamente digna, né? Santos não é só praia, não é só orla. Santos tem morros passando dificuldade, tem periferias precisando de investimento também. A gente quer que tanto a prefeitura, a Sabesp e o Ministério Público, se tornem parceiros da comunidade. A gente não quer ser visto como inimigo da sociedade”.

- Marquinhos, líder comunitário.

“Um amigo meu conseguiu pra mim um pedaço em cima da maré, e eu construí uma casa. Mas com o tempo ela foi se desfazendo, e a defesa civil foi lá, viu que tava caindo a casa, e me colocaram nos ‘predinhos’, mas o que eu ganhava pra criar oito netos, não dava para pagar. Condomínio, água, luz, imposto e a prestação. A única coisa que eu pude fazer pra não perder o apartamento que já tava muito tempo com contas atrasadas, foi vender e comprei aqui, esta casa. Aqui eu vivo melhor. Com tempo vou reformar, que Deus vai me ajudar, e vou viver bem. Eu vou falar uma coisa: a situação aqui nesse lugar não é fácil, não é fácil pra ninguém. Eu mesma já peguei criança morta na maré. Tem muitos acidentes de crianças, pessoas que caem na maré, casa que cai na maré. Quem não queria sair daqui pra um lugar melhor? Mas a gente se acha presa num lugar que é onde a gente tem condições de viver. É quanta gente que não tem moradia? Quanta gente que não tem condições de uma moradia honesta?”.

- Moradora da comunidade.



Figura 200 - Palafitas do Dique da Vila Gilda. Acervo de imagens Agence France-Presse.



Figura 201 - Palafitas na Baixada Santista. Acervo de imagens da Instituto EcoFaxina.

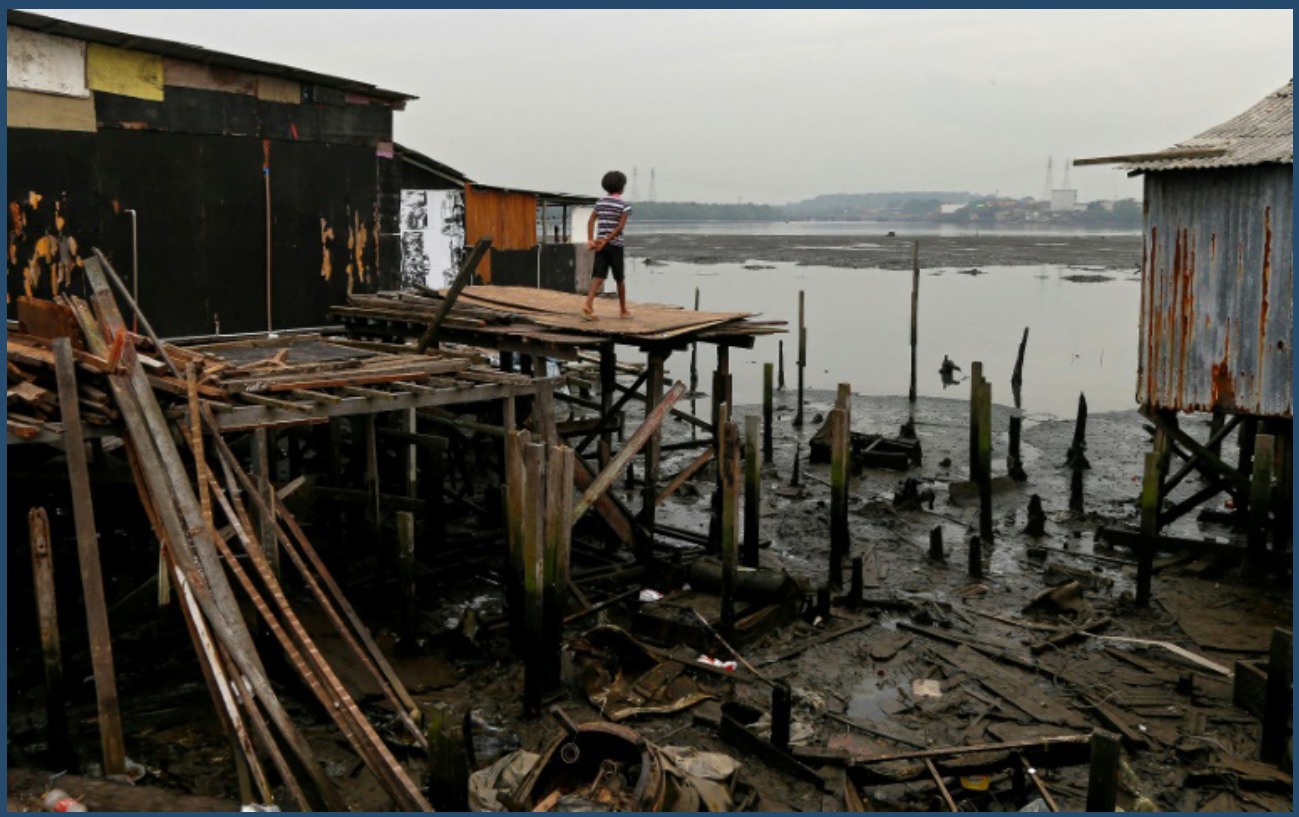


Figura 202 - Palafitas do Dique da Vila Gilda. Acervo de imagens Agence France-Presse.



Figura 203 - Palafitas na Baixada Santista. Acervo de imagens da internet.



Figura 204 - Palafitas na Baixada Santista. Acervo de imagens da internet.

"Quem mora aqui tem que superar muitas barreiras, muitas mesmo. Minha filha já ficou na UTI por um mês porque ela pegou pneumonia, por causa da casa ser toda úmida. A passarela é toda esburacada, as madeiras são todas podres, aí há o risco da criança cair.".

- Moradora da comunidade.

"São tantos problemas, saneamento e essa coisas que a gente não tem. Vai tudo pra maré, onde vai as fezes, onde vai as porcarias, e tem gente que pega aqueles peixes por falta de opção e come. Isso não tá certo, não é verdade?".

- Moradora da comunidade.

"Os políticos falam que a gente mora na invasão, mas eu fico pensando: se essas pessoas não fossem fazer casa aqui, iam fazer onde? Morar na rua?".

- Moradora da comunidade.

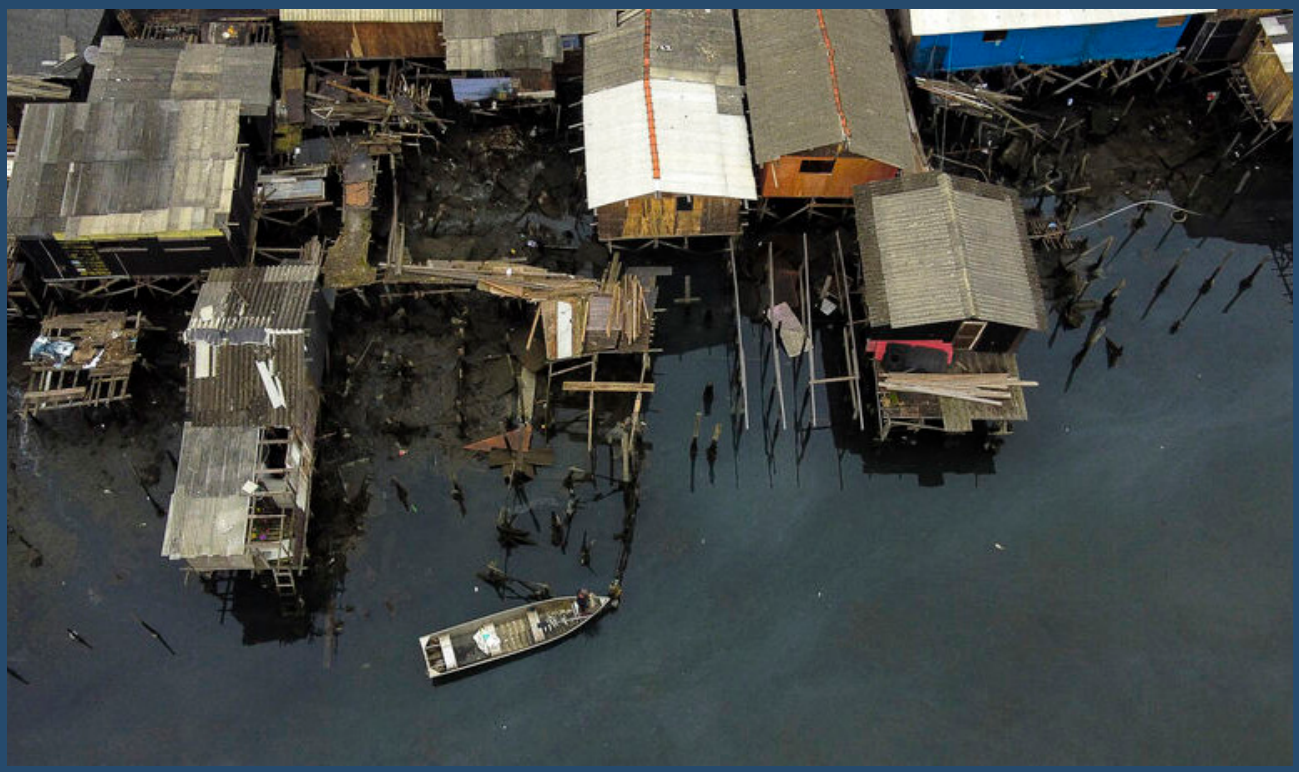


Figura 205 - Palafitas do Dique da Vila Gilda. Acervo de imagens Agence France-Presse.

CAPÍTULO 4

o projeto

O projeto se localiza na região do Largo da Pompeba, com o intuito de atender primeiramente a população das comunidades. A proposta consiste em um conjunto habitacional de uso misto, parte flutuante e parte anfíbio, composto por módulos replicáveis e que se conecte diretamente ao Dique da Vila Gilda (tanto em Santos quanto em São Vicente) e ao Caminho da União. Sua localização foi pensada para que pudesse se expandir curso acima na direção da Vila dos Pescadores, ou adentro do largo alcançando o Dique do Piçarro e a Vila Mateo Bei. O lugar é estratégico tanto pela proximidade às comunidades quanto pela qualificação de uso do curso d'água, pois possui baixa capacidade para transporte de cargas para o porto, mas alto potencial para transporte de passageiros e turismo.

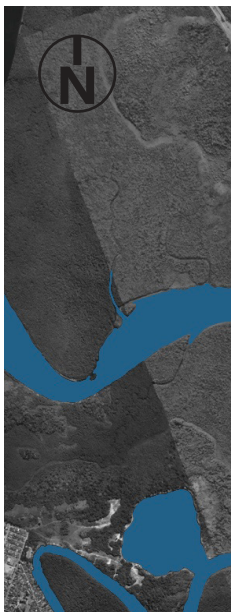






Figura 206 - Região da Baixada Santista com comunidades demarcadas. Sem escala. Acervo do autor.



Figura 207 - Região da Baixada Santista com comunidades demarcadas. Sem escala. Acervo do autor.


N



Figura 208 - Locação do projeto no Largo da Pompeba. Sem escala. Acervo do autor.

LEGENDA

- MALHA URBANA GERAL
- MALHA COMUNIDADES
- COLUNA RESIDENCIAL
- ENTRONCAMENTOS
- ÁGUA
- VEGETAÇÃO

PROGRAMA

BLOCOS FLUTUANTES

1- RESIDÊNCIA

2- RUA

3- TRAVESSIA

4- COMÉRCIO

5- ATIVIDADES E CONVIVÊNCIA

6- EDUCACIONAL E APOIO SOCIAL

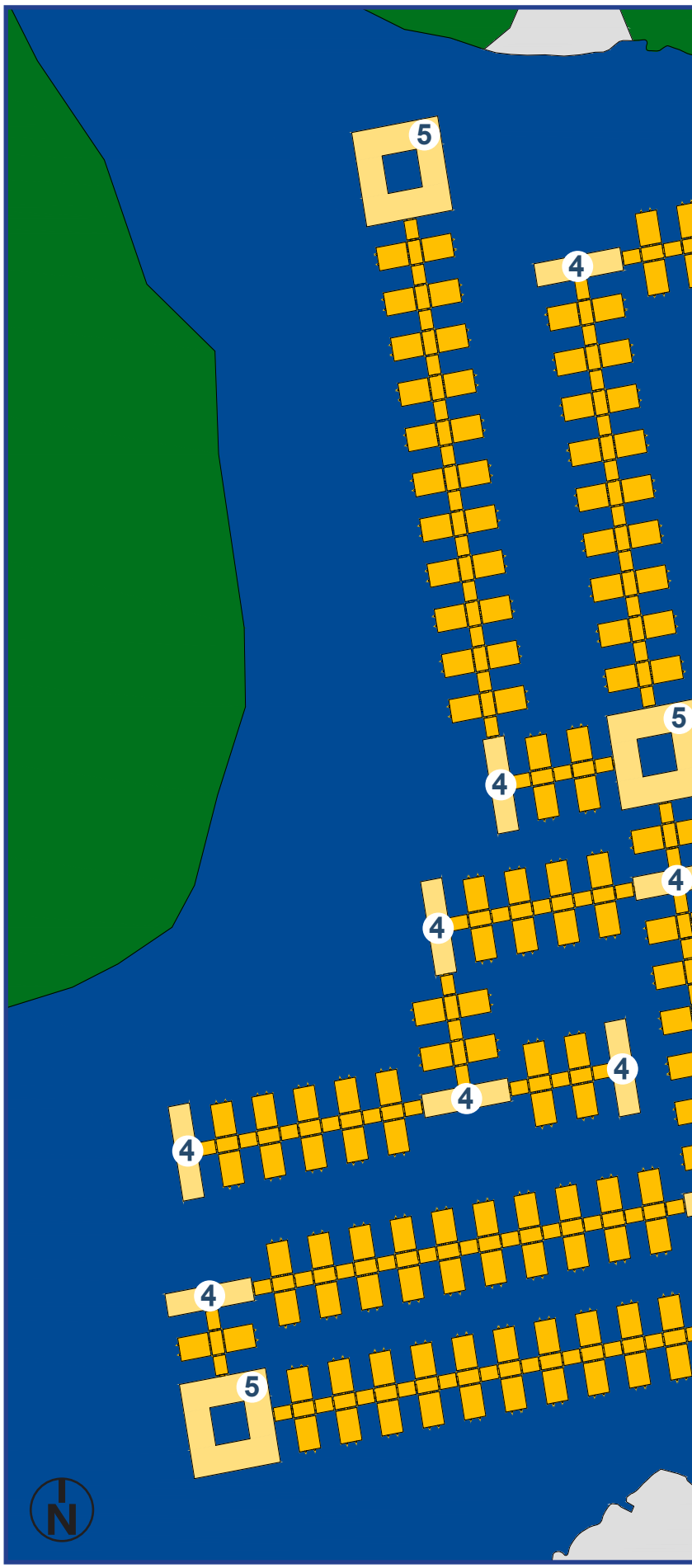
BLOCOS ANFÍBIOS

7- PARQUE LINEAR DA UNIÃO

8- PRAÇA DA UNIÃO

9- PRAÇA DO DIQUE DE SANTOS

10- PRAÇA DO DIQUE DE SÃO VICENTE



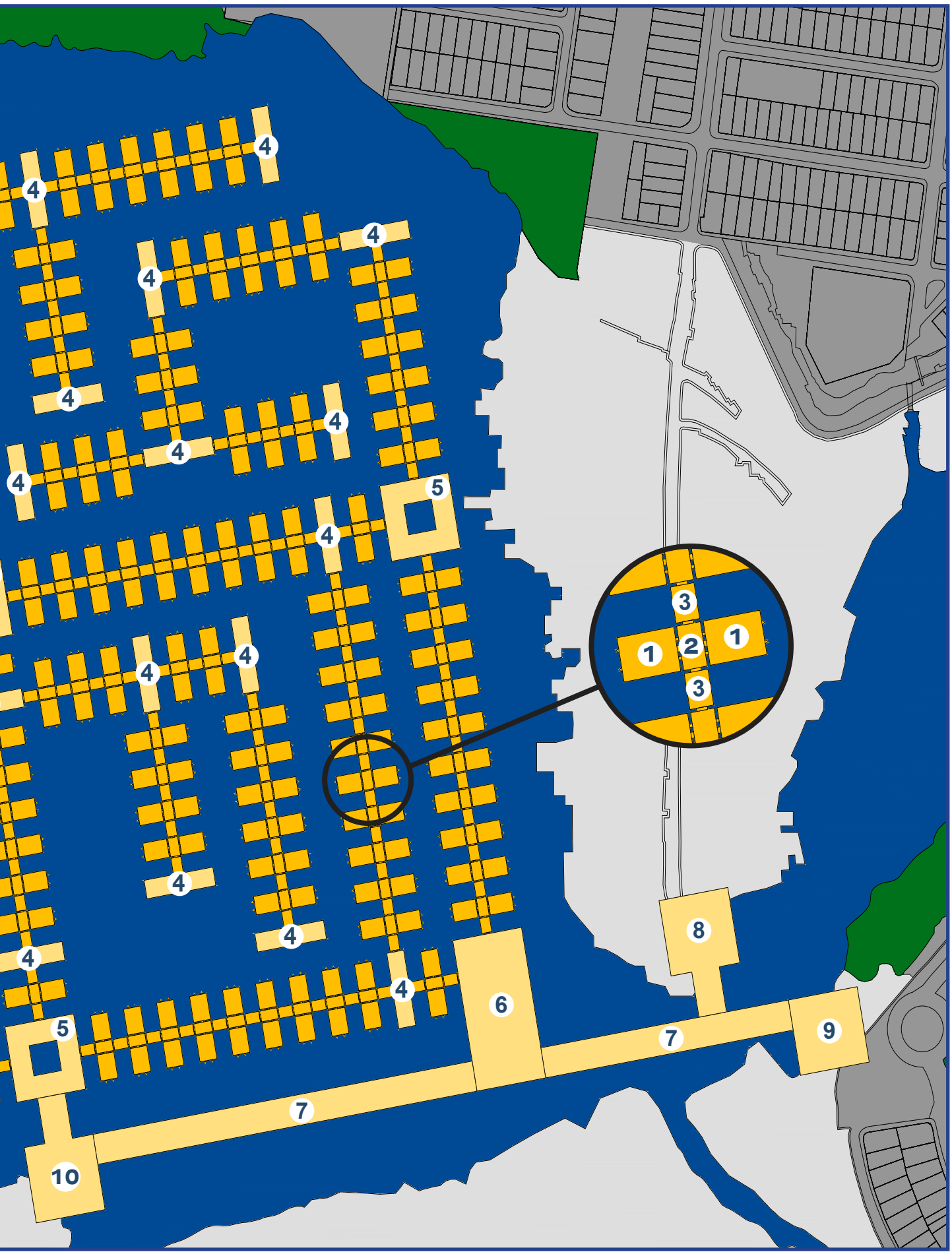
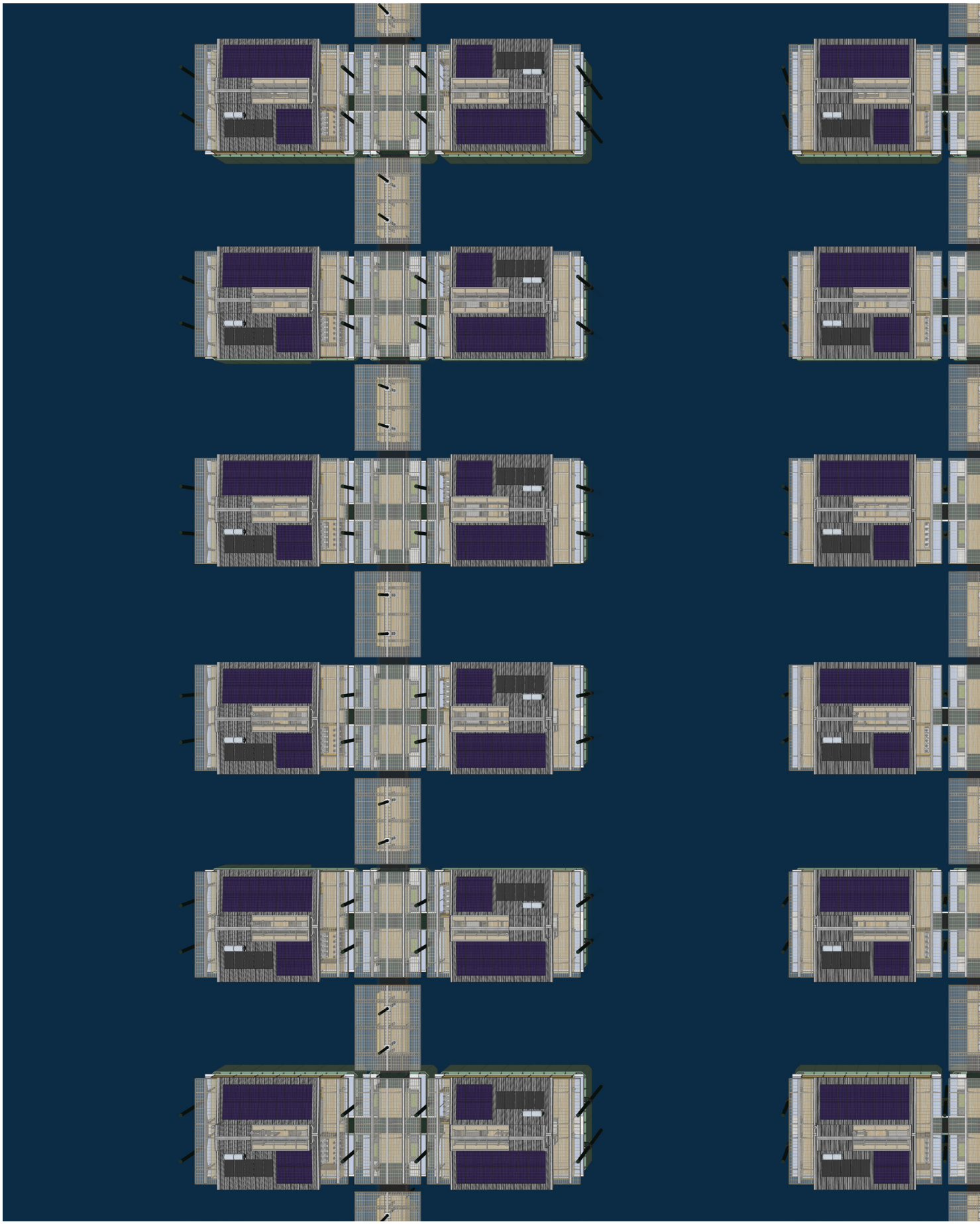
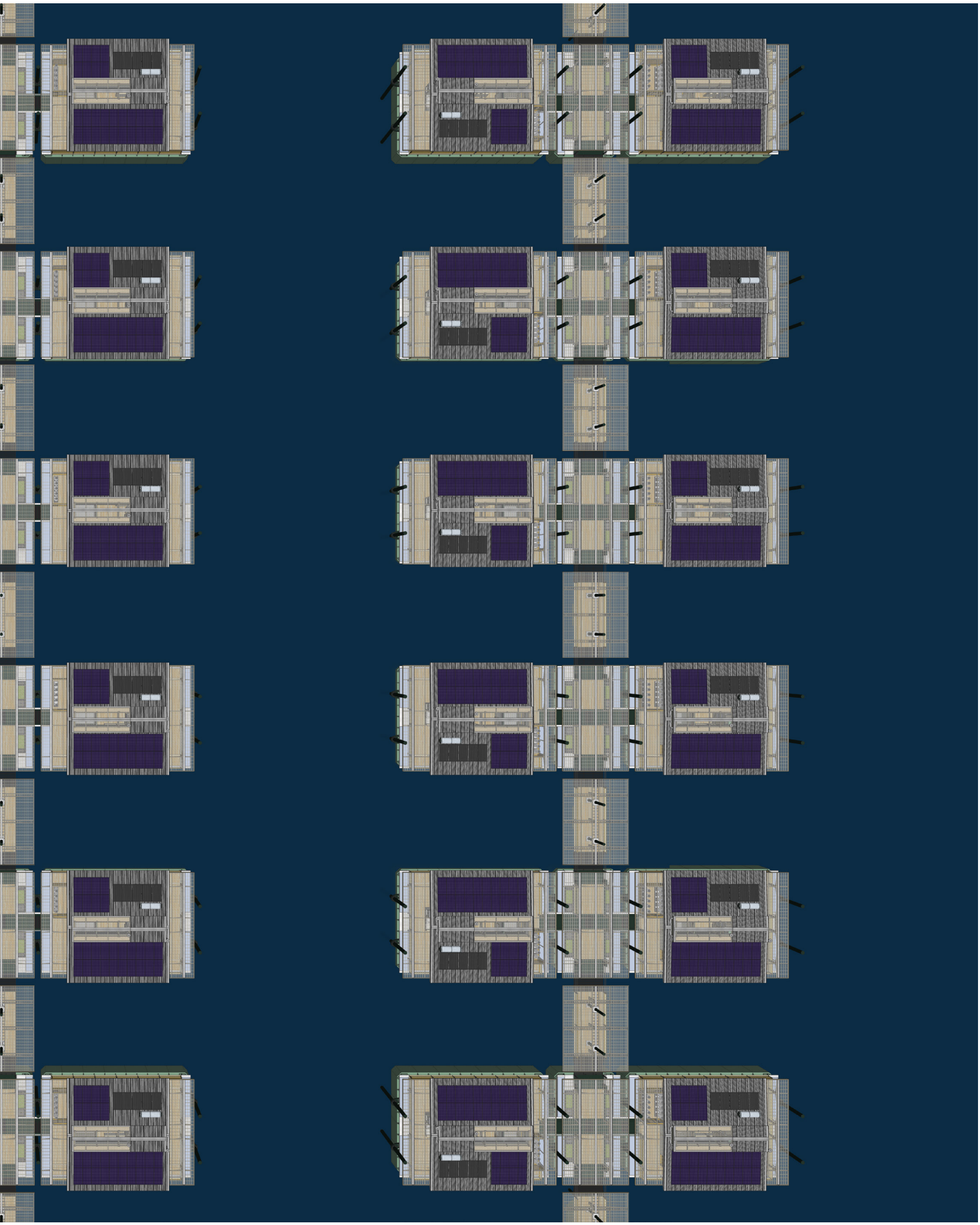
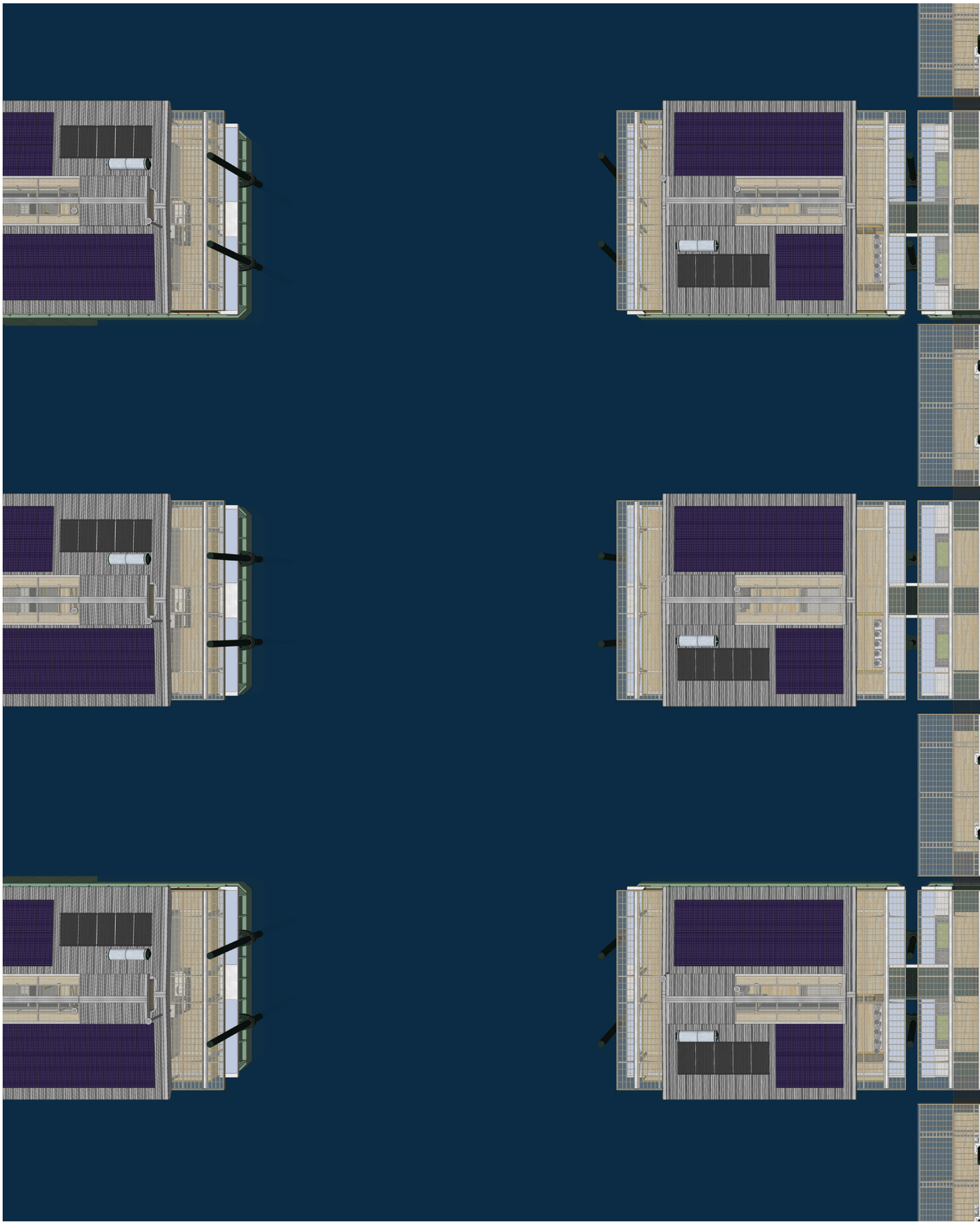
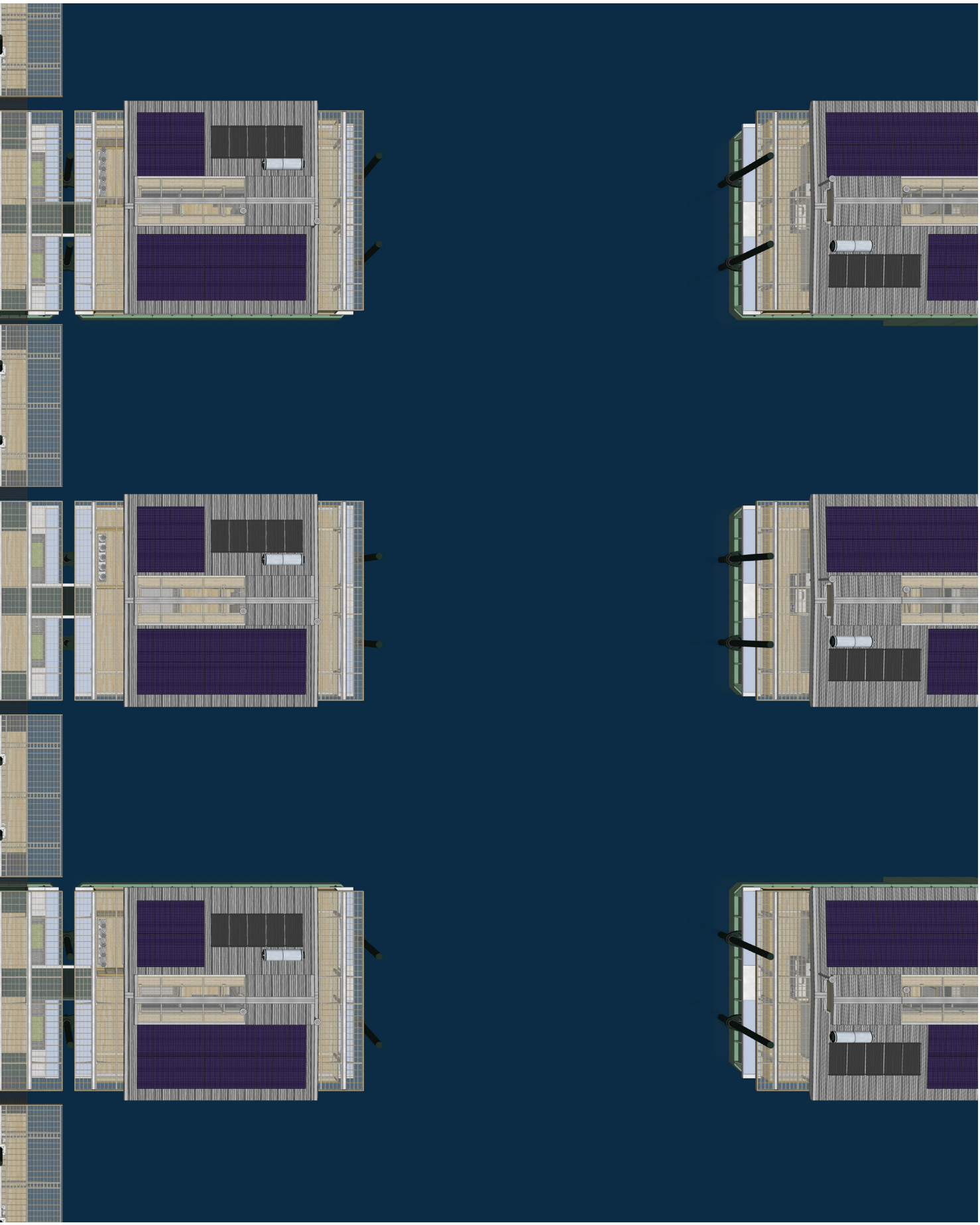


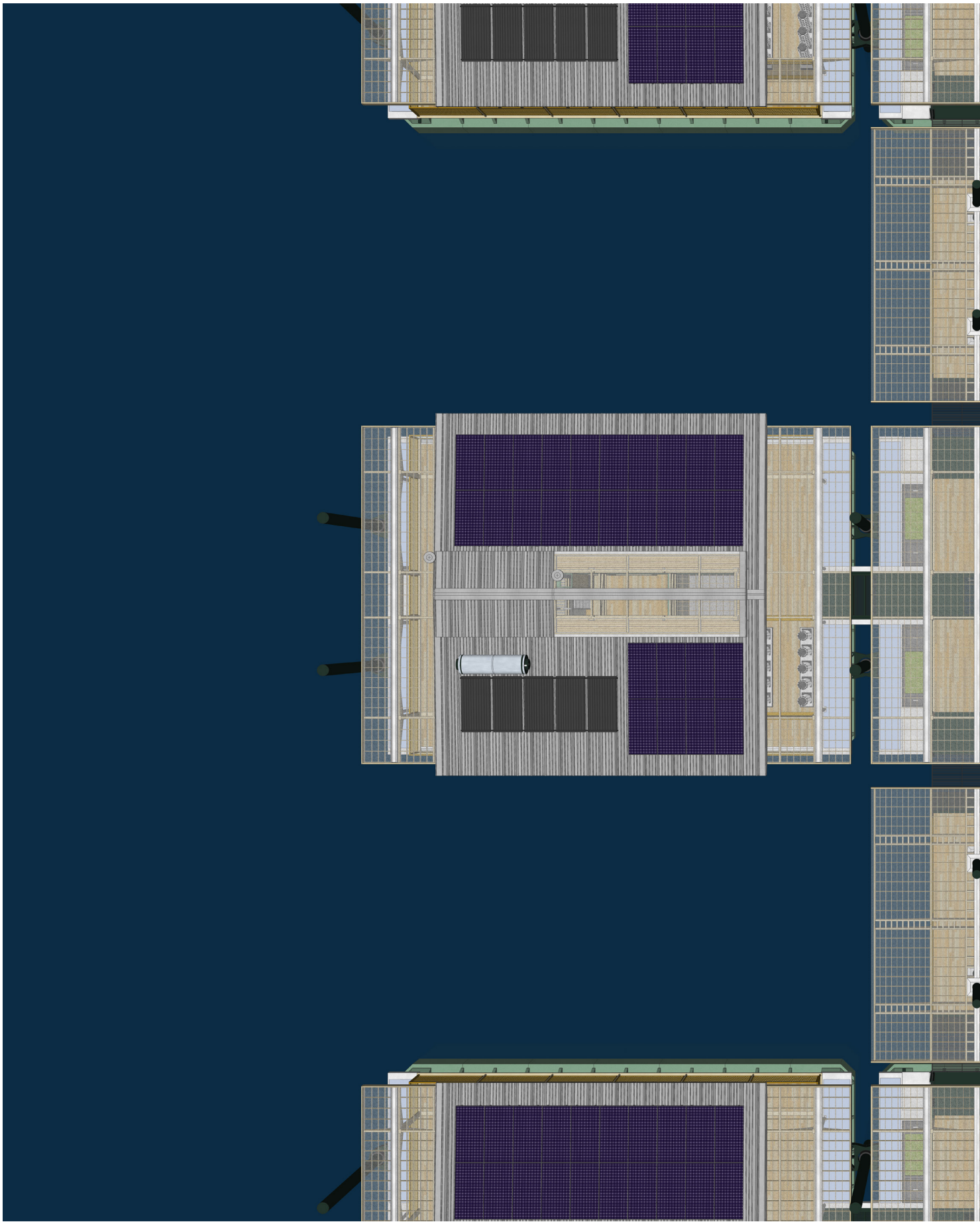
Figura 209 - Implantação geral do conjunto habitacional. Sem escala. Acervo do autor.



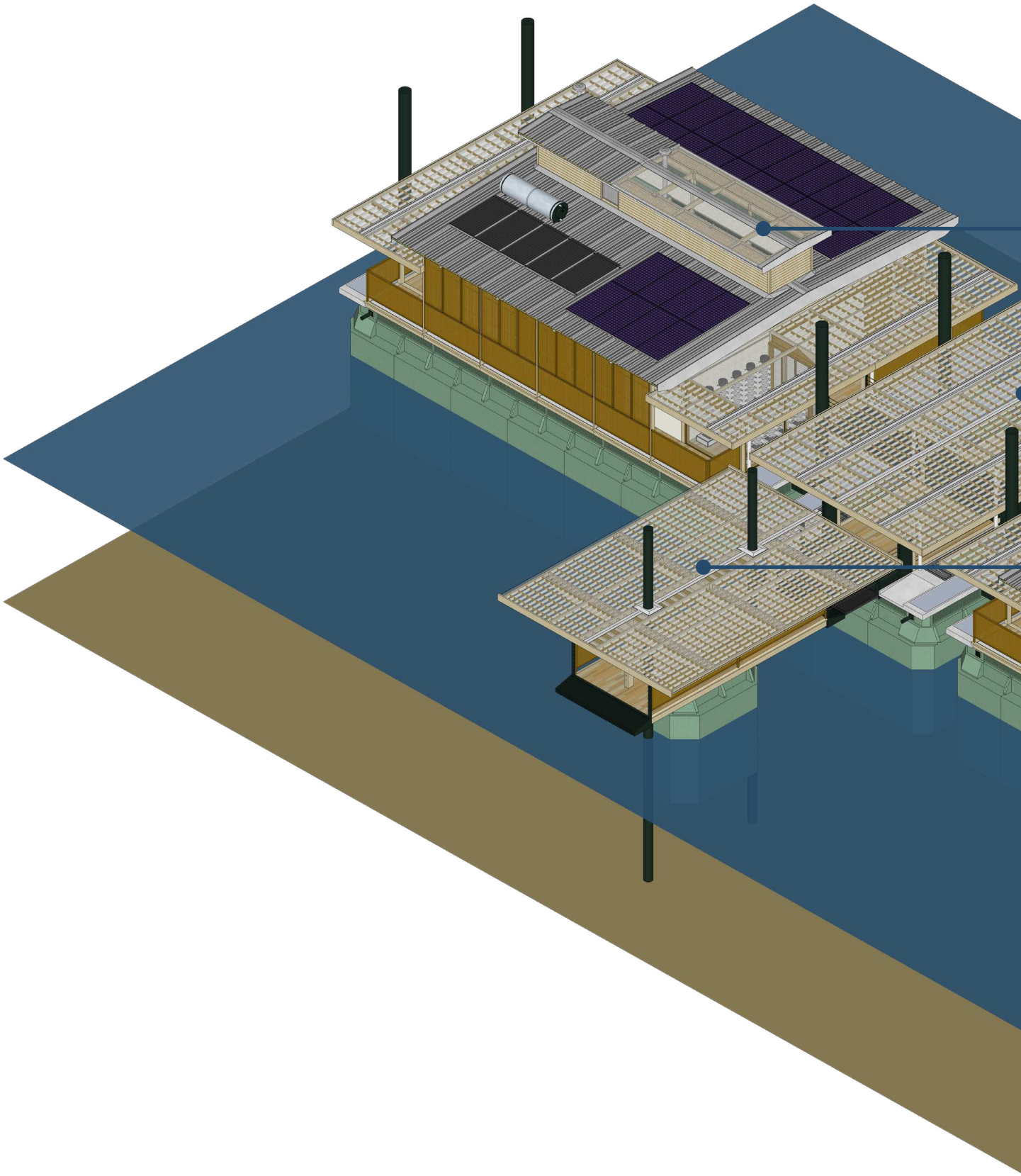




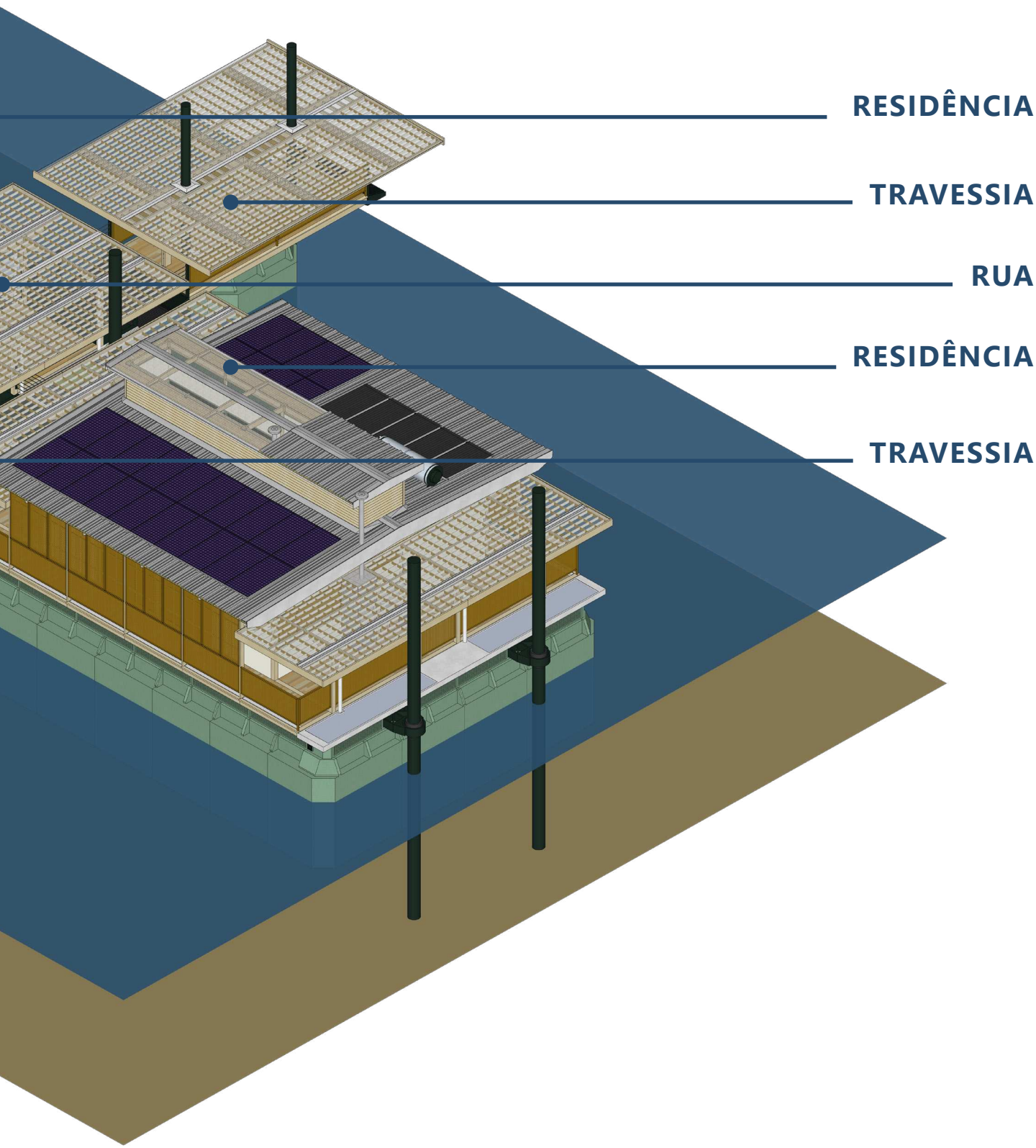




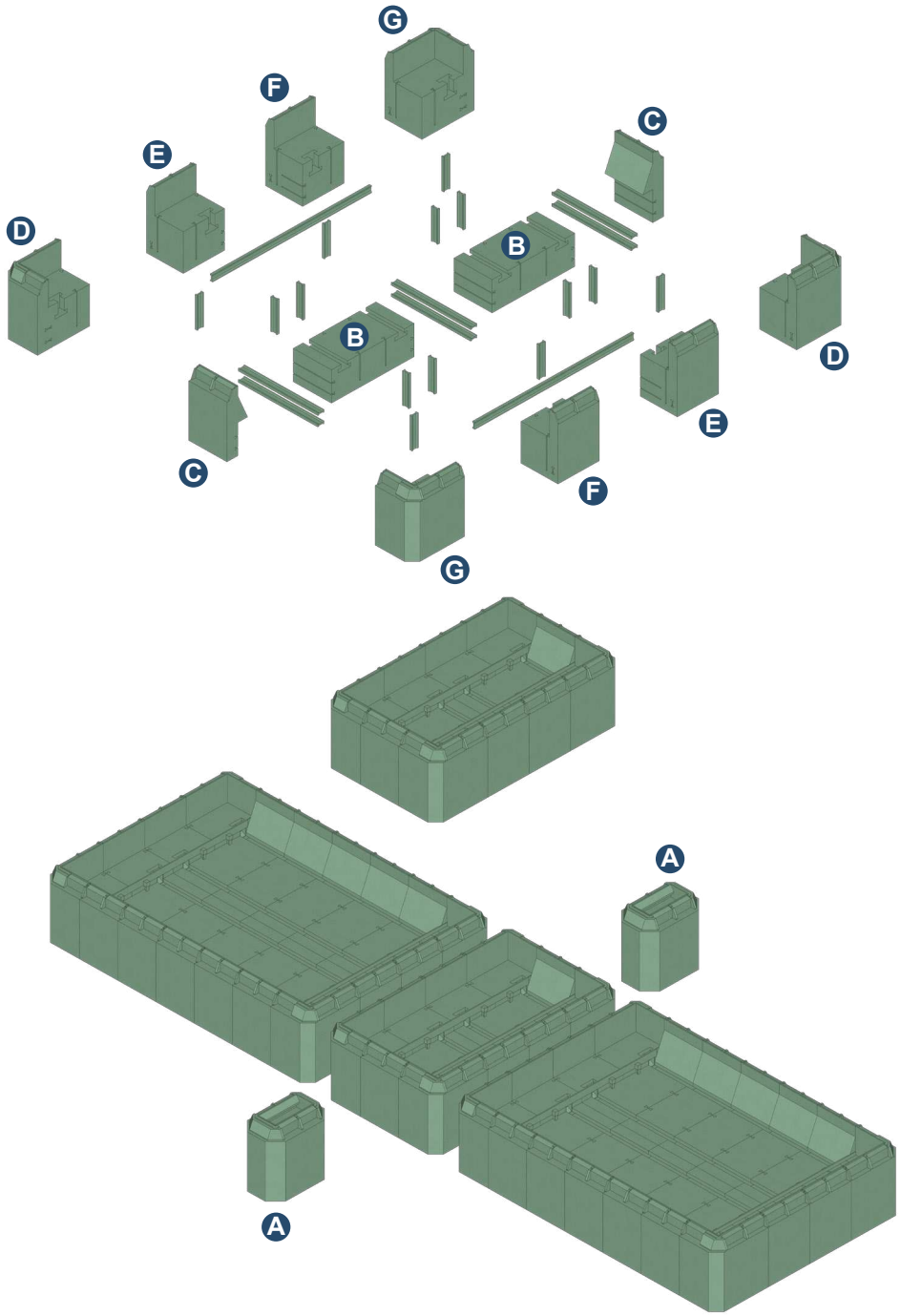




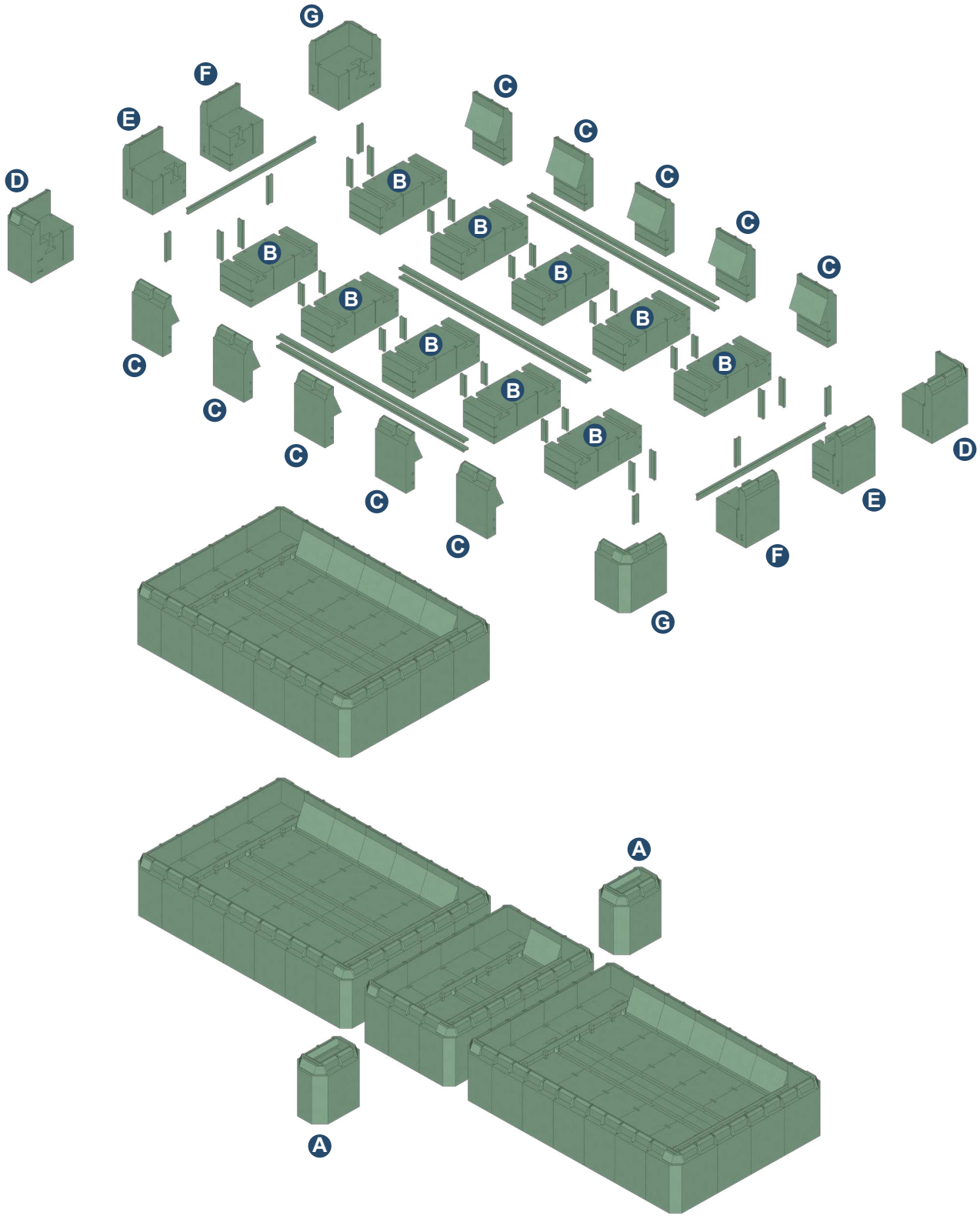
Aplicando um zoom na "coluna residencial" visualiza-se a "vértebra", que é composta por duas unidades de módulo residência ligadas a uma unidade de módulo rua. A transição entre estes ocorre por unidades de módulo travessia conectadas ao módulo rua.

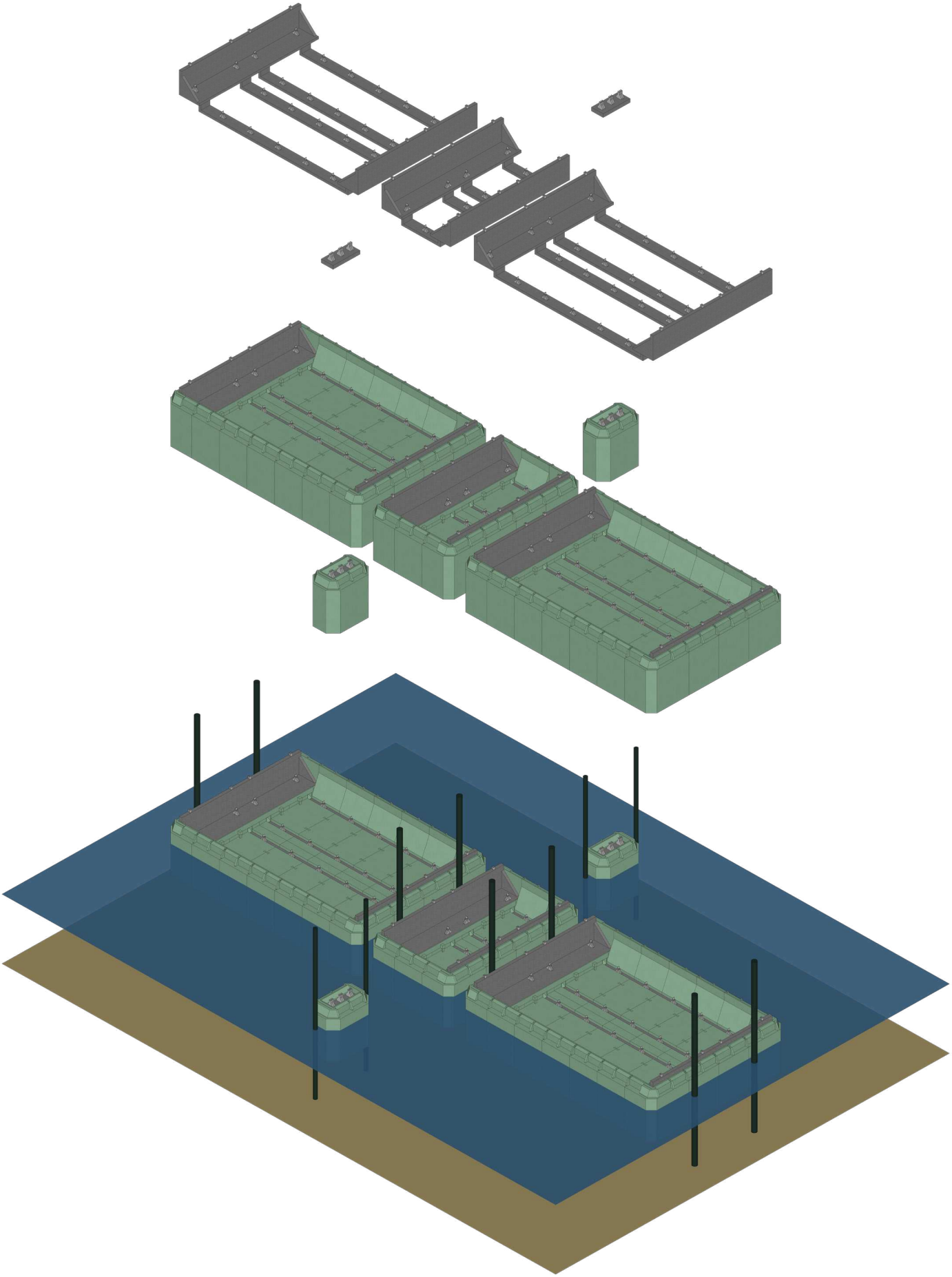


Base flutuadora da vértebra feita através de impressão 3D com filamento de plástico reciclado. Além de dar um novo destino para os componentes plásticos descartados no meio ambiente, a escolha do material se baseia na possibilidade de contato direto com a água, isolando outros materiais que não suportem esta interação; e na alta precisão e livre manipulação da forma e resistência, conforme desejadas. É composta pelos flutuadores das travessias em módulos únicos tipo "A", enquanto rua e residências são formadas pela união de módulos flutuadores encaixáveis entre si e travados por conectores pláticos horizontais e verticais. Destaque para a base flutuadora da rua, composta por dois flutuadores tipo "B", "C", "D", "E", "F" e "G".

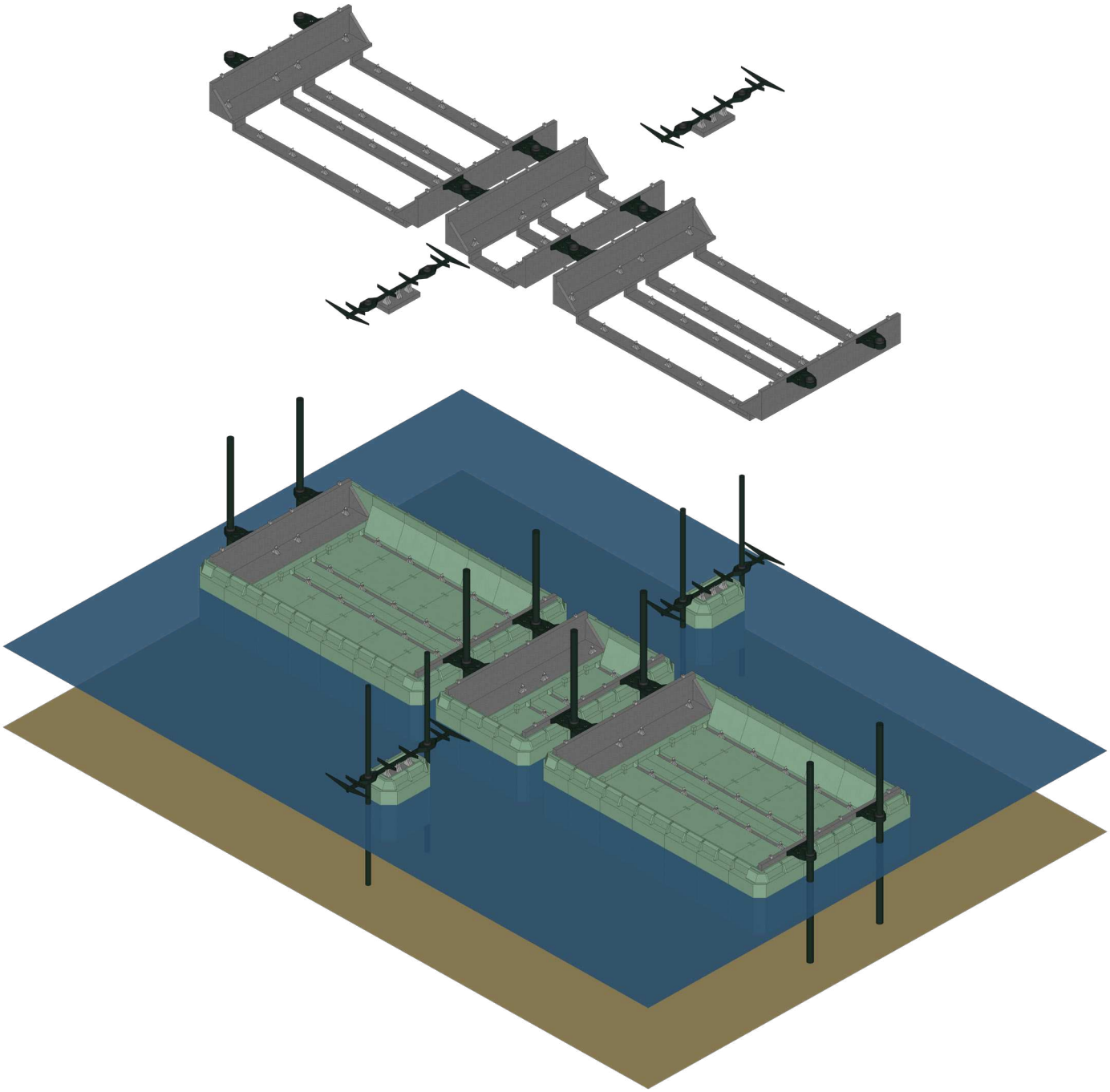


Destaque para a base flutuadora das residências, compostas cada uma por cinco flutuadores tipo "B" e "C", e dois flutuadores tipo "D", "E", "F" e "G". Todos os módulos flutuadores possuem bolsões de ar em seu interior para realizar empuxo sobre a água. As bases flutuadoras possuem cavidades que servirão de forma para suas respectivas fundações, além de outras para a passagem dos conectores plásticos, ambos auxiliando no travamento.

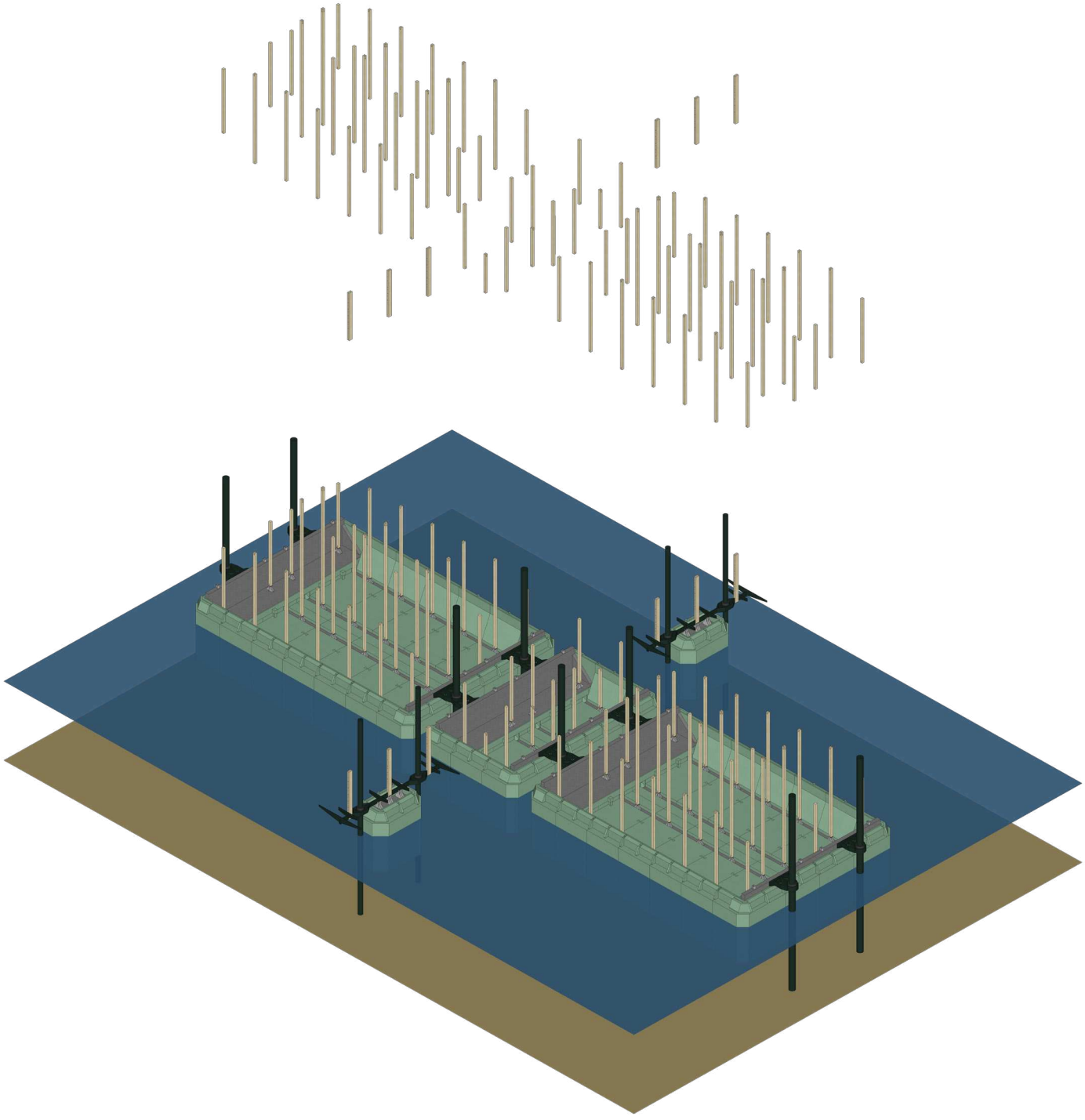




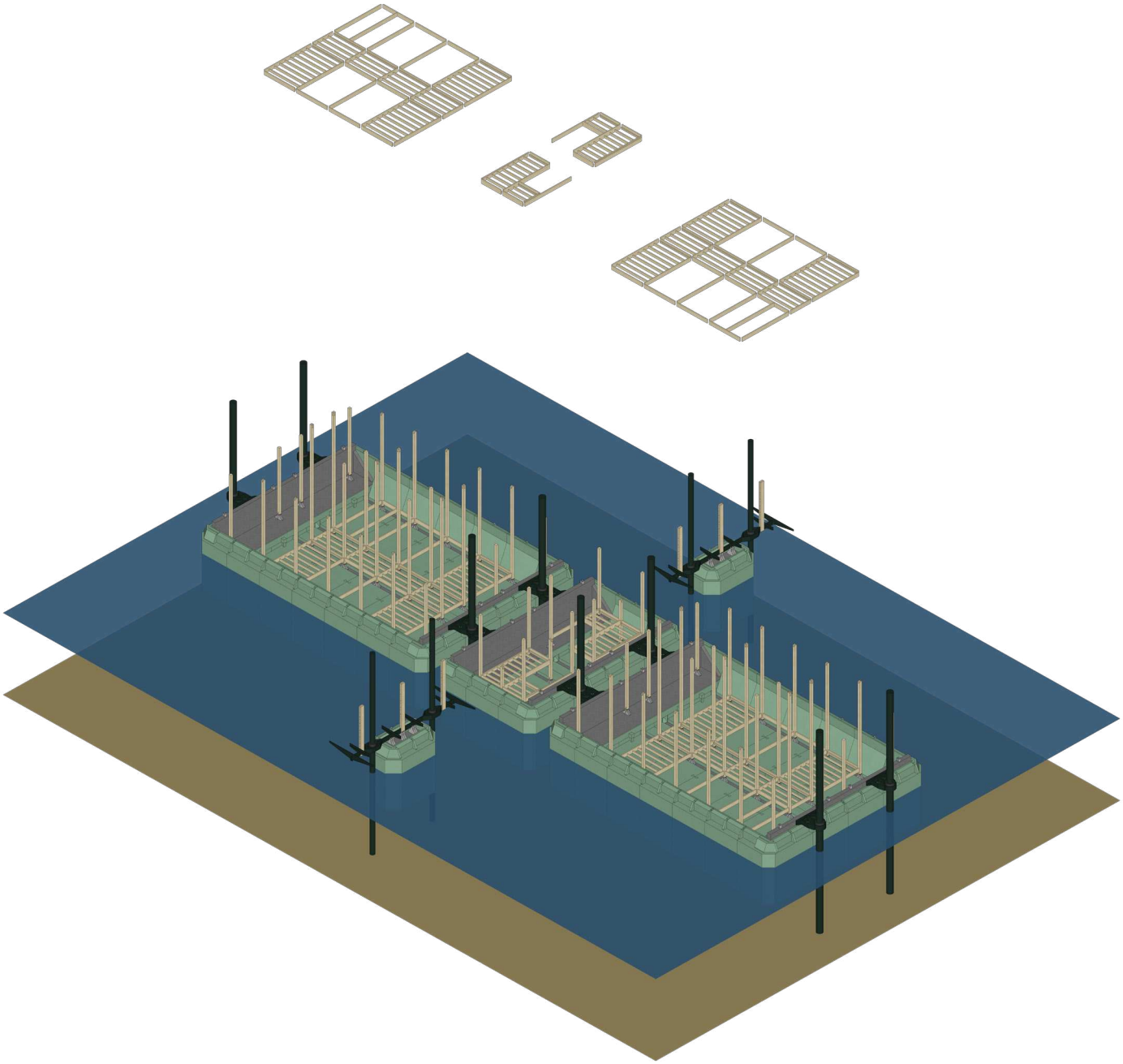
Concretagem prévia das fundações nas bases flutuadoras, dispondo de forma linear os pontos de conexão para os pilares, assim auxiliando na distribuição do peso das edificações. Extremidades das fundações dos módulos residência e rua em forma de cantoneira, funcionando como laje técnica que receberá os maquinários e reservatórios hidrossanitários mais pesados, além de arrimo para os conectores metálicos que realizarão a ancoragem nas estacas. O travamento impedirá as movimentações laterais, mas permitirá as movimentações verticais junto às próprias estacas através de camisas de ajuste de inclinação e dispositivos de rolamento.



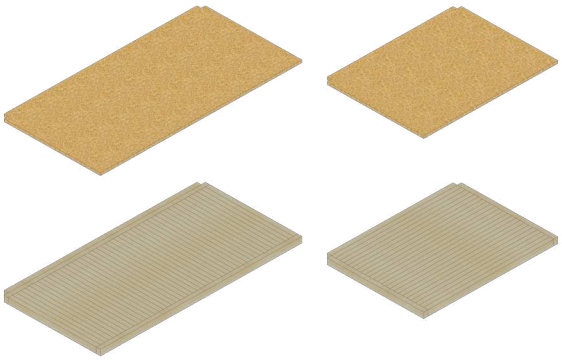
Propõem-se a utilização de madeira de manejo florestal autoclavada para os demais elementos estruturais do projeto. Fixação da malha de pilares de madeira encaixados nos pontos de conexão metálicos. Para os módulos das residências e rua é feito o uso de pilares maciços dispostos ortogonalmente, com seções únicas de 15x15cm e comprimentos variáveis. Já para os módulos de travessia são compostos em estilo sanduíche e dispostos de forma linear, com seções únicas de 15x25cm e comprimentos iguais.



Para os módulos residências e rua é feita a disposição da primeira camada de vigas de madeira, com malha em grade para receber os painéis piso nos locais que constituirão as galerias técnicas acessáveis. Os módulos de travessia não contam com galeria técnica acessável. Para as residências, compõe-se um eixo central de circulação interligando as zonas técnicas que receberão a outra parte dos maquinários e reservatórios de apoio que não estão posicionados nas cantoneiras. Da mesma forma ocorre na rua. As demais ciculações dentro das galerias técnicas acontecerão sobre suas bases flutuadoras.

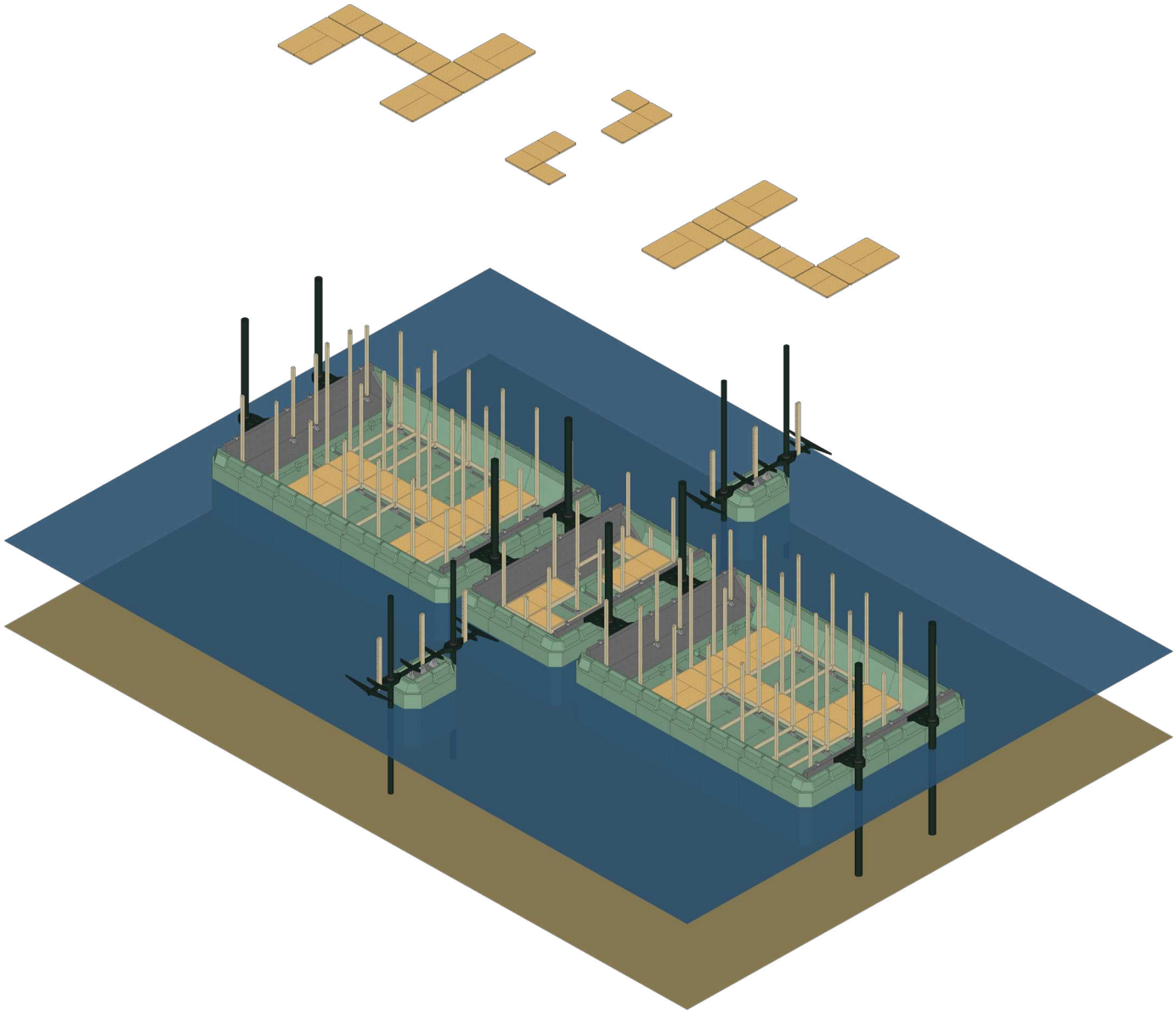


Disposição dos painéis piso das galerias dos módulos residências e rua, compostos em estilo "wall" por madeira maciça sarrafeada sem intervalos sob placa de CLT, para receber posteriormente contrapiso, impermeabilização e assoalho. Nas residências, oito unidades de painel piso de 120x160cm no trecho central, e três trechos com três painéis piso de 120x240cm cada, organizados em "T". Na rua, quatro painéis piso de 120x160cm, organizados em "L".

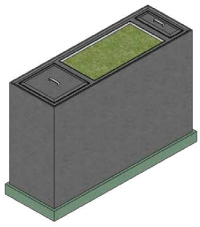


Painel Piso 120x240 cm

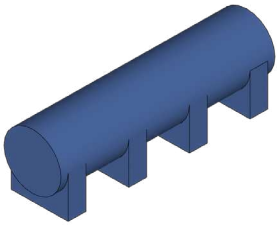
Painel Piso 120x160 cm



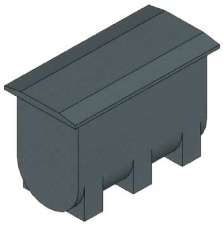
Posicionamento dos equipamentos das galerias das residências e rua. Para a rua, quatro módulos de wetland linear e dois reservatórios de apoio para águas captadas. Para cada casa, dois módulos de mono ETE (estação de tratamento de esgoto) juntos a seus dois reservatórios, além de dois reservatórios para águas limpas, um deles para armazenamento de água potável e outro para auxílio na hidroponia.



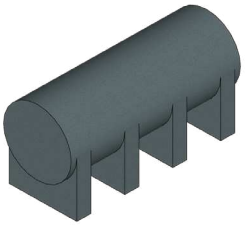
Módulo
Wetland Linear



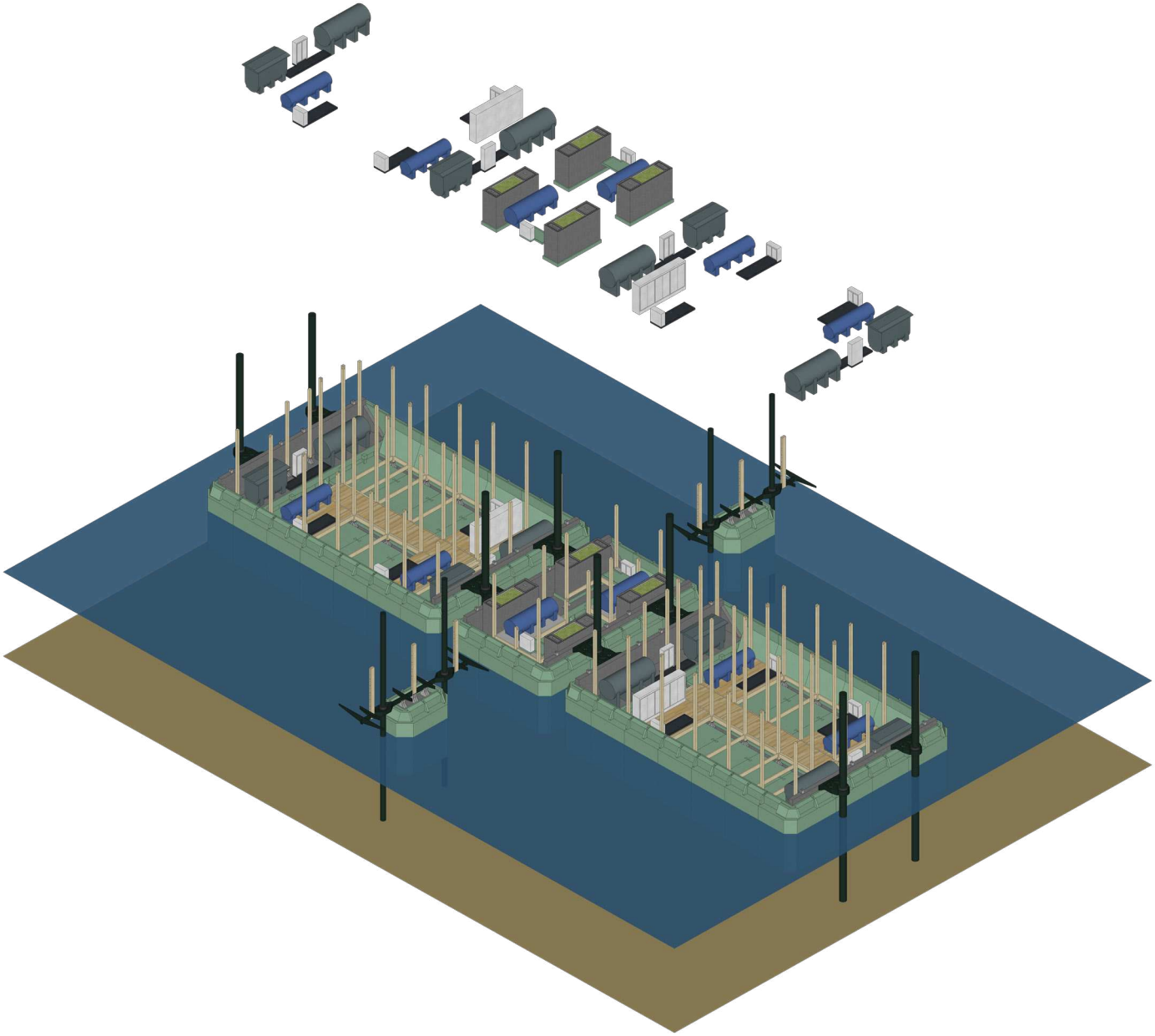
Reservatório
Águas Limpas



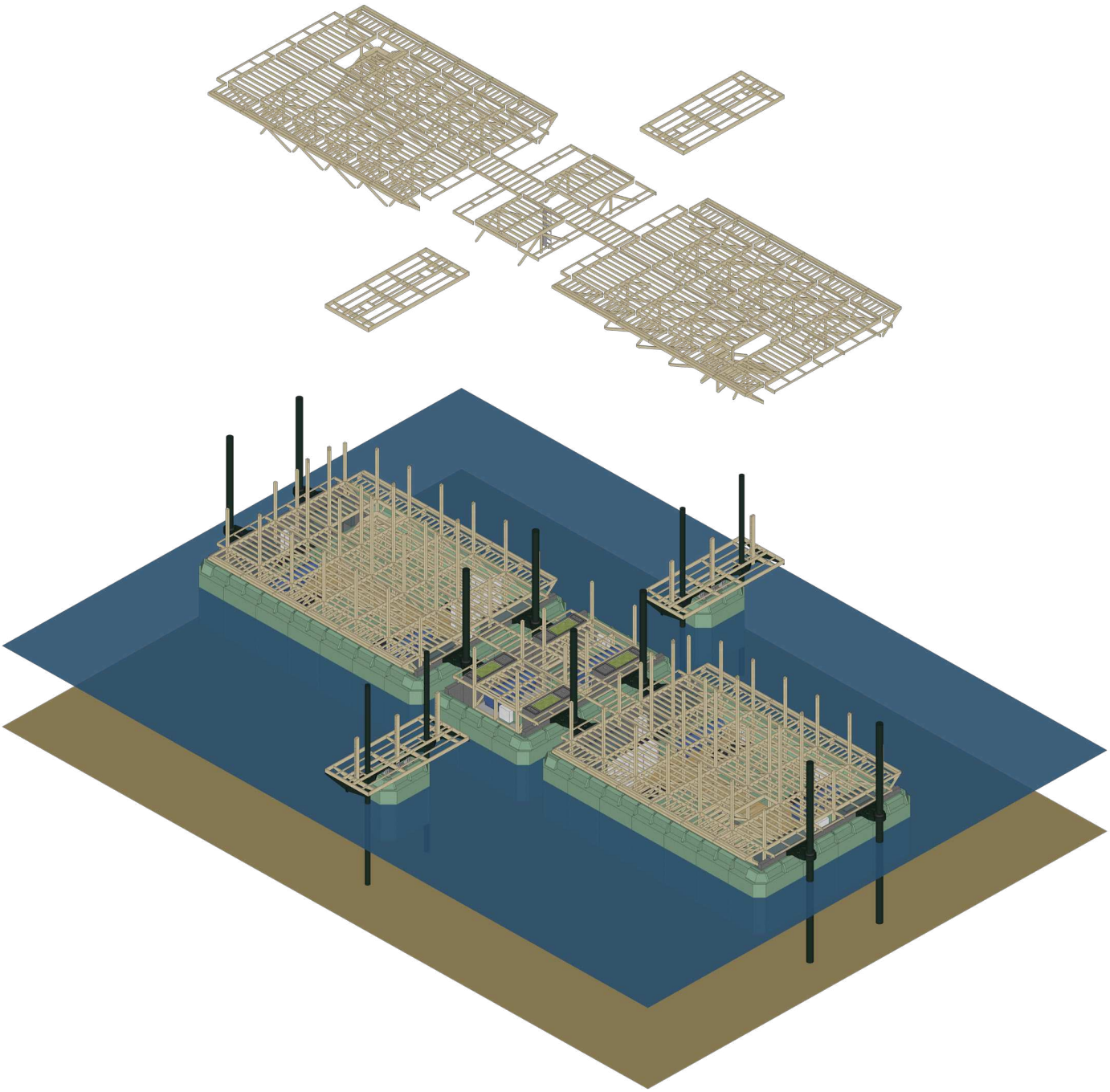
Módulo
Mono ETE



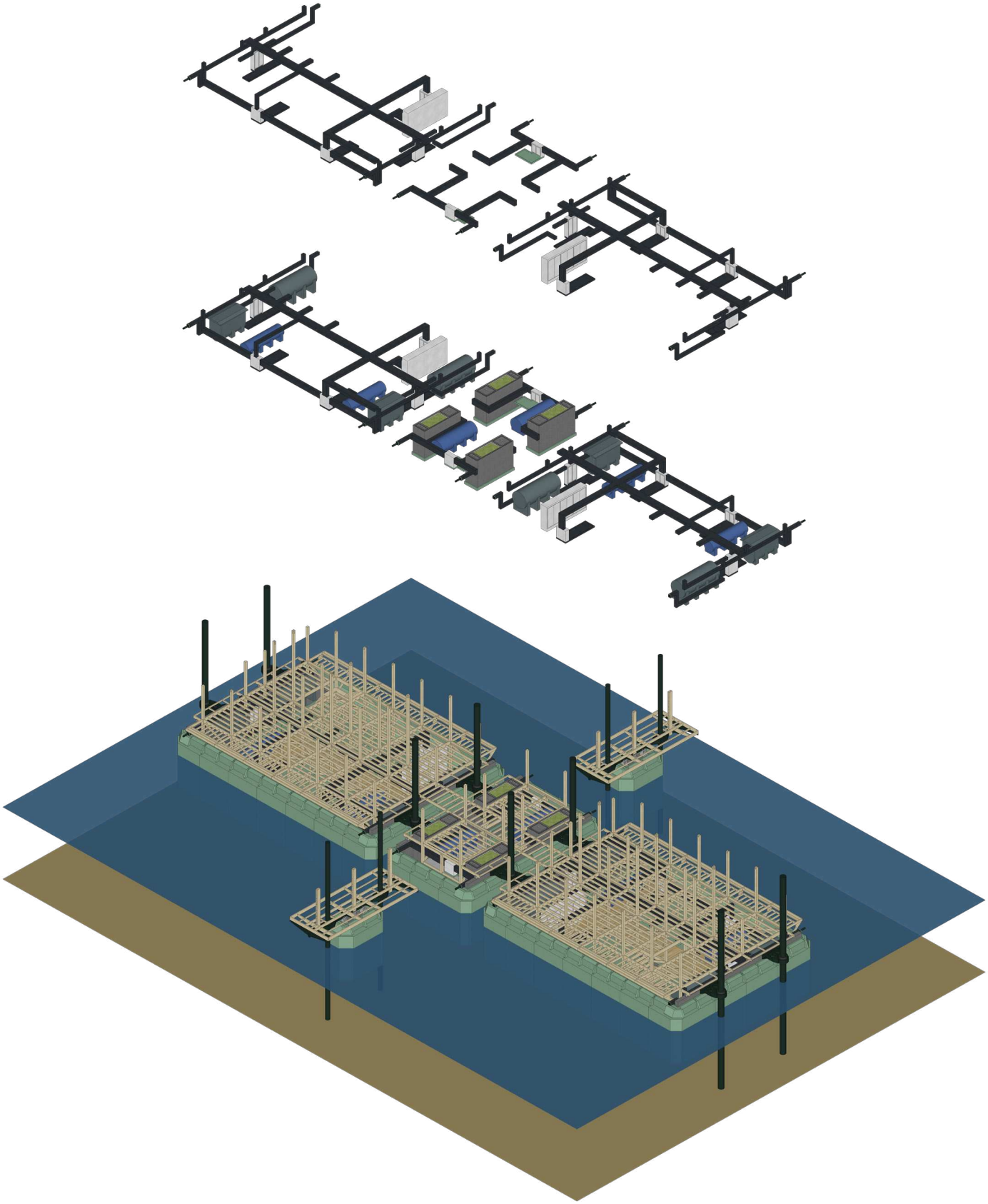
Reservatório
Mono ETE



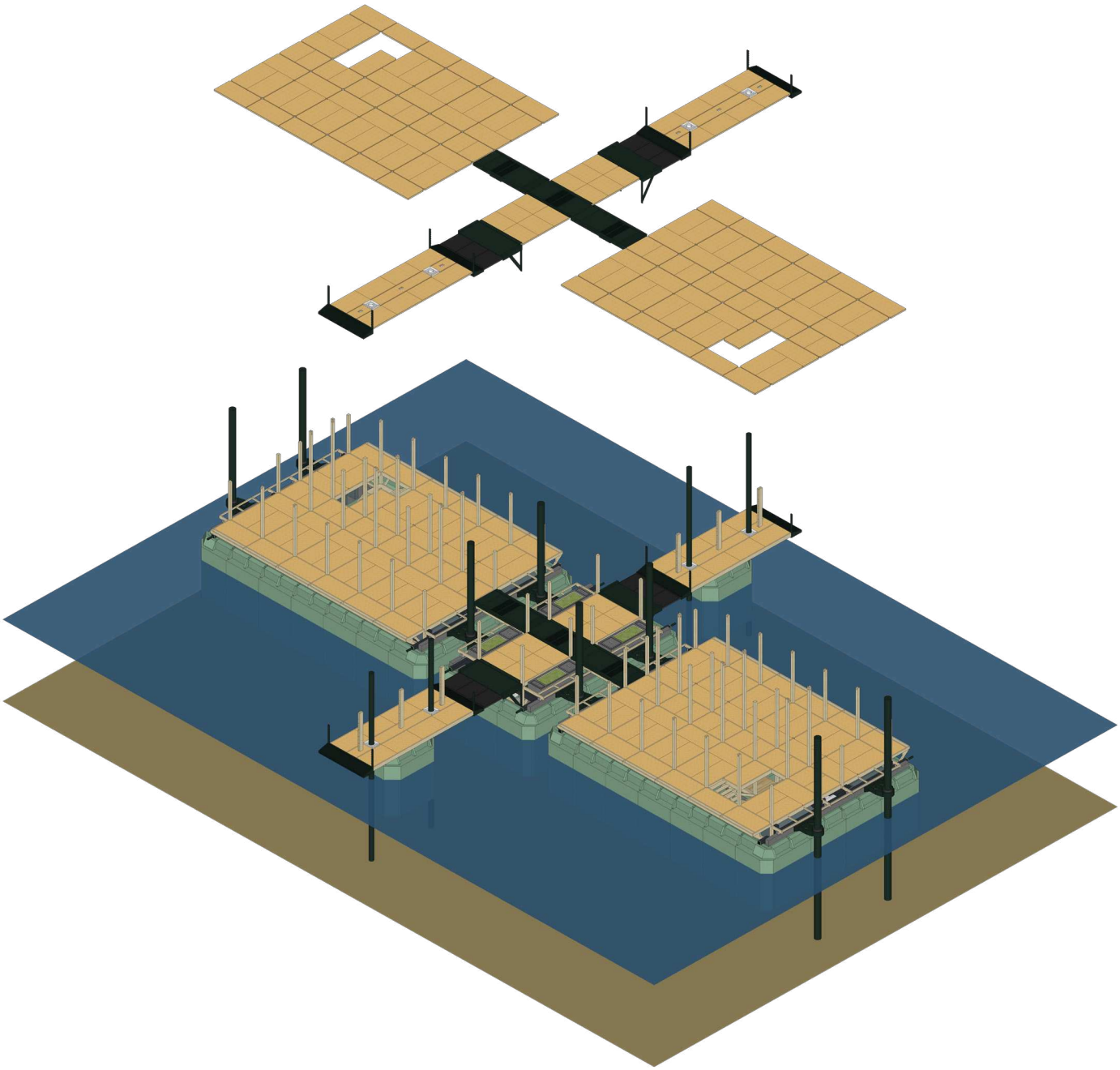
Para todos os módulos (residências, rua e travessias) é feita a disposição da segunda camada de vigas de madeira, com malha em grade para receber os painéis piso, compondo o pavimento principal de toda a vértebra residencial, deixando livre de gradeamento nos pontos de circulações verticais. Contraventamento junto aos planos estruturais das galerias, compondo parte do eixo rígido central. Nas residências, destaque para os trechos laterais engastados aos pilares de um lado e com diagonais apoiando as bordas externas. Nas travessias, vigas diagonais transversais direcionando os esforços para a estrutura longitudinal central.



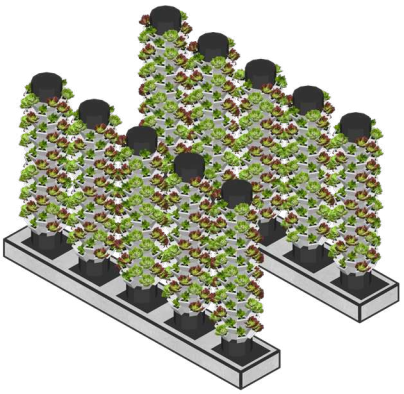
Nos módulos residências e rua, posicionamento das galerias horizontais de passagem hidráulica interligando os equipamentos e reservatórios.



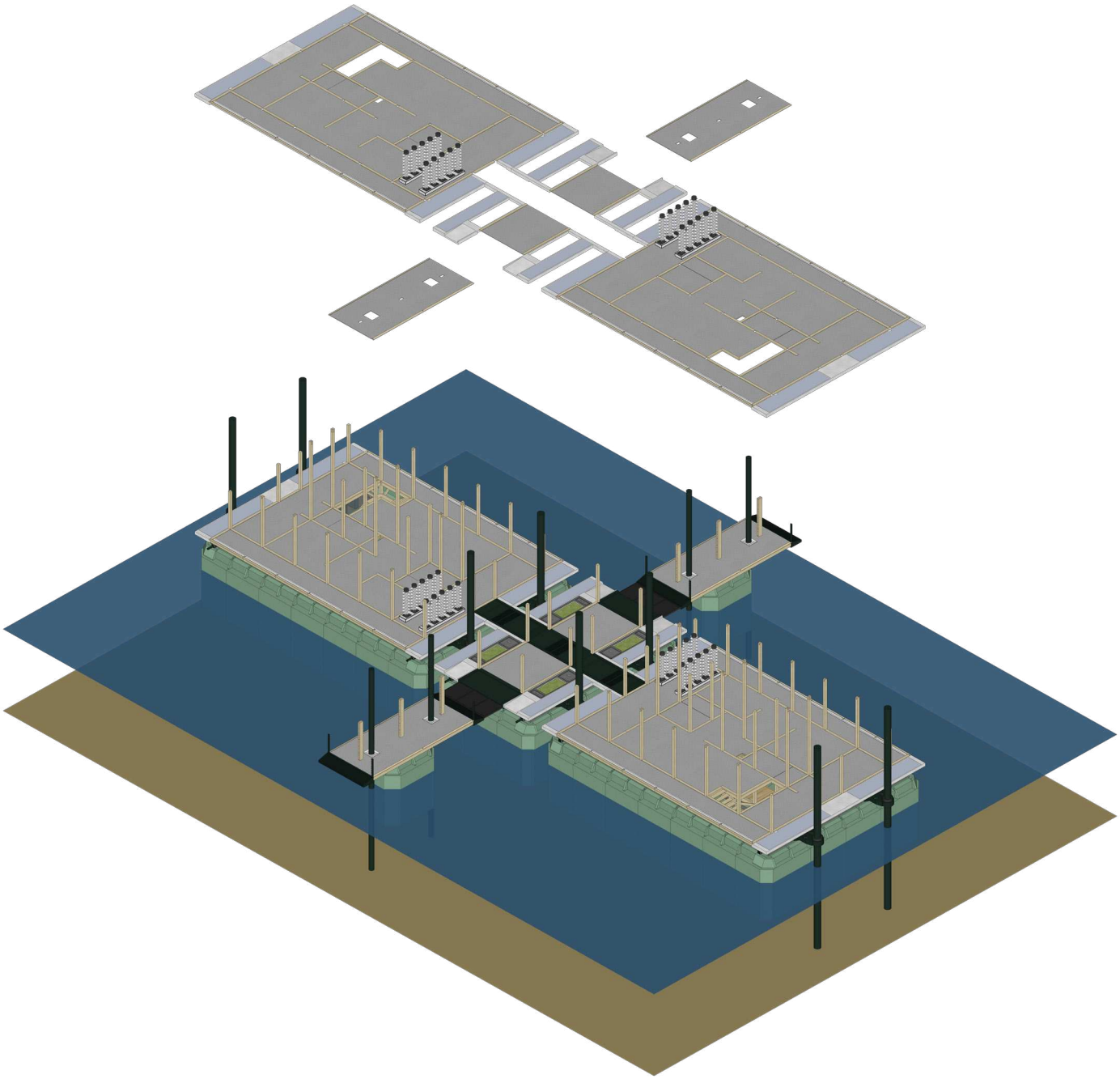
Para todos os módulos é feita a disposição dos painéis piso do pavimento principal, com composição construtiva semelhante aos usados nas galerias. Nas residências, cada uma com doze unidades de painel piso de 120x160cm no trecho central, além de quarenta e seis painéis piso de 120x240cm. Na rua, doze painéis piso de 120x160cm. Nas travessias, cada uma com oito painéis piso de 120x190cm, além do trecho central de 70x760cm dividido em três partes. Finalizando os trechos caminháveis, são posicionados os elementos metálicos de circulação entre os módulos, fixos entre residências e rua, e também rampas especiais que permitem movimentações verticais entre rua e travessias.



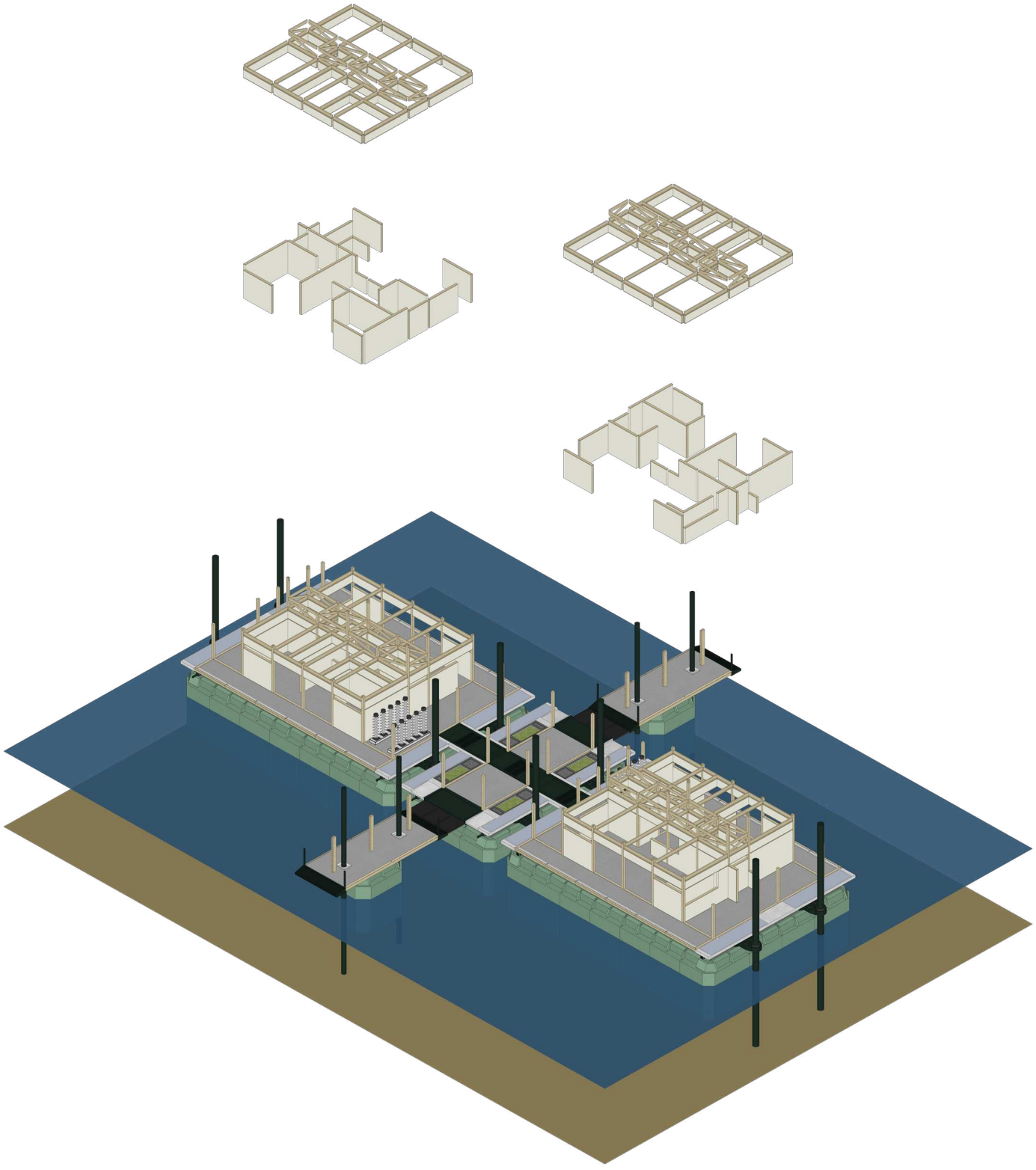
Para todos os módulos é feito o contrapiso e as bases para delimitação dos ambientes. Nas extremidades frente e fundo dos módulos residências e ruas são dispostas as placas solares que compõem o sistema de produção hidropônica, além das dez torres que são colocadas em cada residência, em estilo "abacaxi", para melhor aproveitamento espacial e de luz solar, além de rotação para manuseio dos produtos.



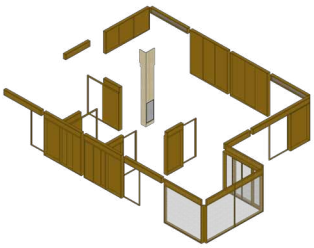
Torres para hidroponia em estilo "abacaxi".

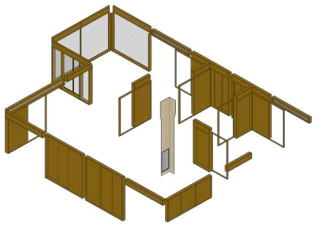


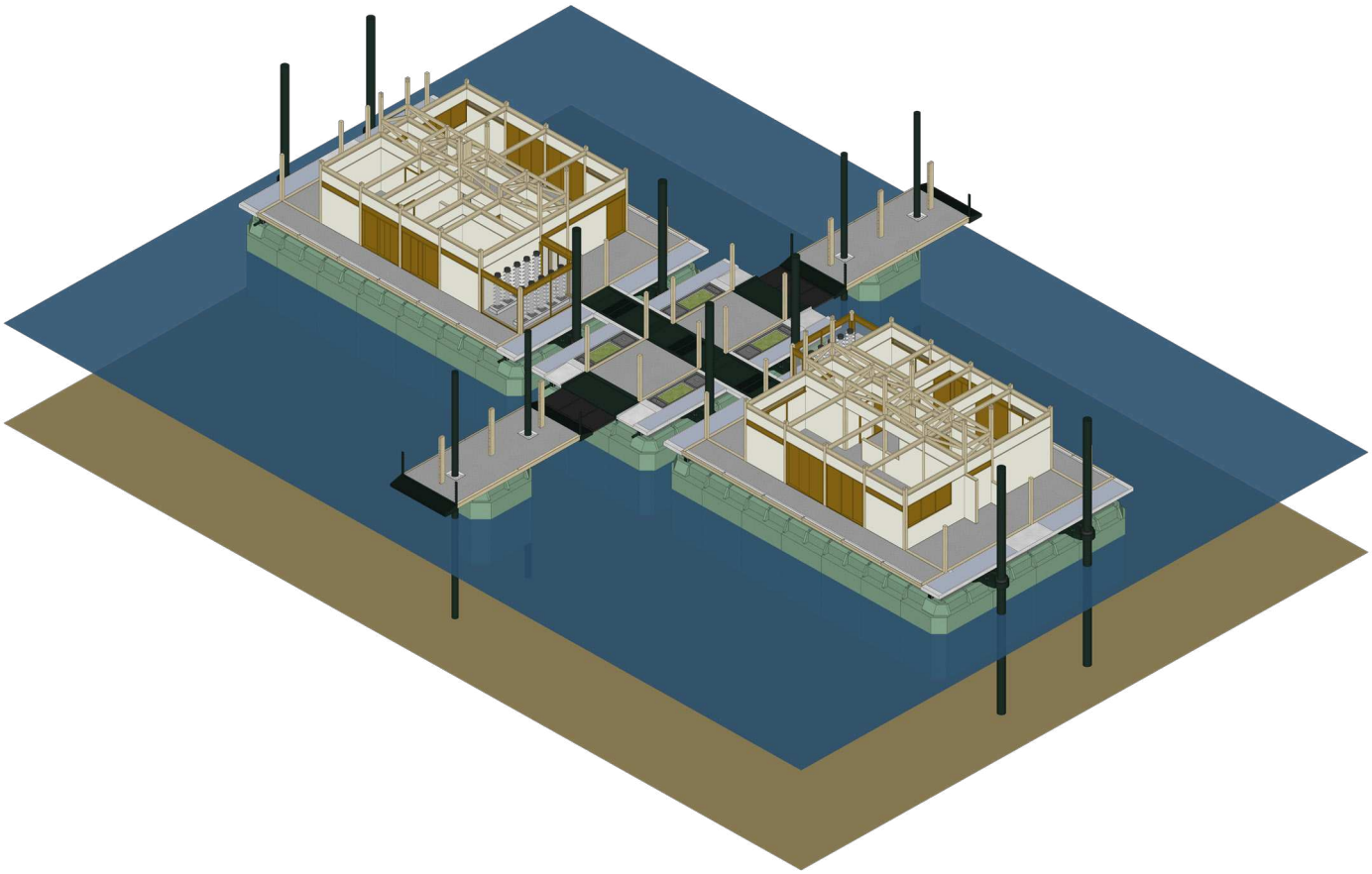
Para os módulos das residências são inseridos os painéis de fechamento dos ambientes, compostos pelo sistema de wood frame com isolamento termoacústico em seu interior e tampados com placas de wood-plastic composites (WPC). Parte superior reservada para contraventamento, com destaque para a faixa central que compõe o núcleo rígido.



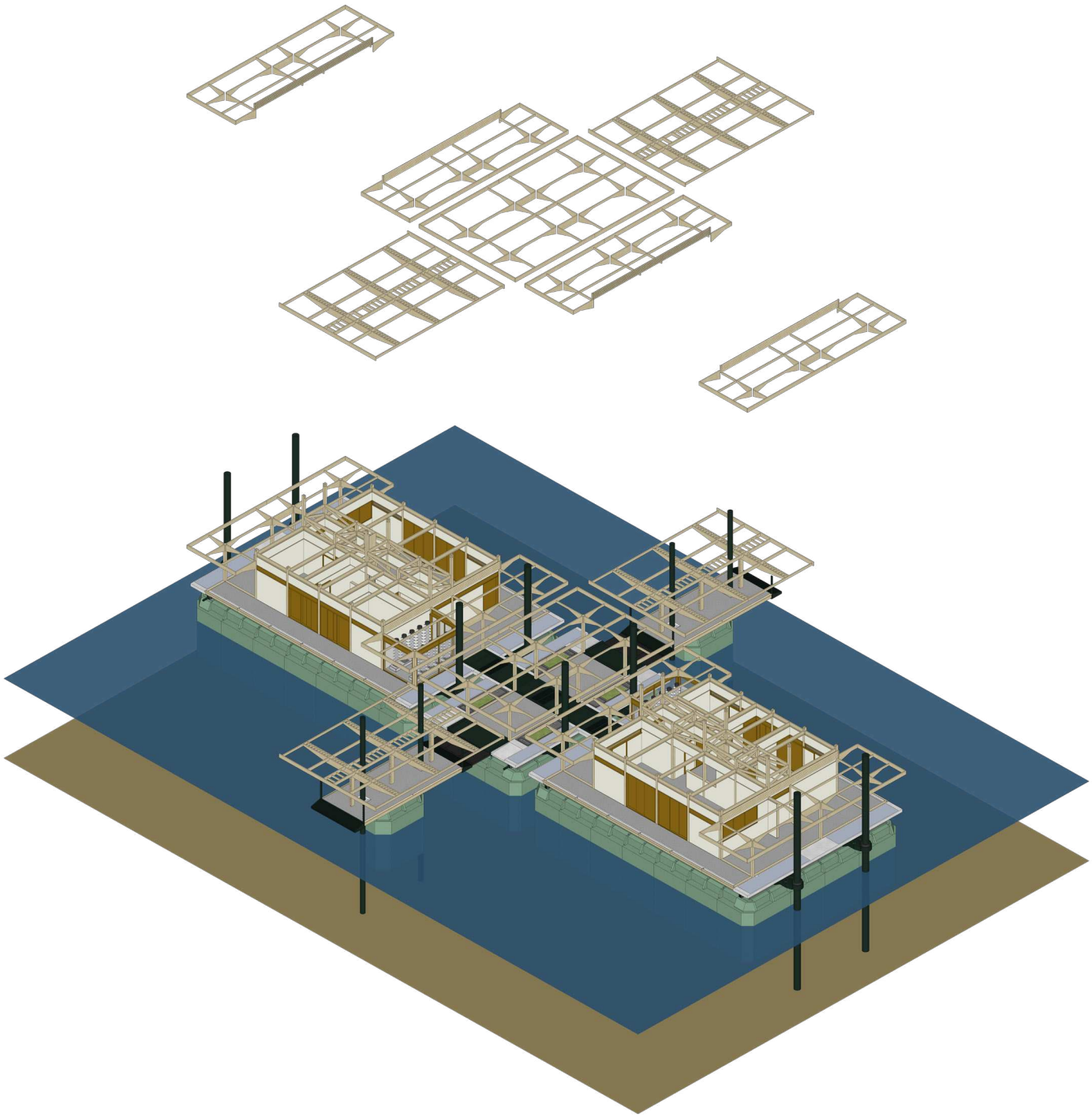
Para o pavimento principal dos módulos residênciais é feita a disposição das esquadrias compostas em "WPC", de forma geral, e em policarbonato com controle de refração solar em volta do ambiente reservado para as torres de hidroponia. Para melhor aproveitamento espacial conta-se com folhas de correr para a maioria dos exemplares. Além disso há a presença de uma faixa superior em estilo muxarabi que circunda todos os espaços internos para auxílio na ventilação cruzada.



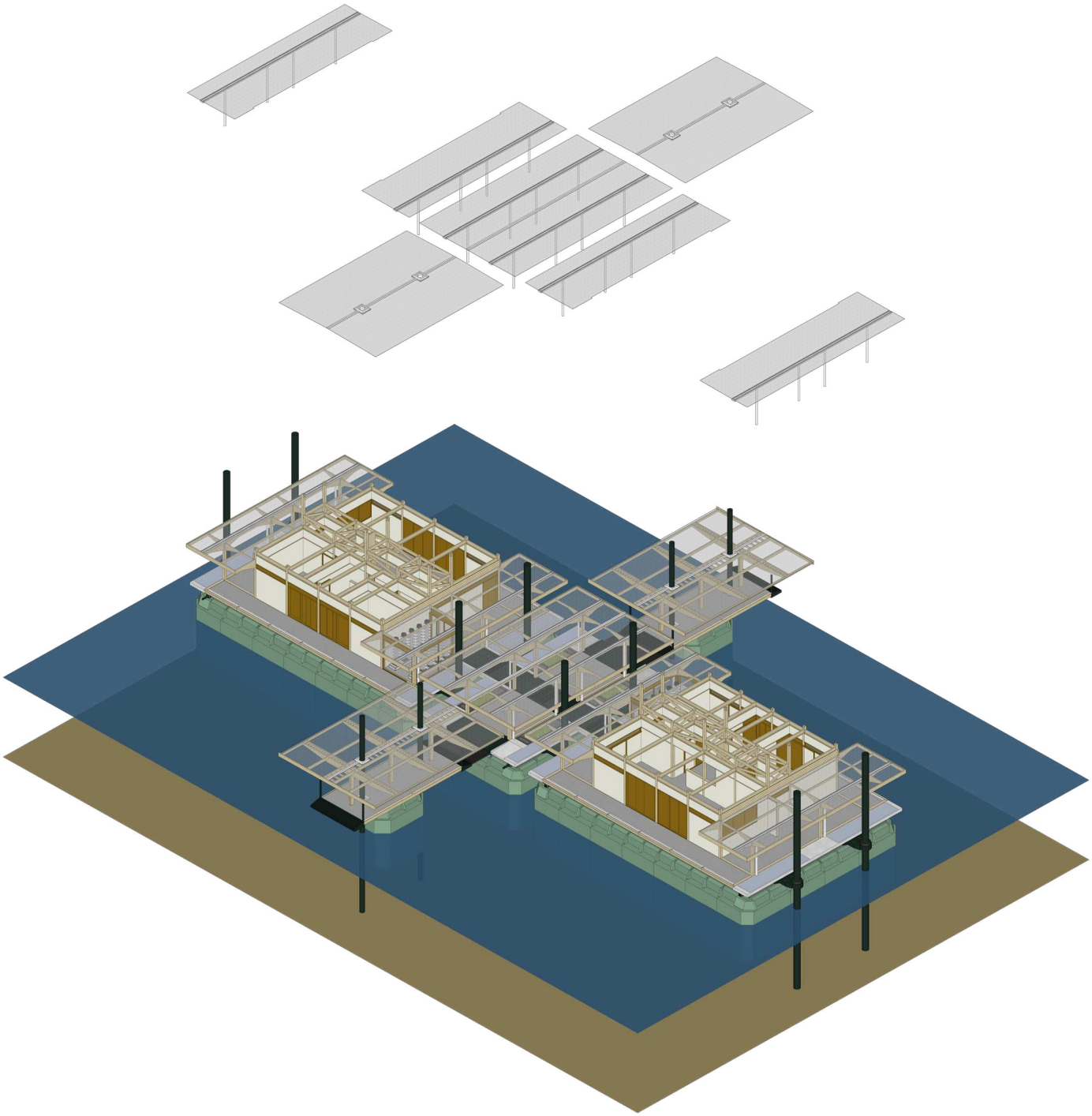




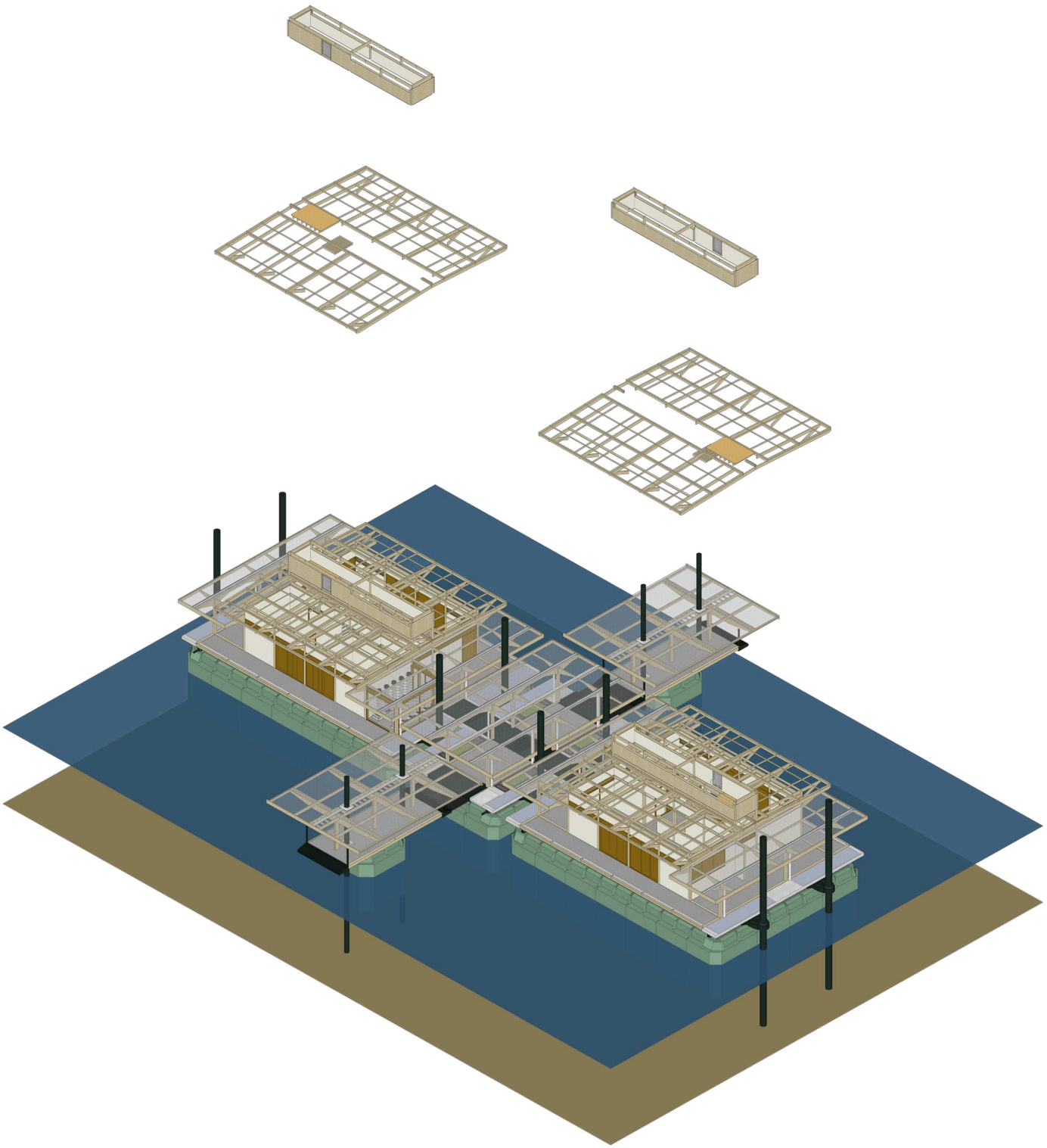
Para todos os módulos é feita a disposição das vigas de sustentação da primeira faixa de telhados, que deverá cobrir frentes e fundos dos módulos residenciais, além de toda área dos módulos rua e travessias. A faixa de descontinuidade entre residências e rua ocorre para permitir movimentações verticais junto às estacas sem a necessidade de camisas de ajuste, enquanto a faixa entre rua e travessias permite movimentações verticais entre os próprios módulos. Nas travessias, as estacas presentes na faixa transversal central contam com camisas de ajuste e movimentam-se em meio ao telhado.



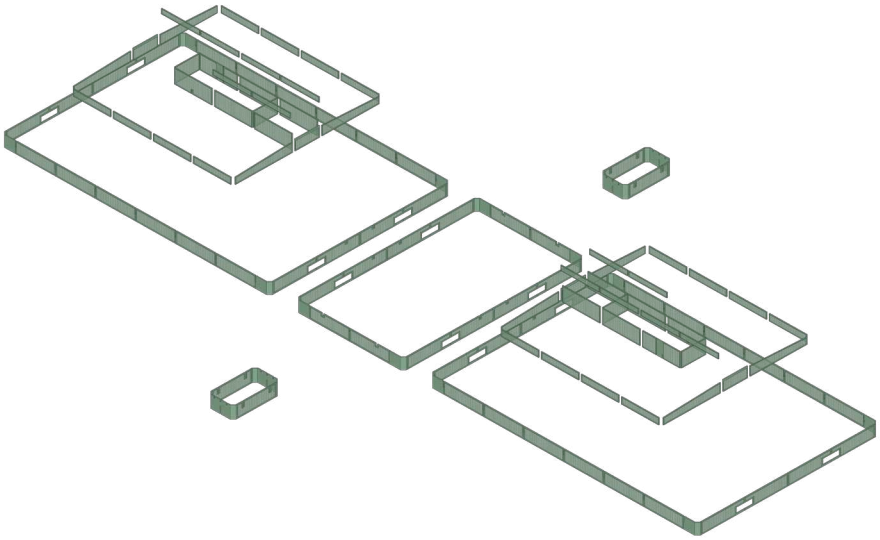
O telhamento da primeira faixa será composto por placas de policarbonato com controle de refração solar, permitindo a passagem de iluminação natural para os ambientes por elas cobertos. Para os módulos das residências e rua conta-se com cobertura em estilo borboleta para captação de águas pluviais e direcionamento para os reservatórios e maquinários presentes em suas galerias técnicas. Para os módulos travessias conta-se com cobertura em duas águas simples, sem captação pluvial e com desague no mar.

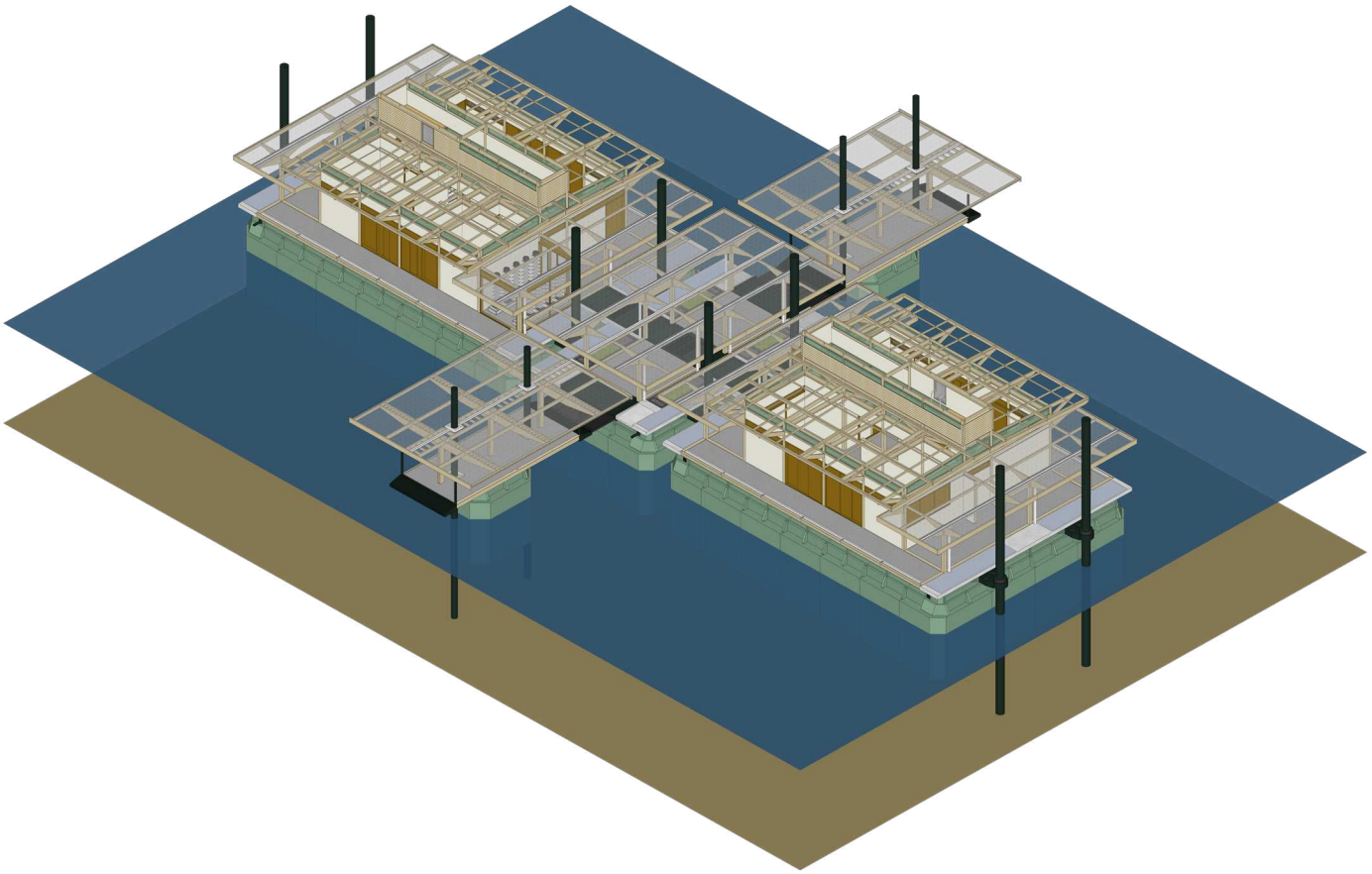


Para os módulos residenciais é feita a disposição das vigas de sustentação da segunda faixa de telhados, cobrindo a porção central não contemplada pela primeira faixa. Adição de painel laje para onde serão posicionados os reservatórios de água. Além disso, adicionam-se os painéis de fechamento que finalizam o núcleo rígido, acompanhados de esquadria de acesso aos telhados e de ripado horizontal de madeira para proteção pluvial.

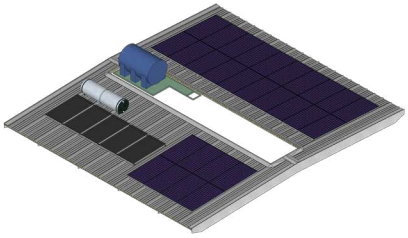


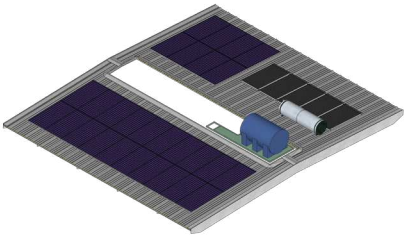
Para todos os módulos adicionam-se as faixas de elemento microperfurado que deverão efetuar a ventilação cruzada das galerias técnicas, além da ventilação cruzada somada ao efeito chaminé nos telhados e núcleo rígido das residências. Assim como as bases flutuadoras, os elementos também são compostos em filamento de plástico reciclado através de impressão 3D.

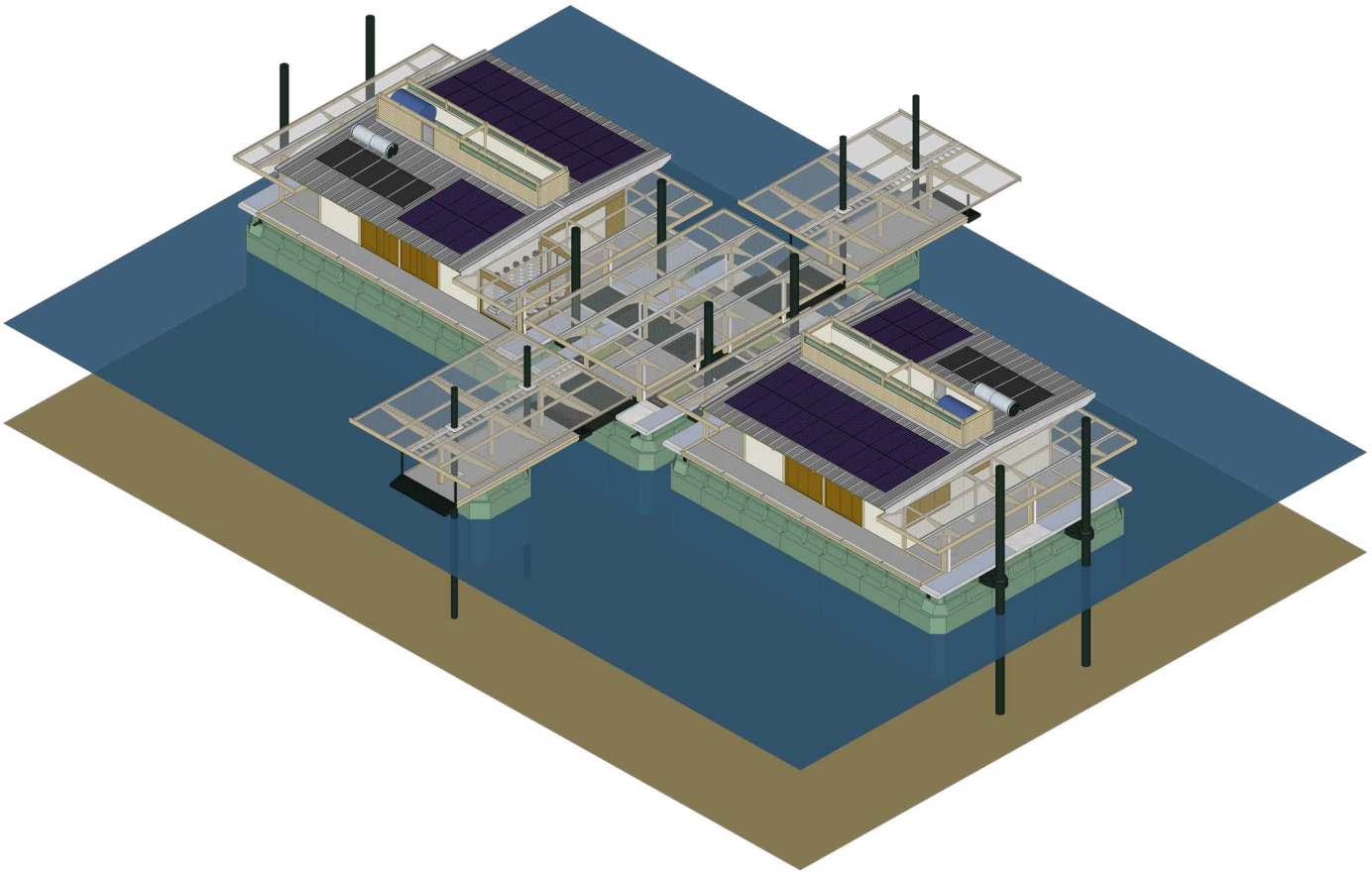




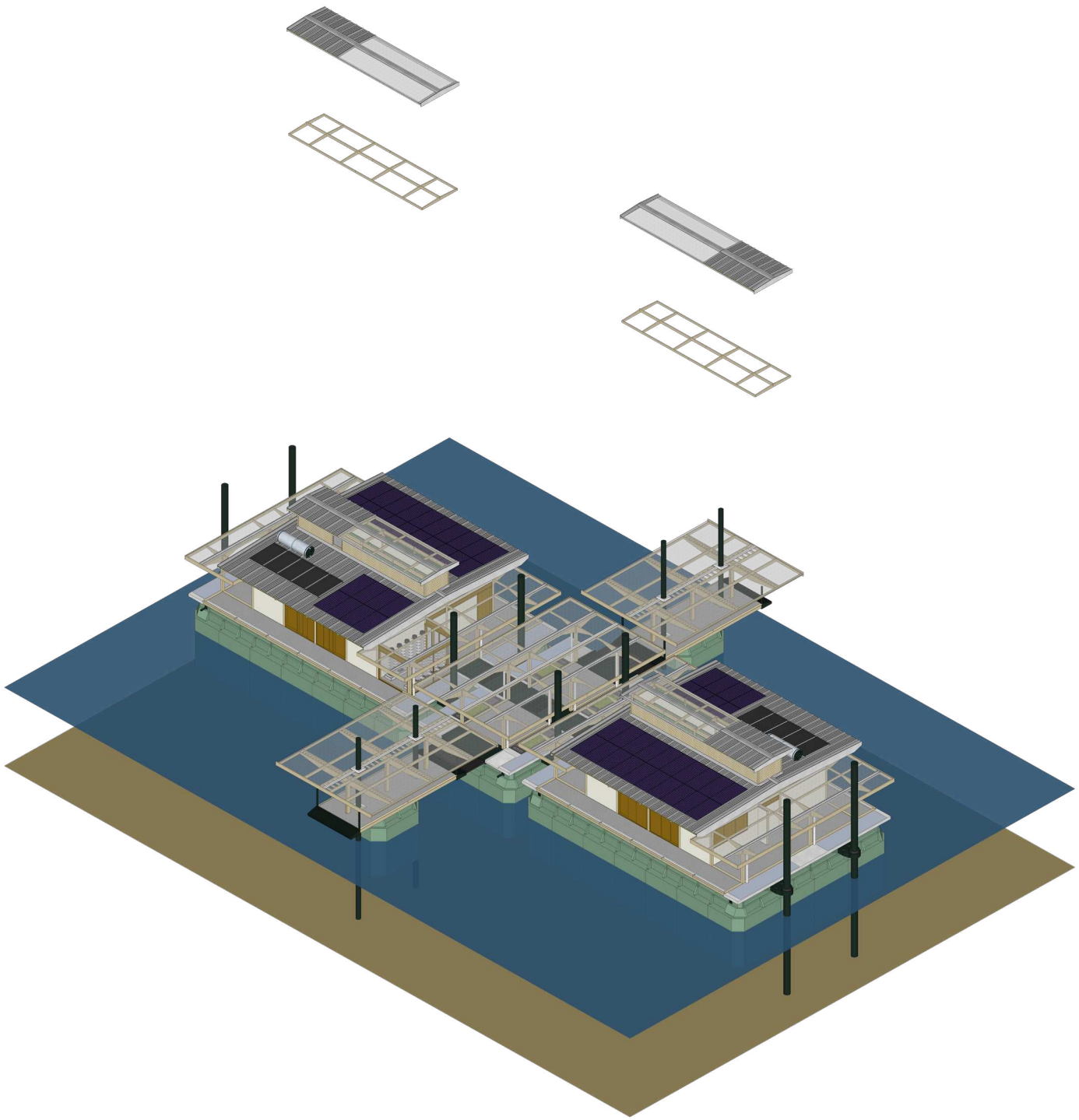
Para os módulos residenciais são posicionadas as telhas termoacústicas da segunda faixa de telhados em duas águas simples, sem captação pluvial e com desague no mar. Também são adicionados os reservatórios de água limpa, sendo um deles térmico, acompanhados de placas solares para o boiler e placas fotovoltáicas para produção local de energia elétrica.



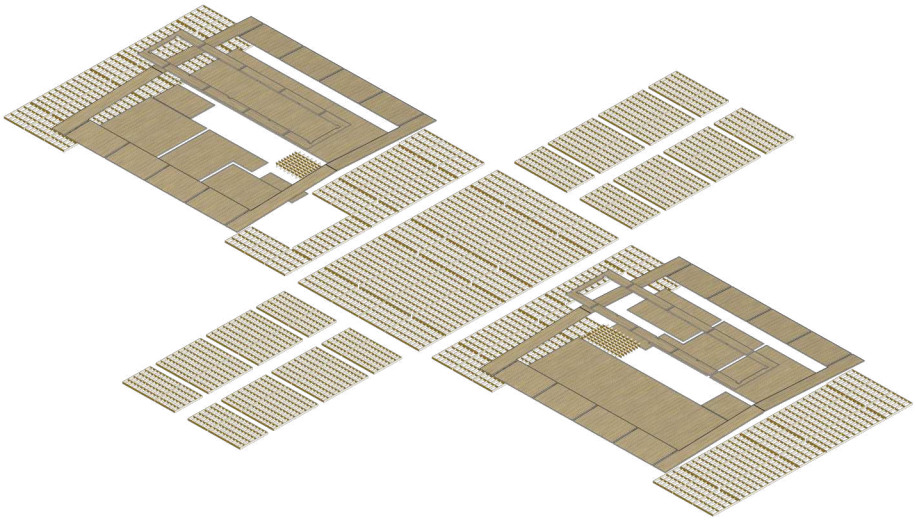


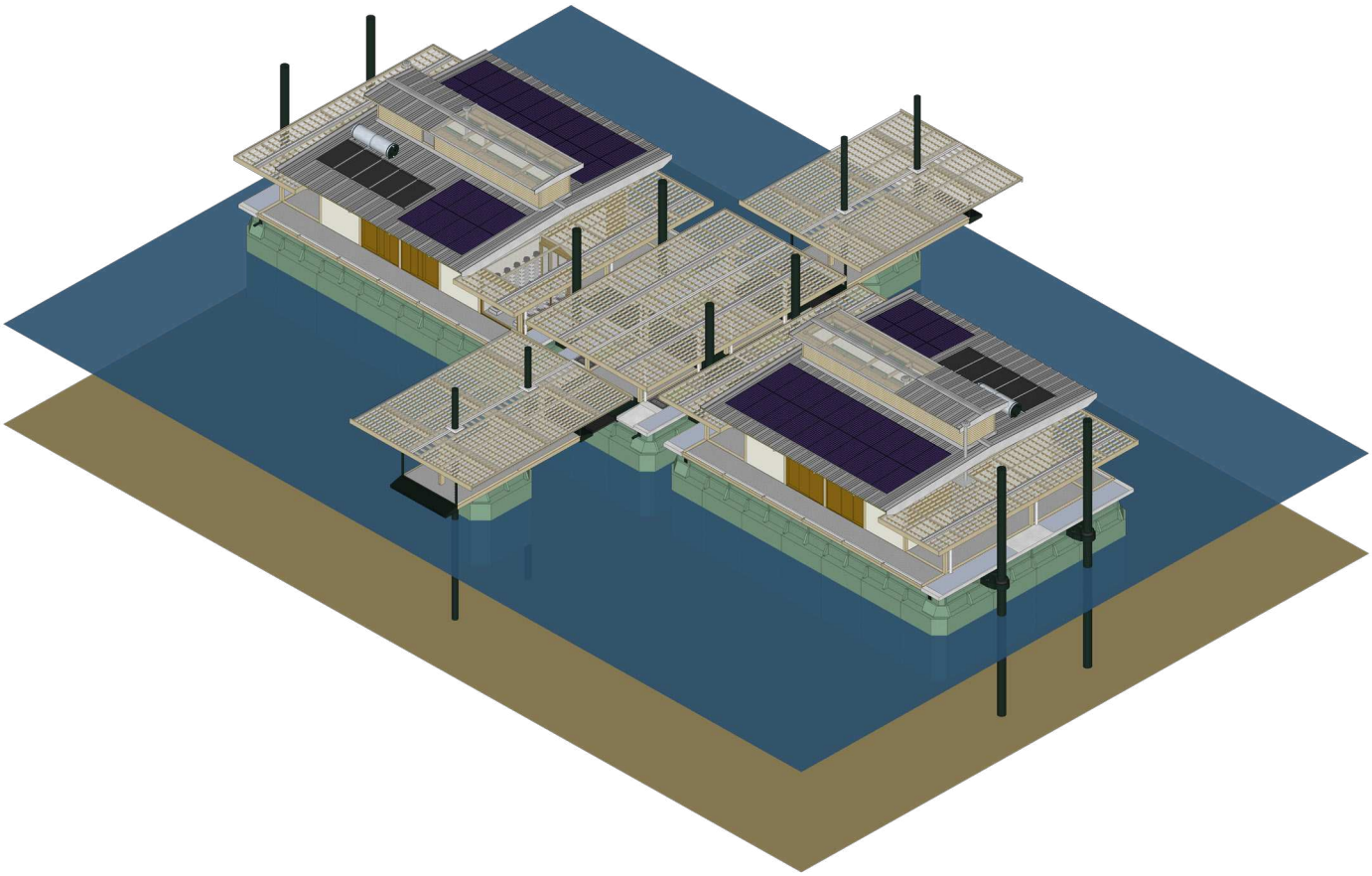


Para os módulos residenciais é feita a disposição das vigas de sustentação da terceira faixa de telhados, que deverá cobrir o núcleo rígido na parte central. Além disso, são posicionadas as telhas em duas águas simples, sem captação pluvial e com desague sobre a segunda faixa de telhados. Sobre o reservatório de água limpa são colocadas telhas termoacústicas, enquanto no trecho restante são colocadas placas de policarbonato com controle de refração solar para iluminação natural do interior das residências.

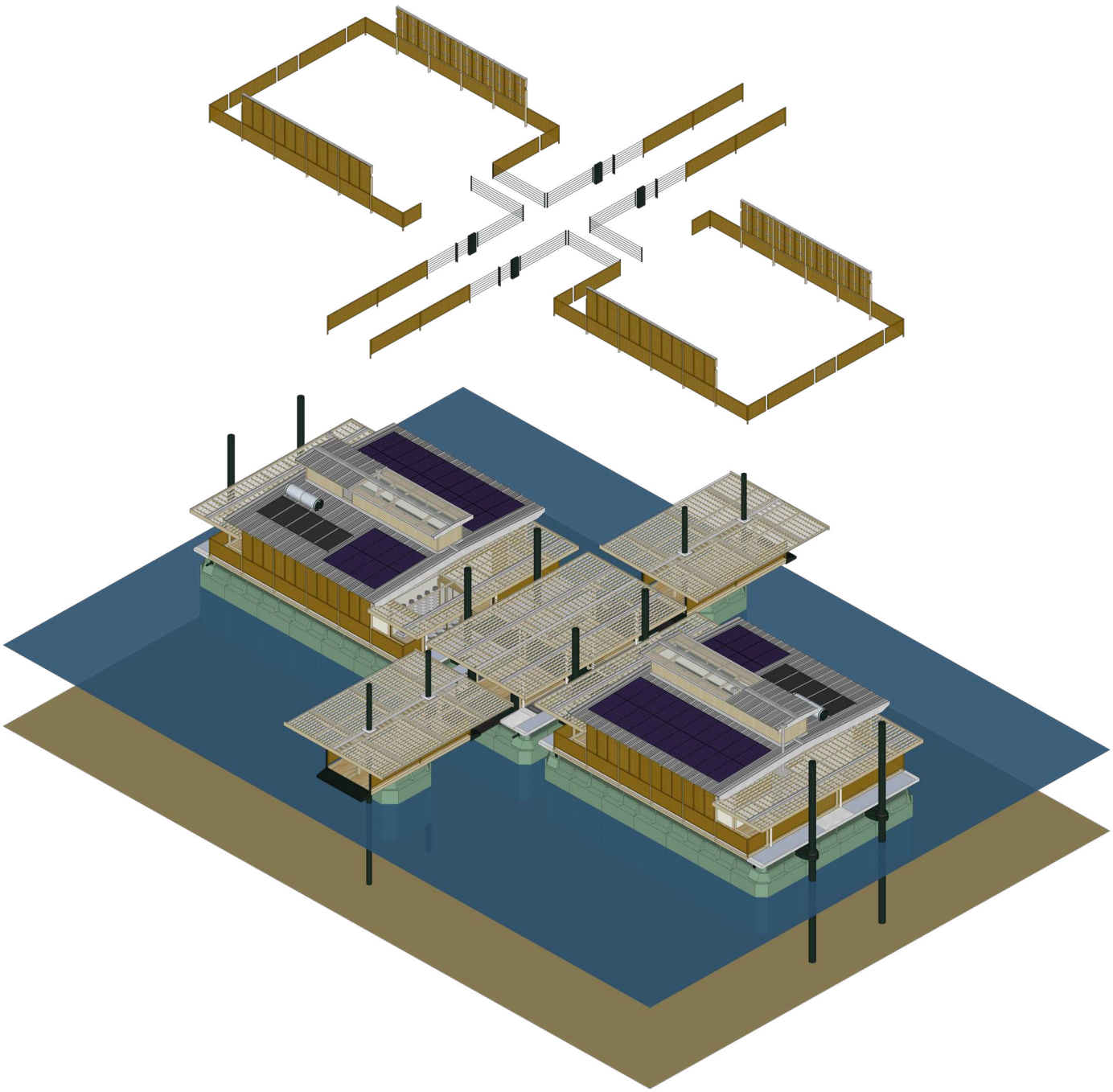


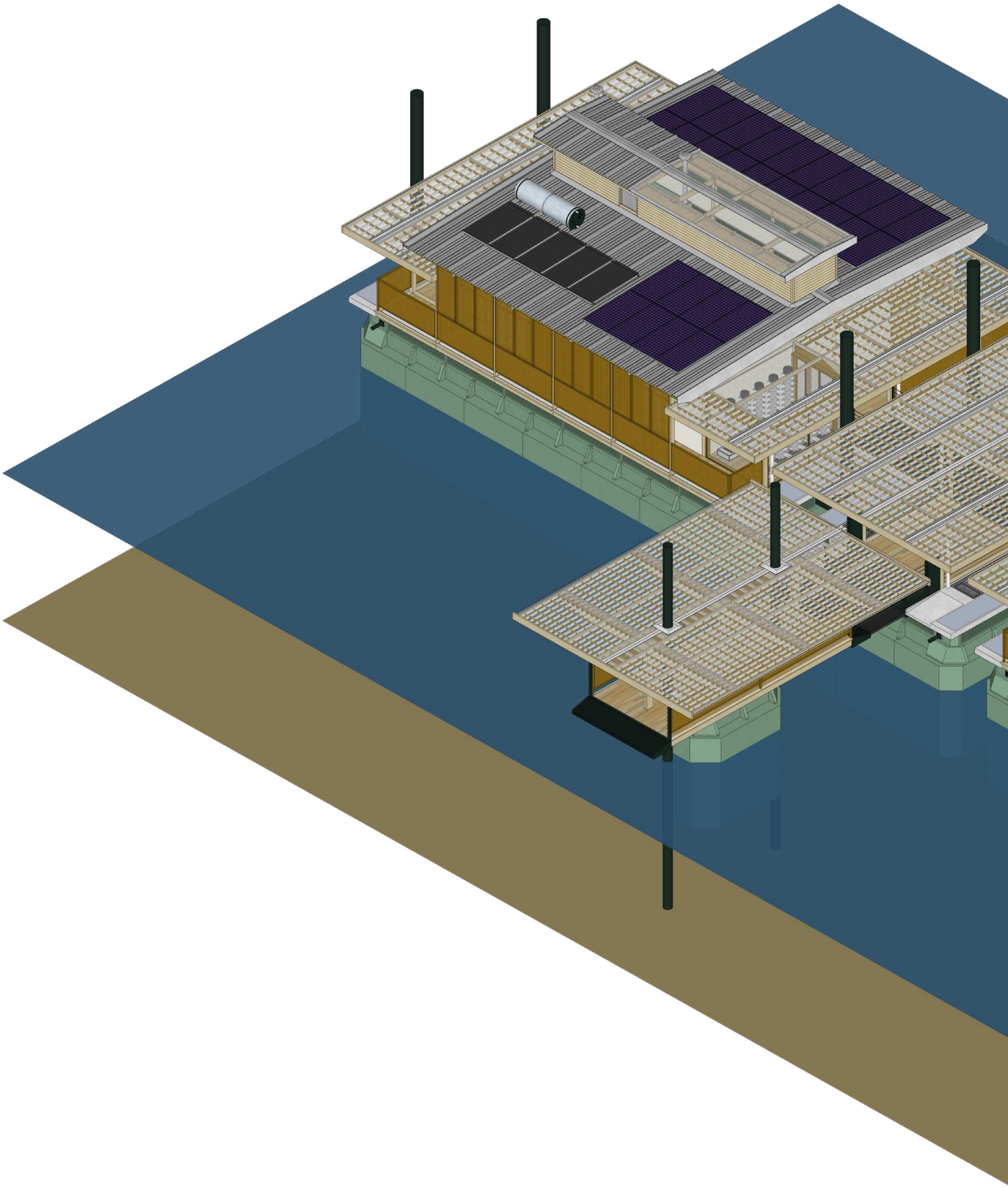
Para todos os módulos adicionam-se os forros para a finalização dos telhados, sendo todos compostos em "WPC". Nas residências conta-se com forro em estilo fechado por ripado na porção central, enquanto frentes e fundos são cobertos por forros em estilo vazado por malha quadriculada. A mesma malha se repete nos módulos rua e travessias, possibilitando a passagem de luz natural que será refratada pelas placas de policarbonato.

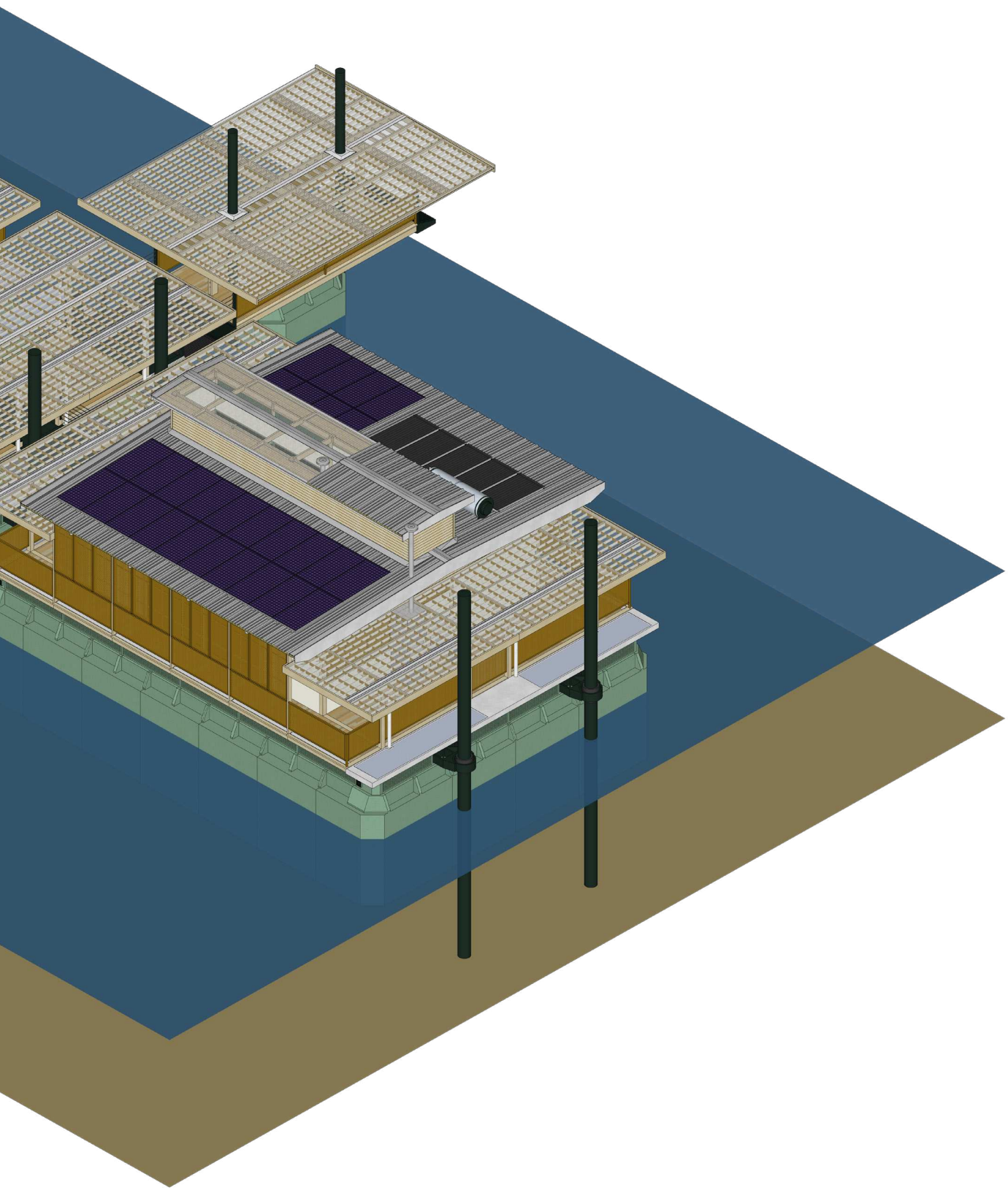




Por fim, para todos os módulos são adicionados os elementos de proteção compostos por "WPC" em estilo muxarabi, como também por cabos de aço tensionados. Guarda corpos em muxarabi são observados ao redor das redisências e travessias. As residências ainda contam com esquadrias pivotantes em muxarabi em suas laterais. No módulo rua, observa-se a presença de guarda corpos em cabos de aço fixos com tensão não variável entre si e os módulos residenciais, além de cabos flexíveis com tensão variável entre si e os módulos travessias. Dispositivos tensionadores e rolamentos garantirão a movimentação dos cabos de acordo com o contexto de movimentação entre os módulos que compõem a "vértebra".

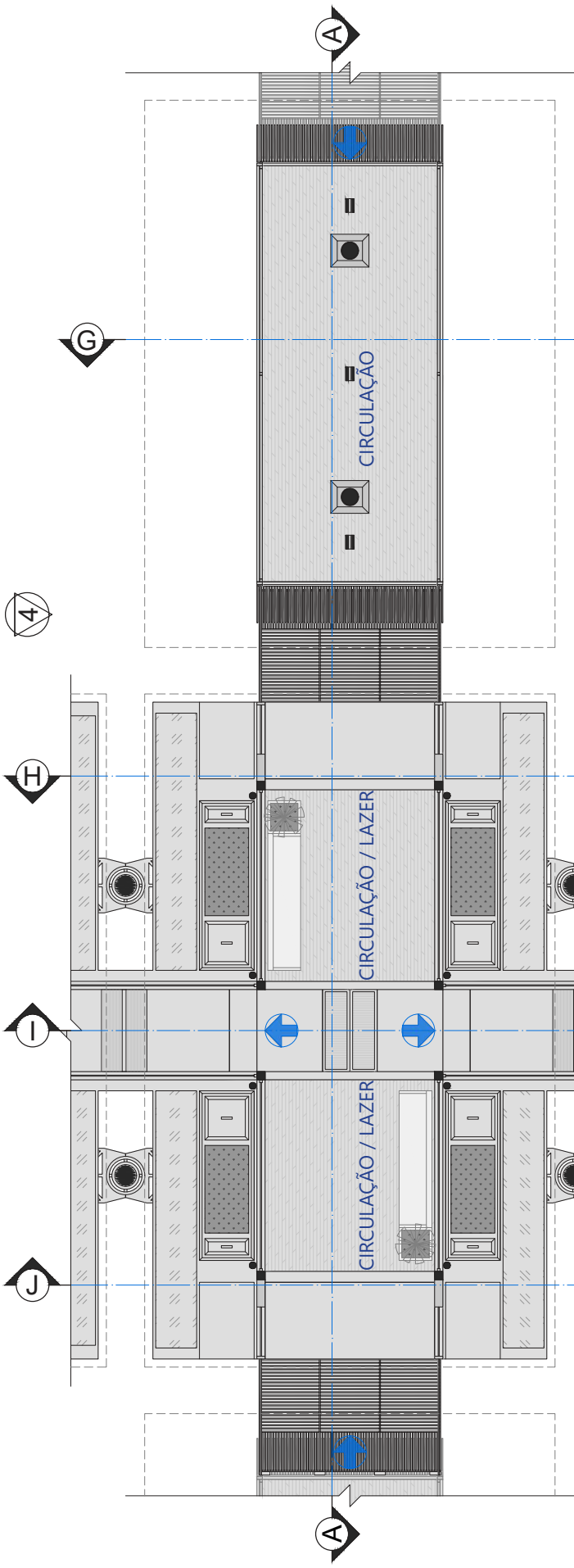


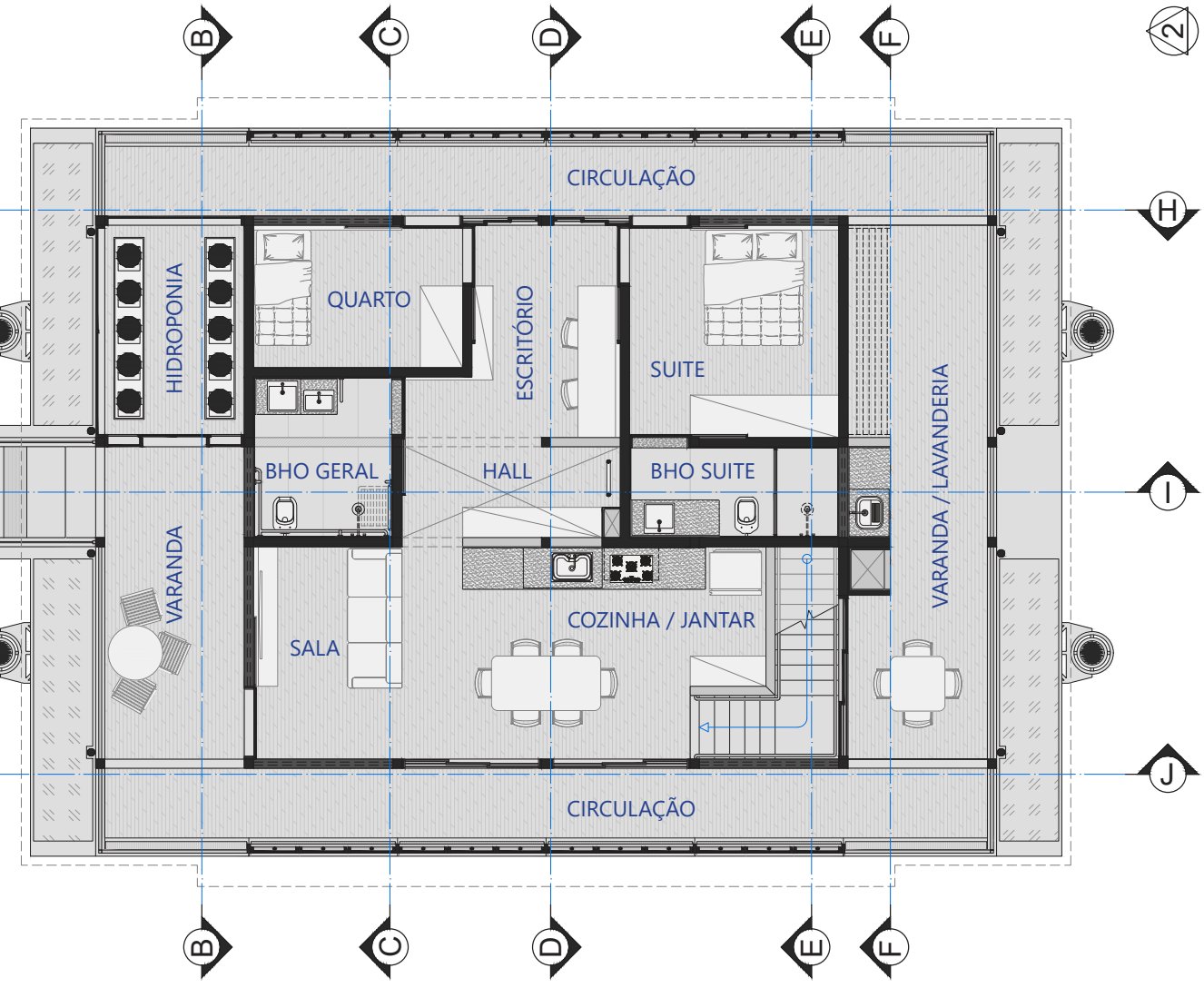




PLANTA DO PAVIMENTO PRINCIPAL

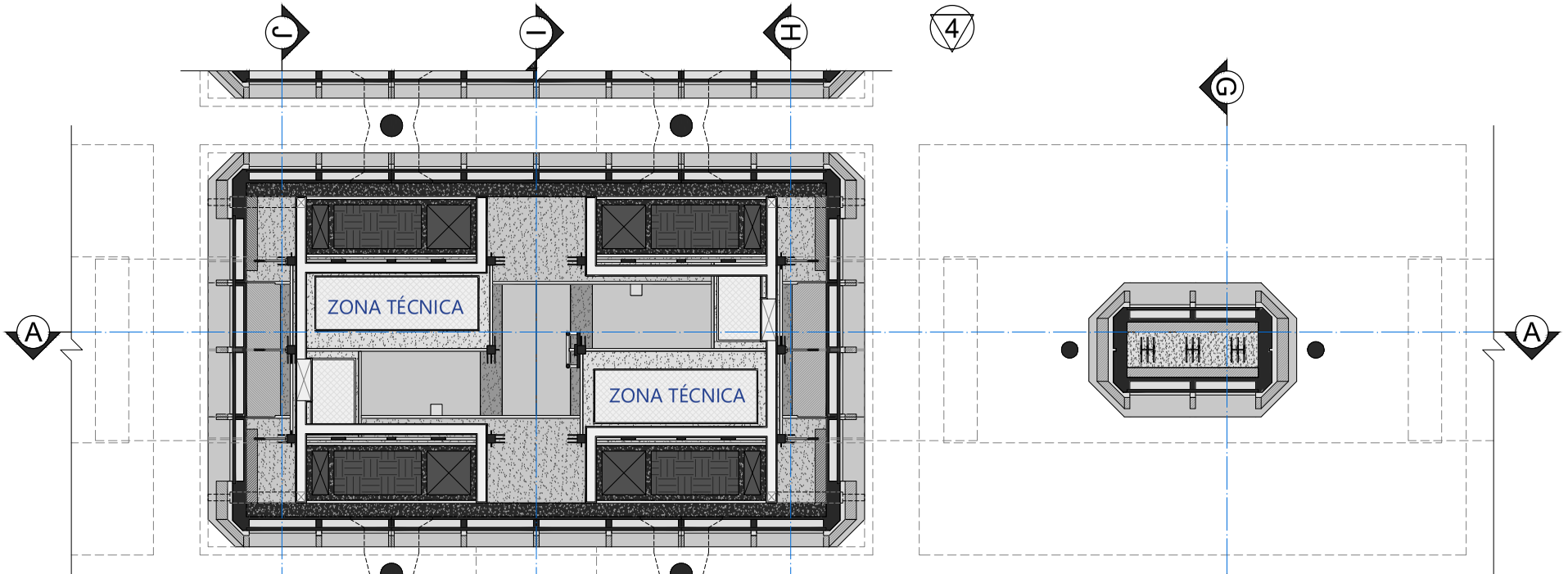
(SEM ESCALA)

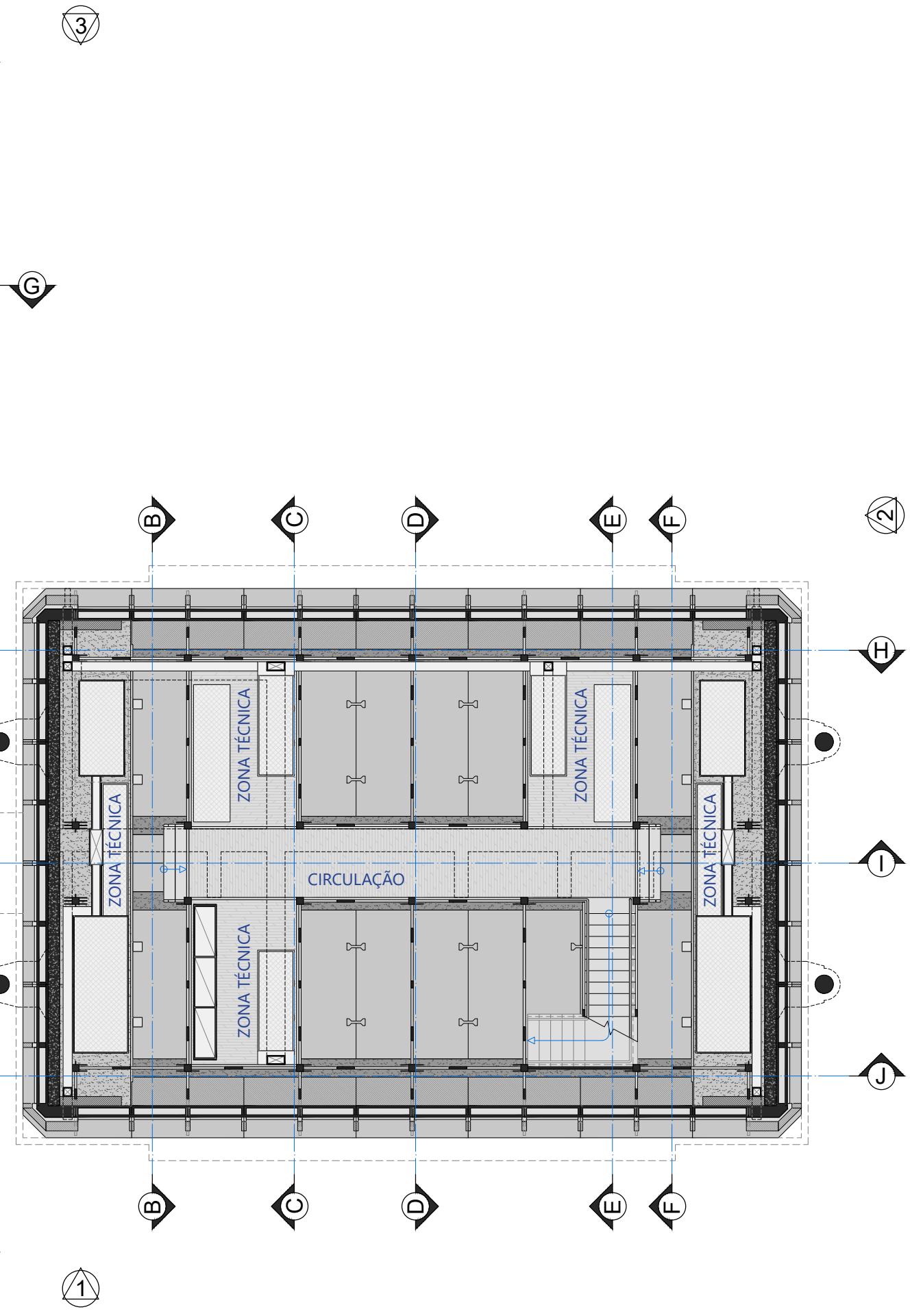



B
C
D
E
F
2
H
I
J
CIRCULAÇÃO
HIDROPONIA
QUARTO
ESCRITÓRIO
SUITE
VARANDA / LAVANDERIA
BHO GERAL
HALL
BHO SUITE
VARANDA
SALA
COZINHA / JANTAR
CIRCULAÇÃO

PLANTA DA GALERIA TÉCNICA

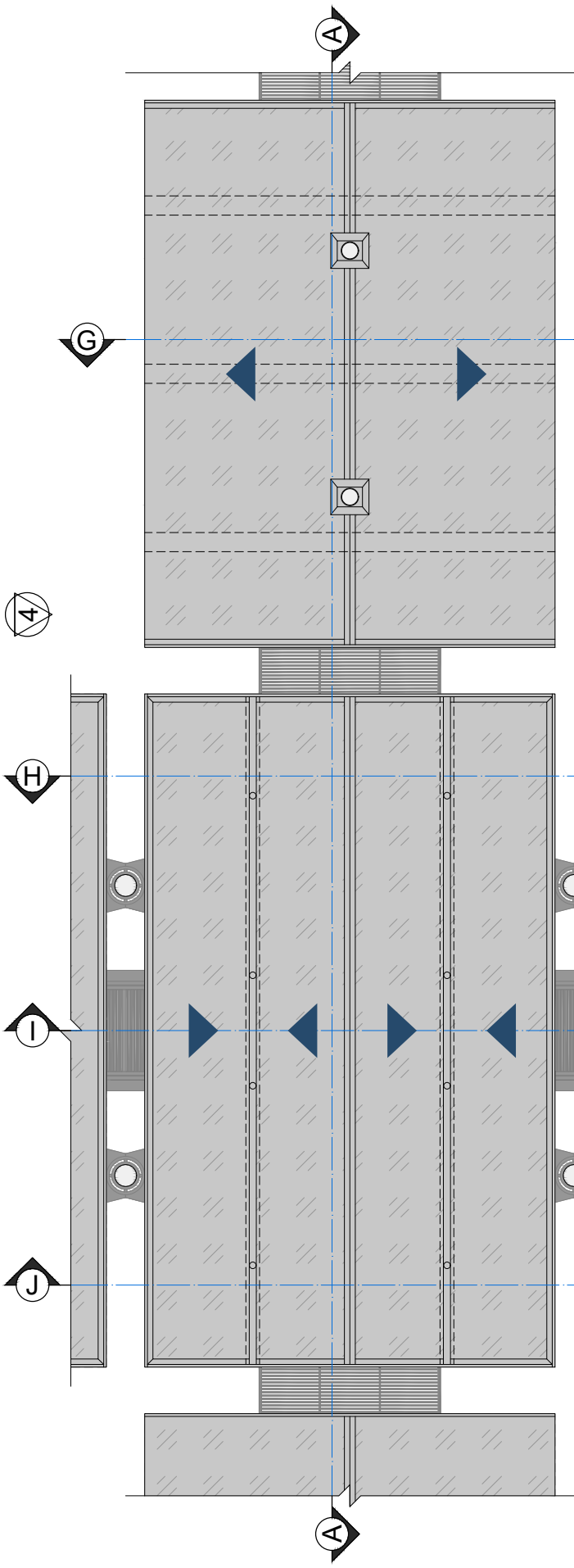
(SEM ESCALA)

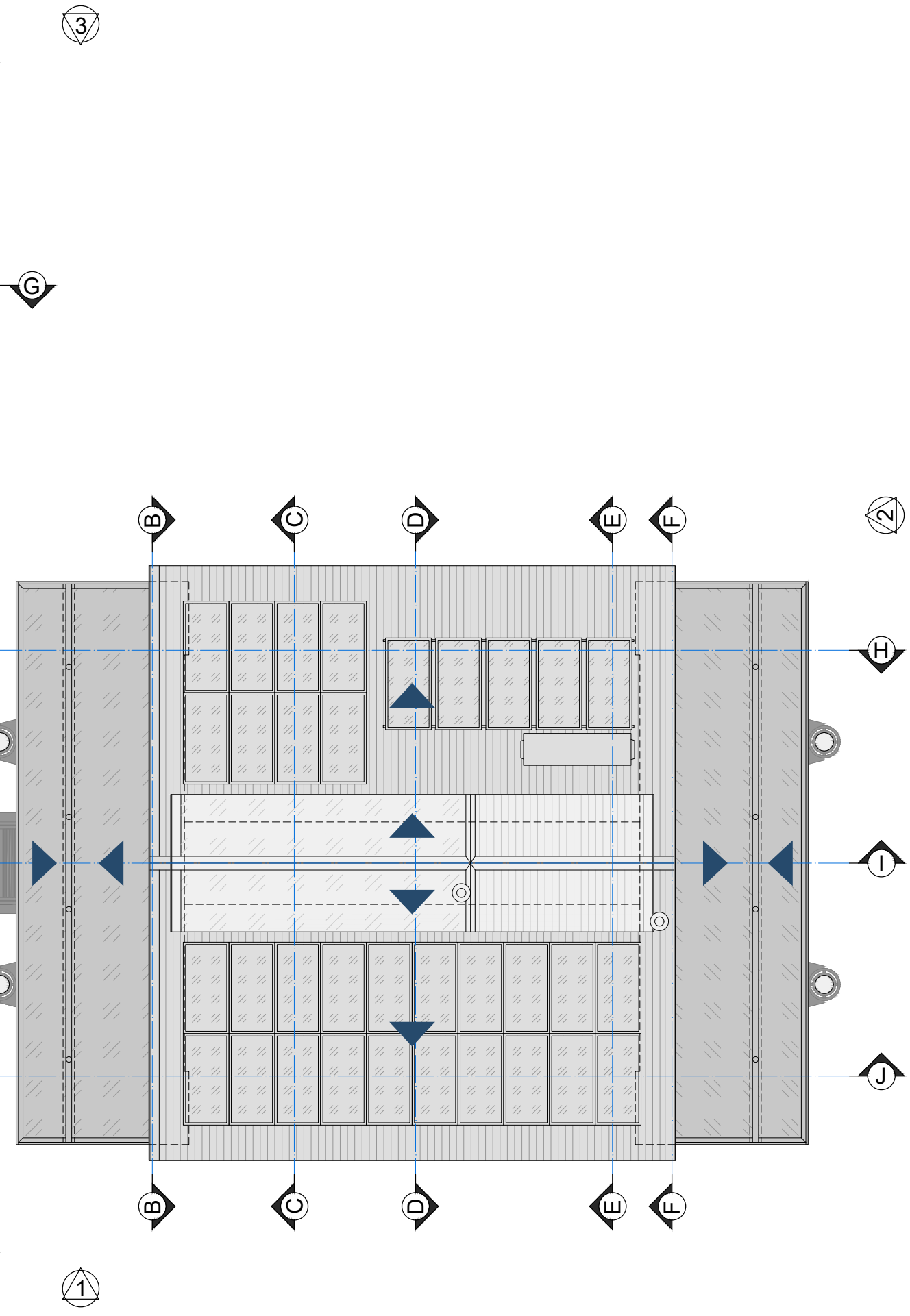


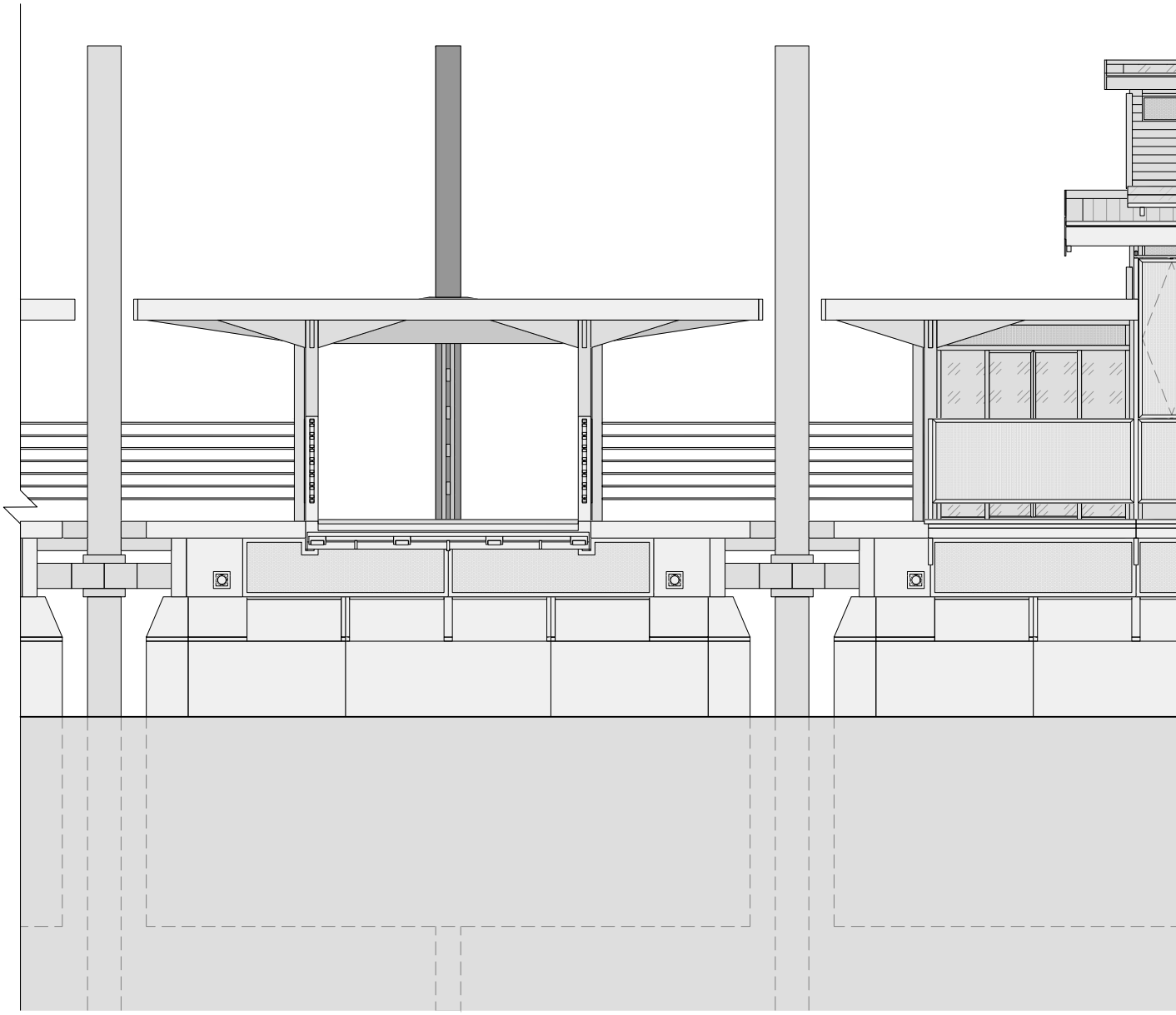

3
G
B
C
D
E
F
2
H
I
J
ZONA TÉCNICA
ZONA TÉCNICA
ZONA TÉCNICA
ZONA TÉCNICA
CIRCULAÇÃO
B
C
D
E
F
1

PLANTA DA COBERTURA

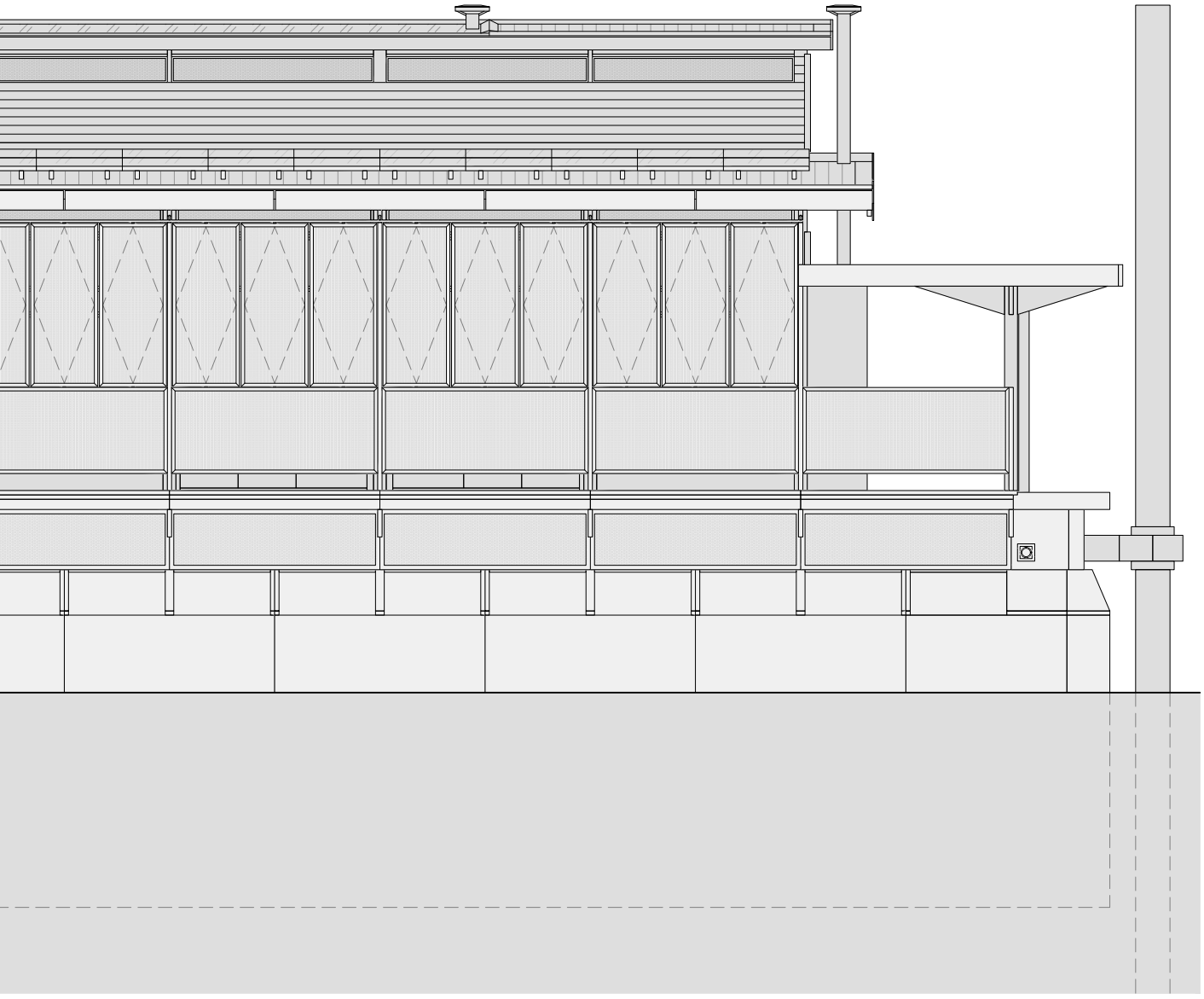
(SEM ESCALA)

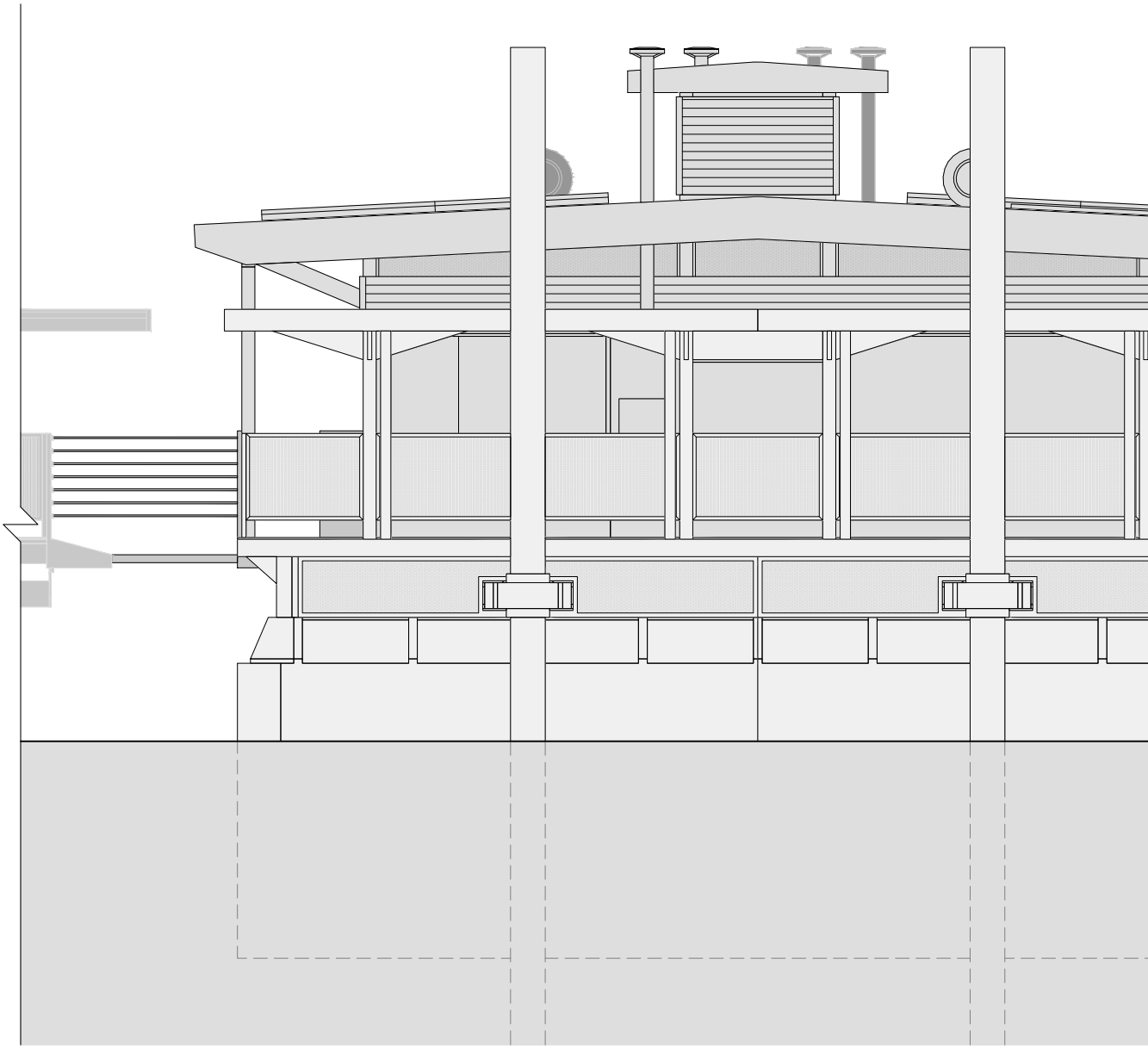



3
G
B
C
D
E
F
2
H
I
J
B
C
D
E
F
1

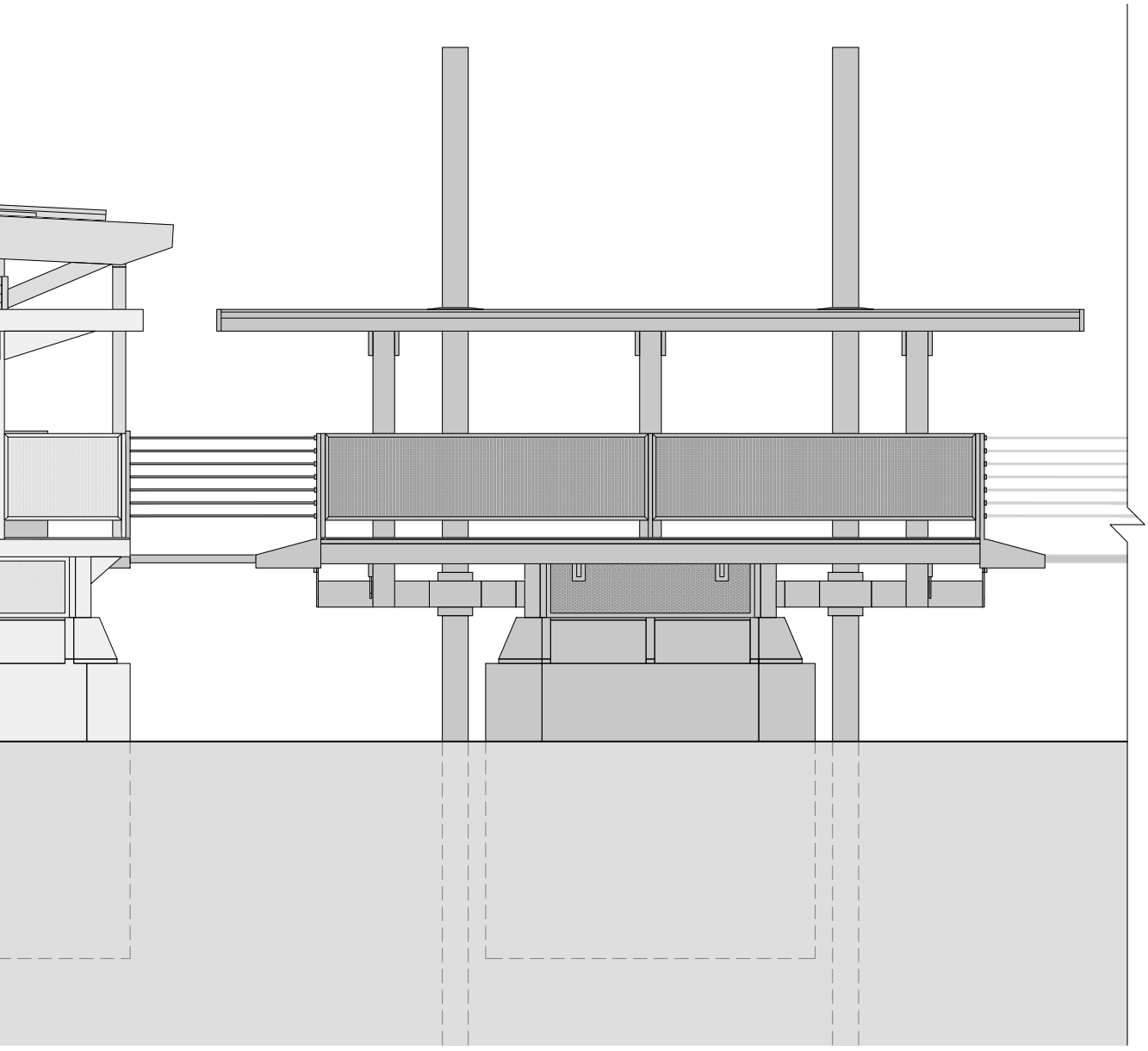


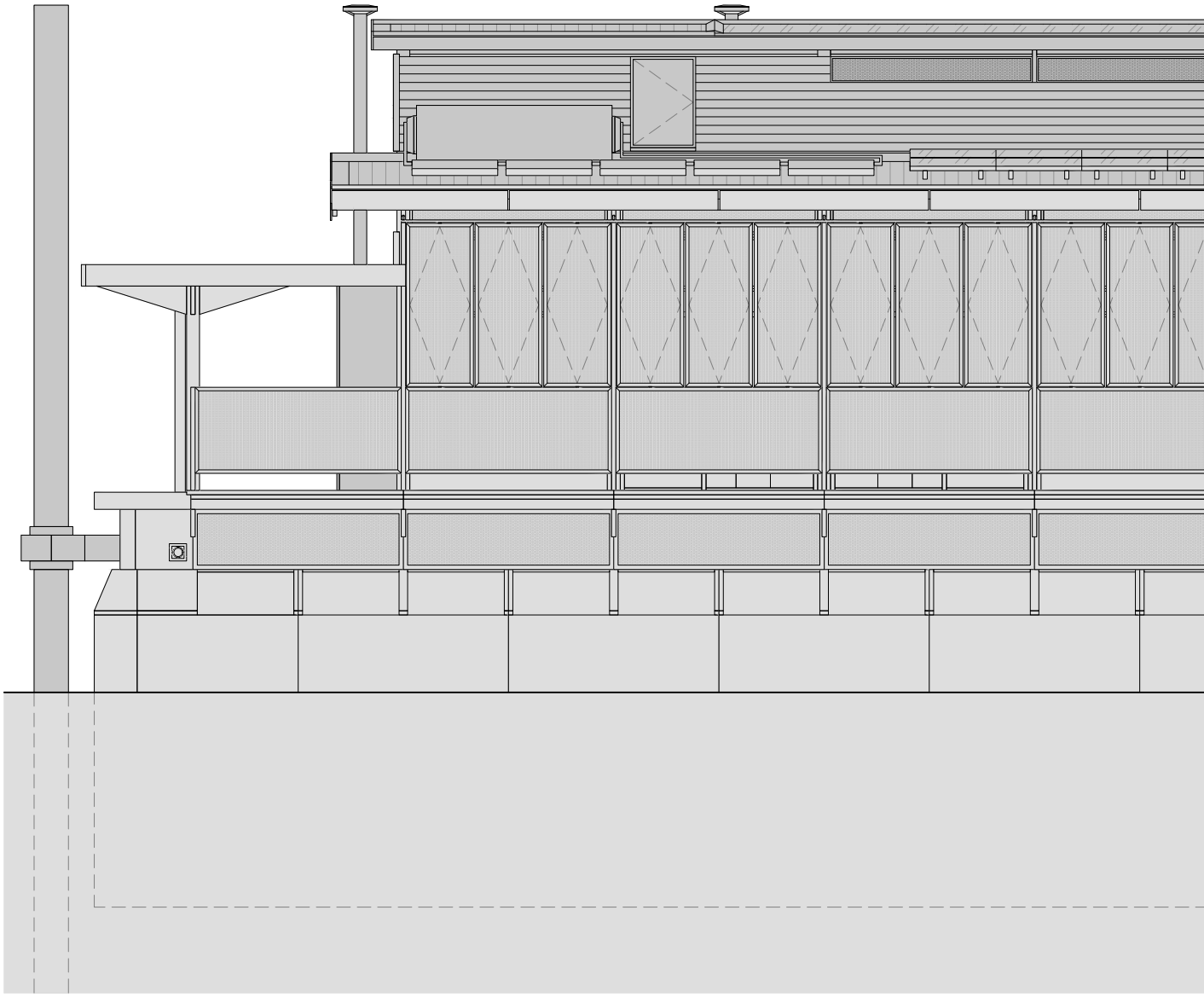
ELEVAÇÃO LATERAL 1 (SEM ESCALA)



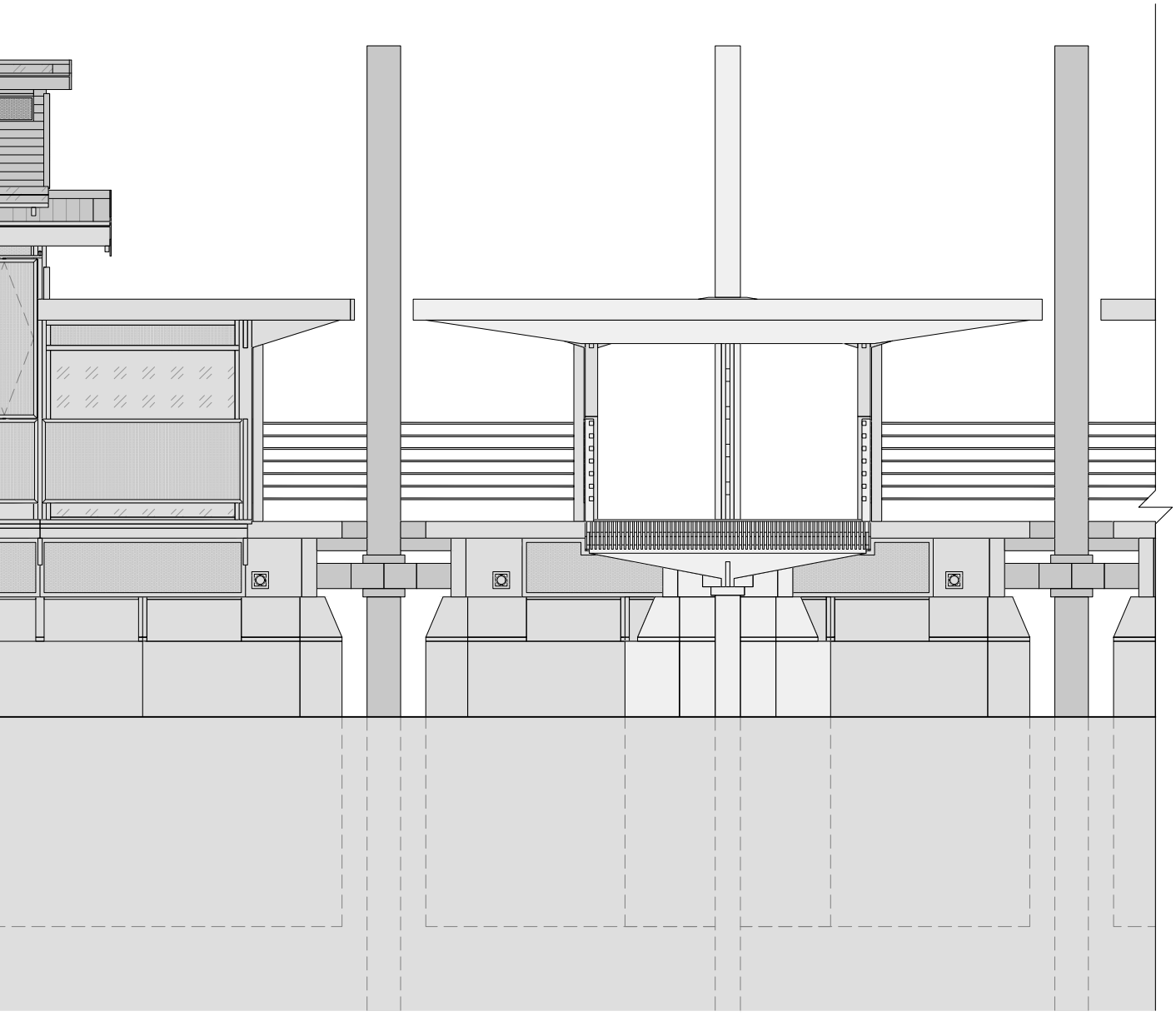


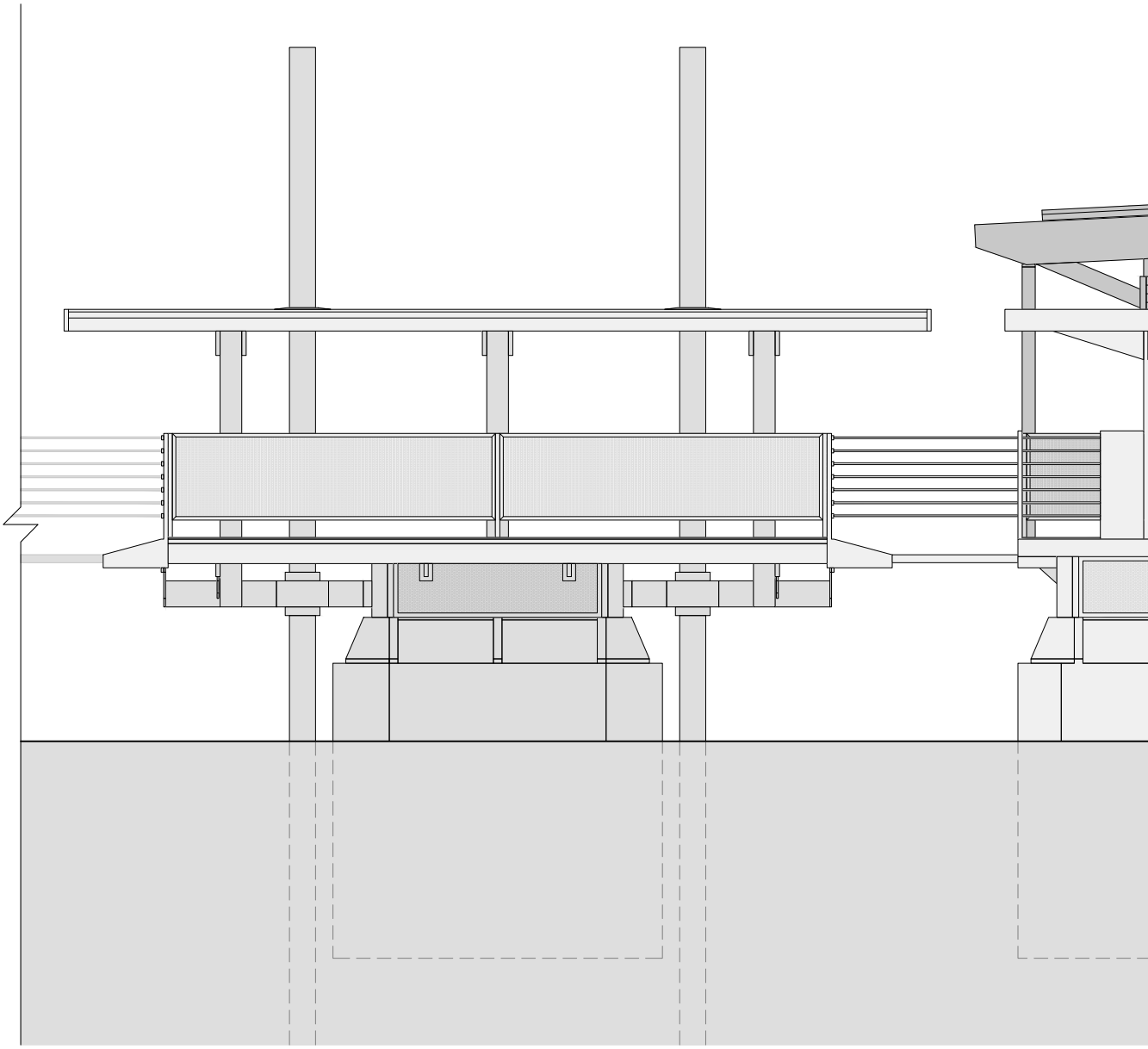
ELEVAÇÃO LATERAL 2 (SEM ESCALA)



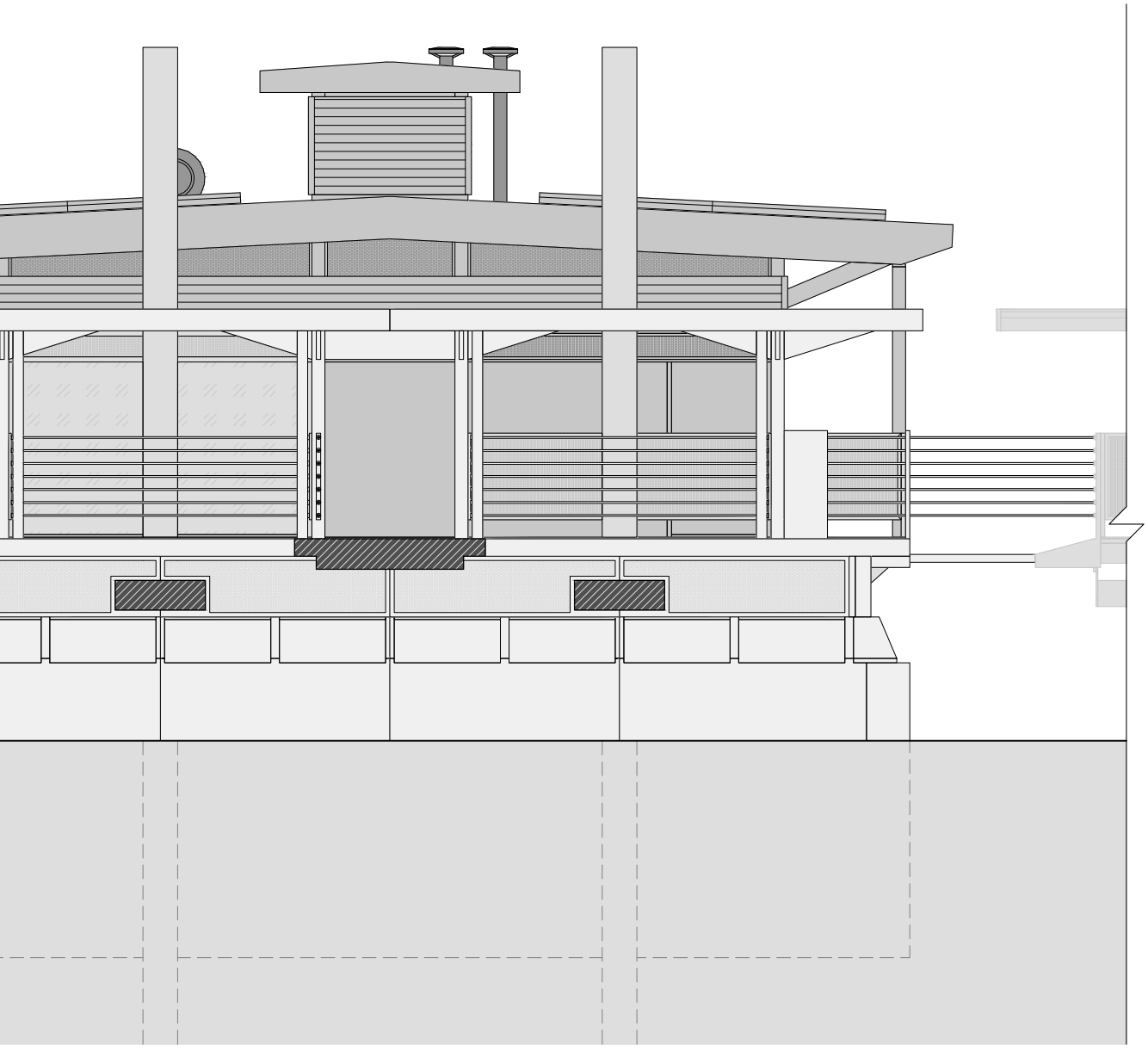


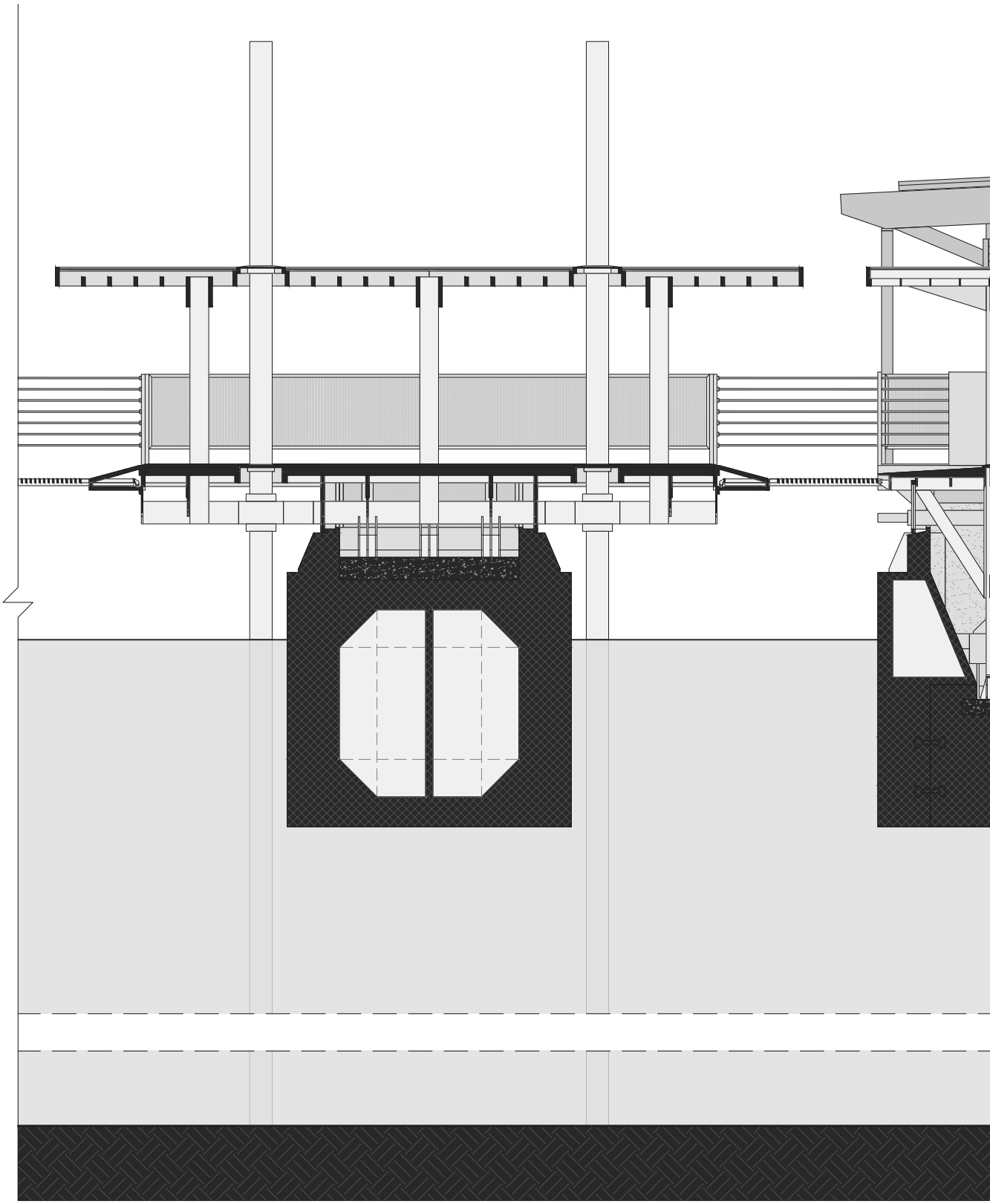
ELEVAÇÃO LATERAL 3 (SEM ESCALA)



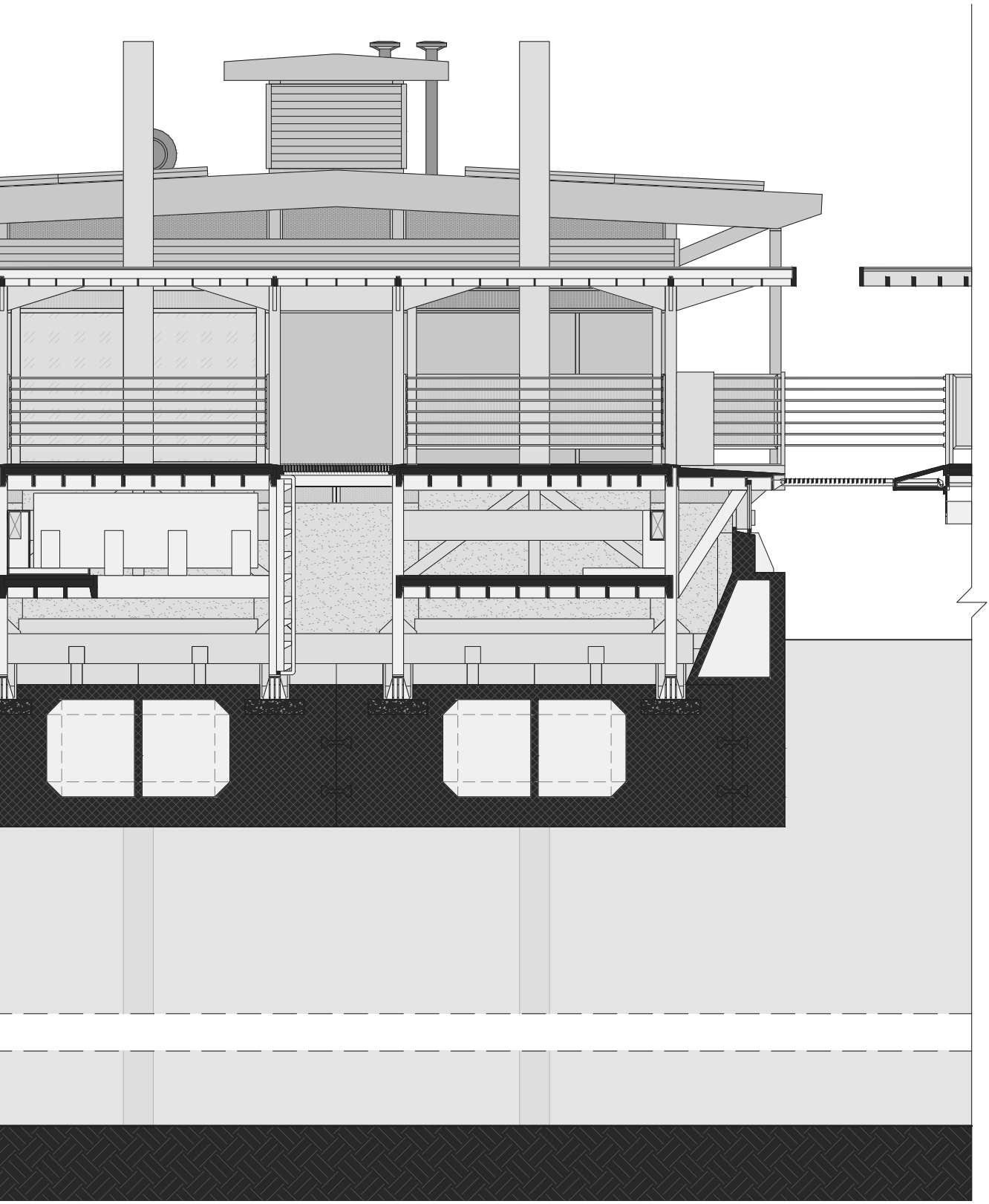


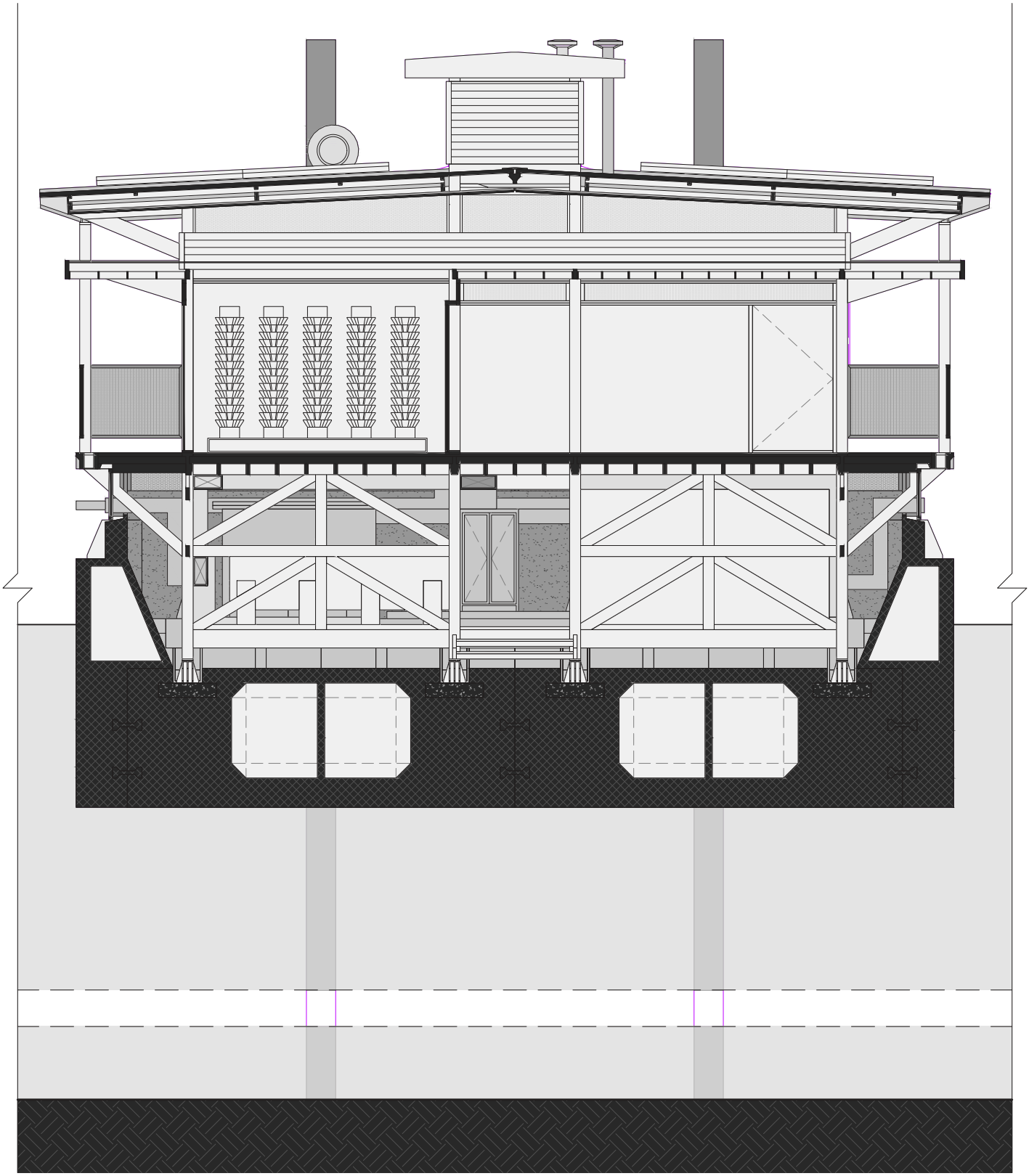
ELEVAÇÃO LATERAL 4 (SEM ESCALA)



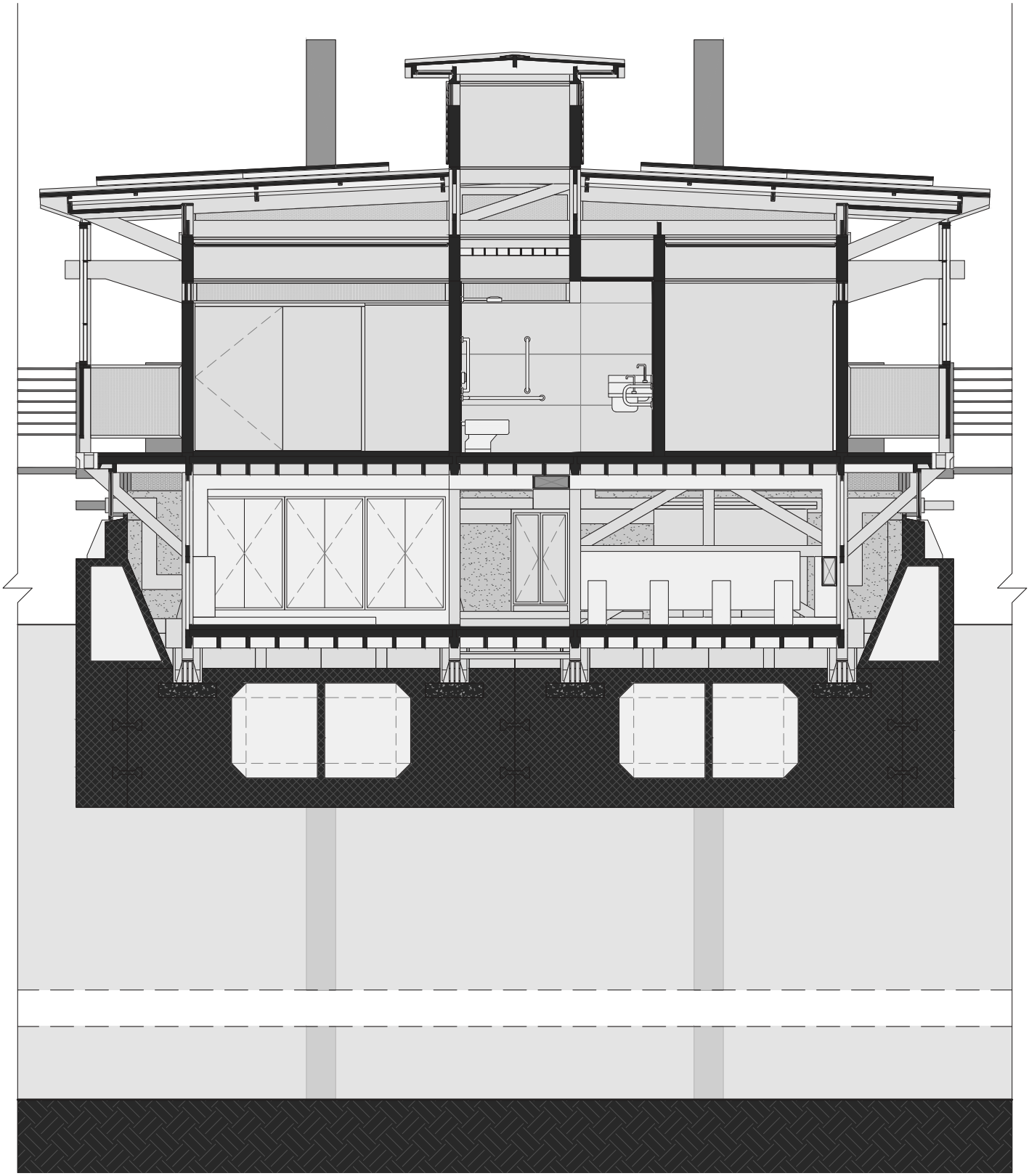


CORTE AA (SEM ESCALA)

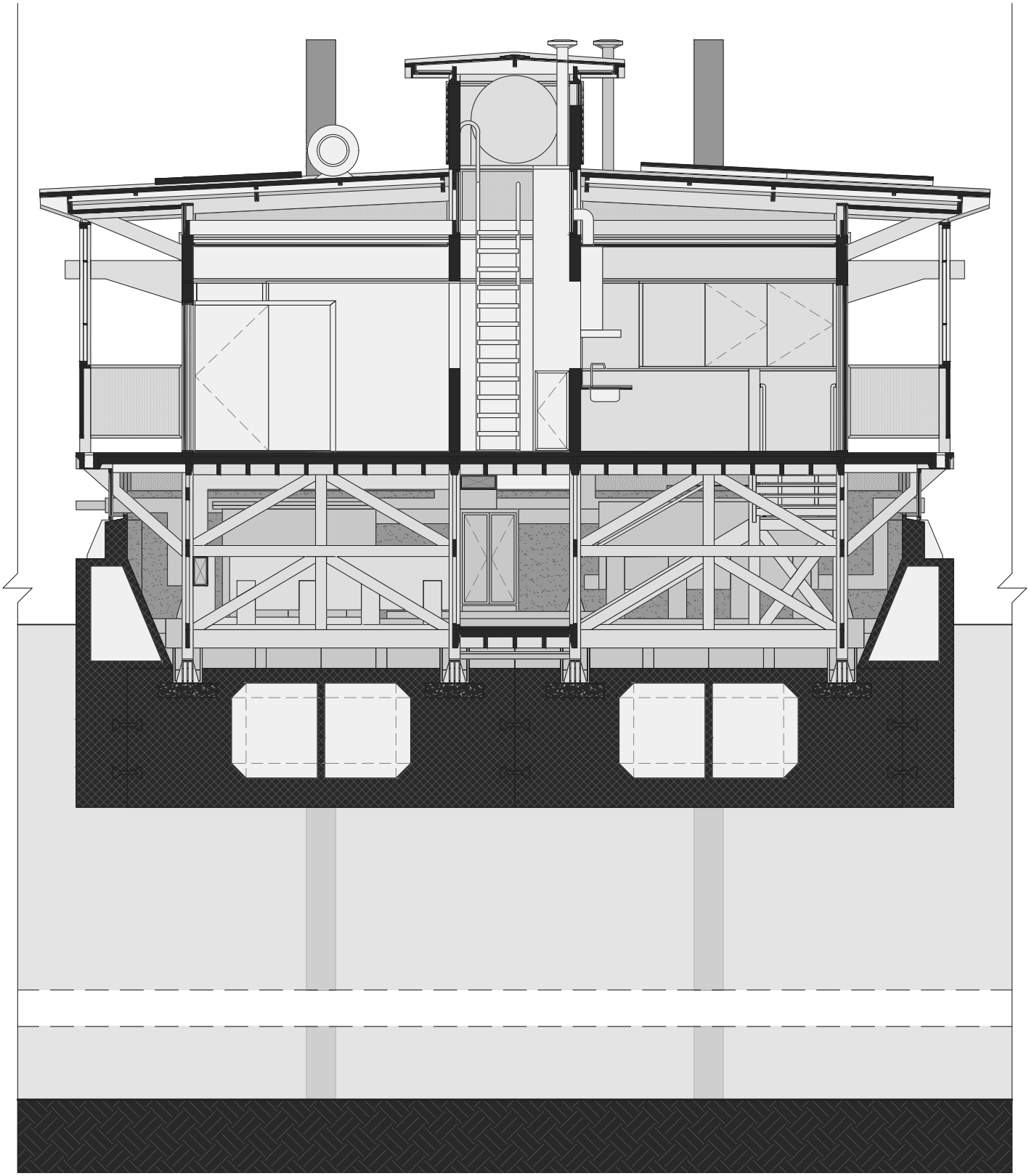




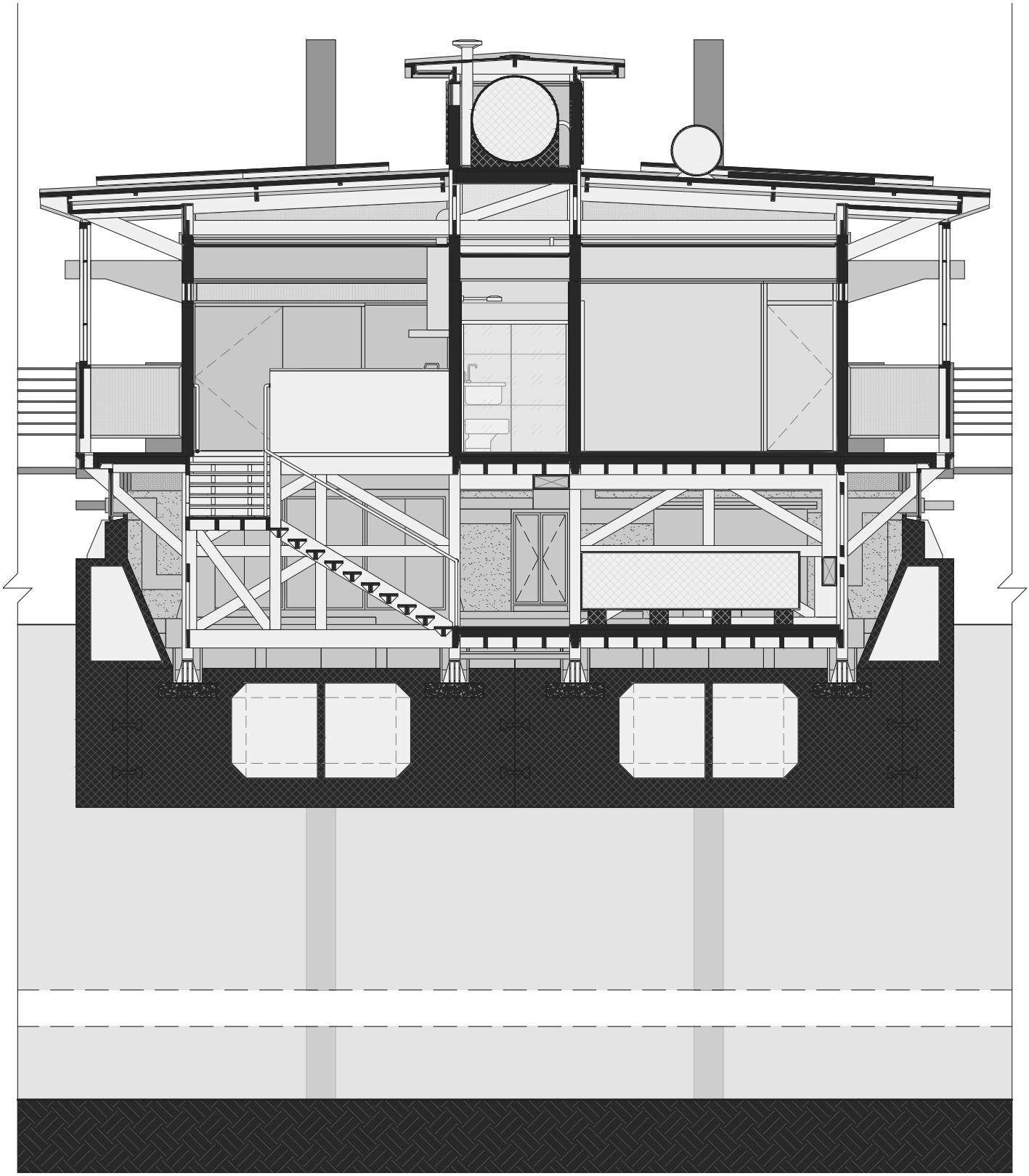
CORTE BB (SEM ESCALA)



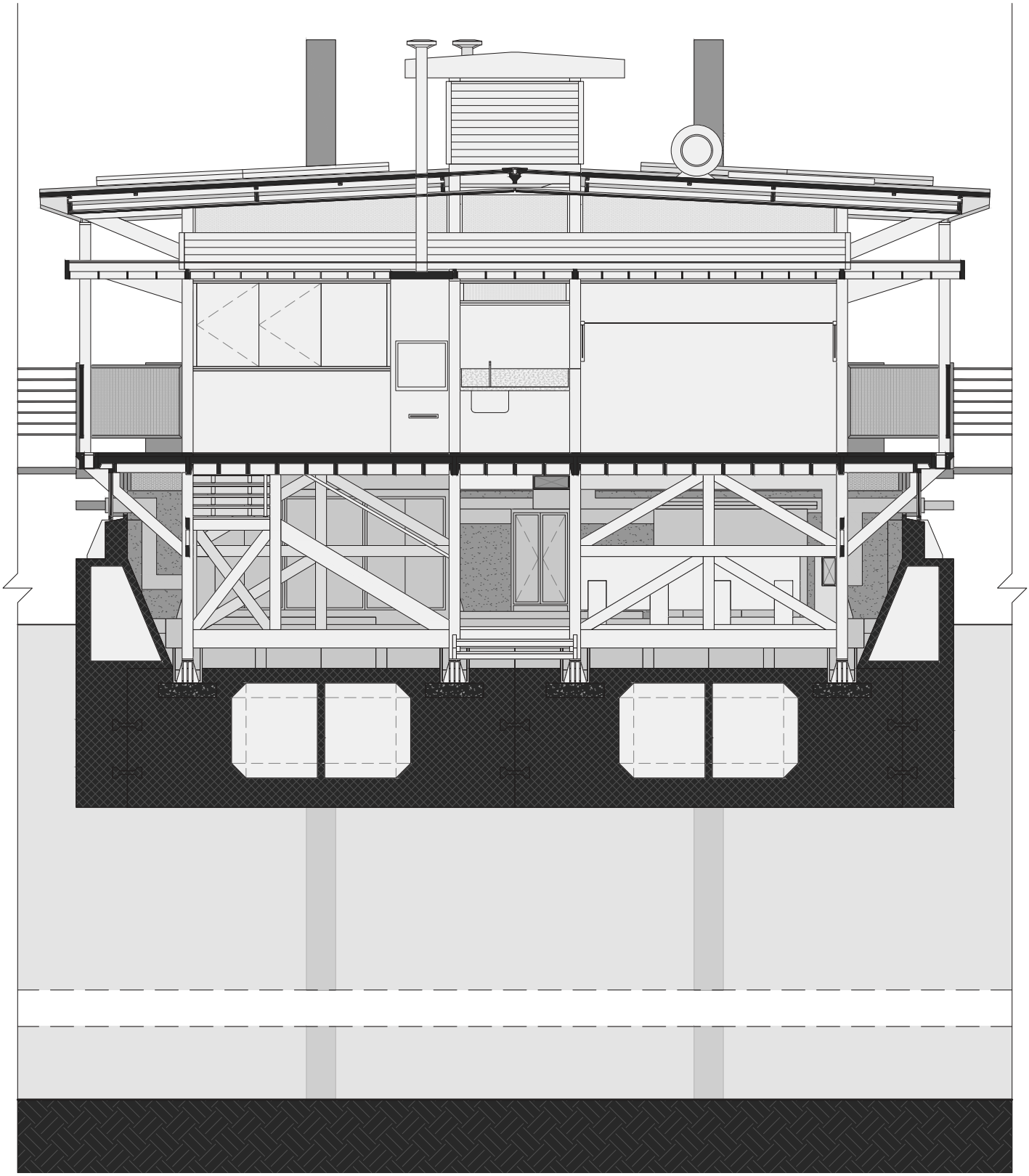
CORTE CC (SEM ESCALA)



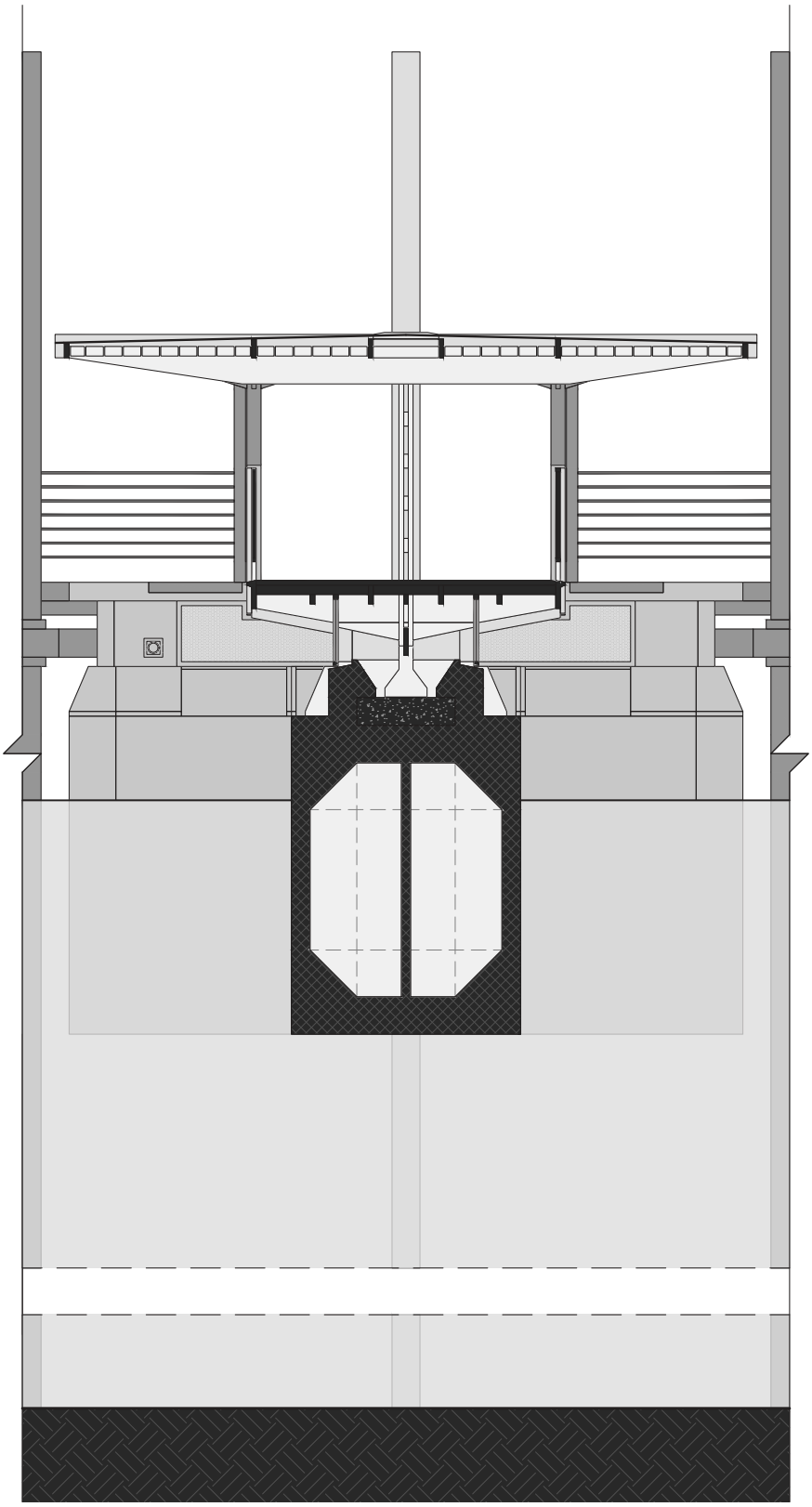
CORTE DD (SEM ESCALA)



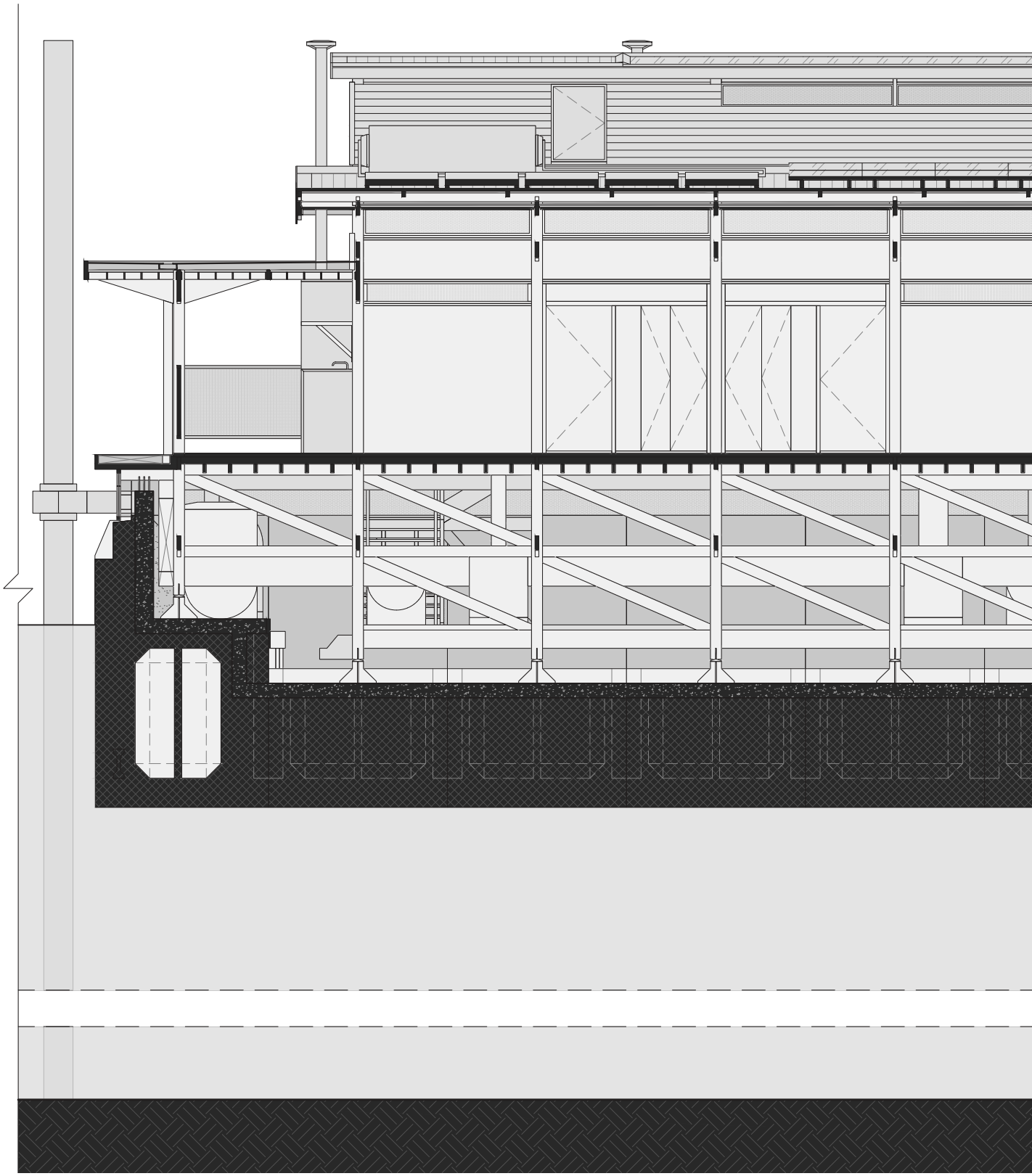
CORTE EE (SEM ESCALA)



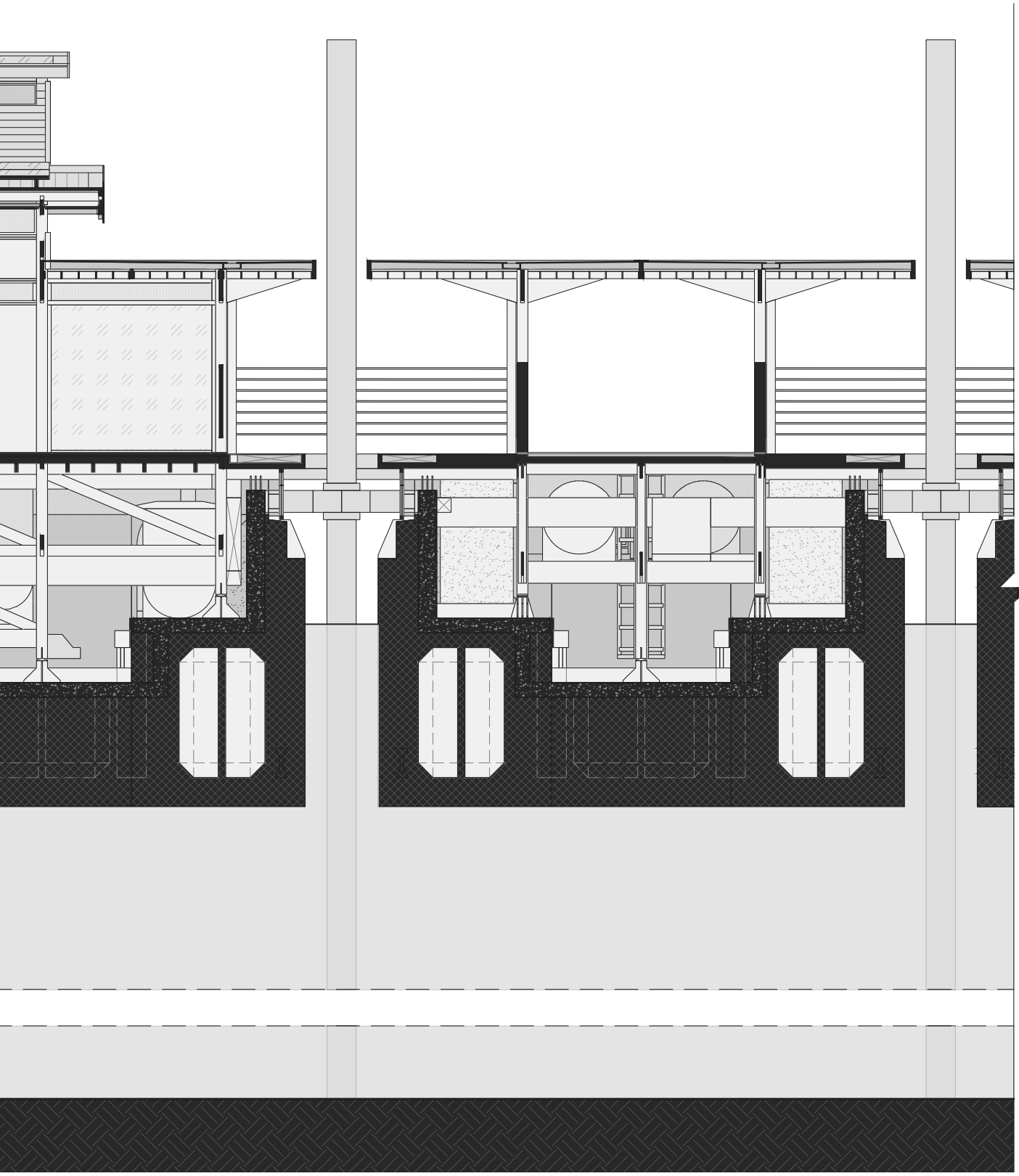
CORTE FF (SEM ESCALA)

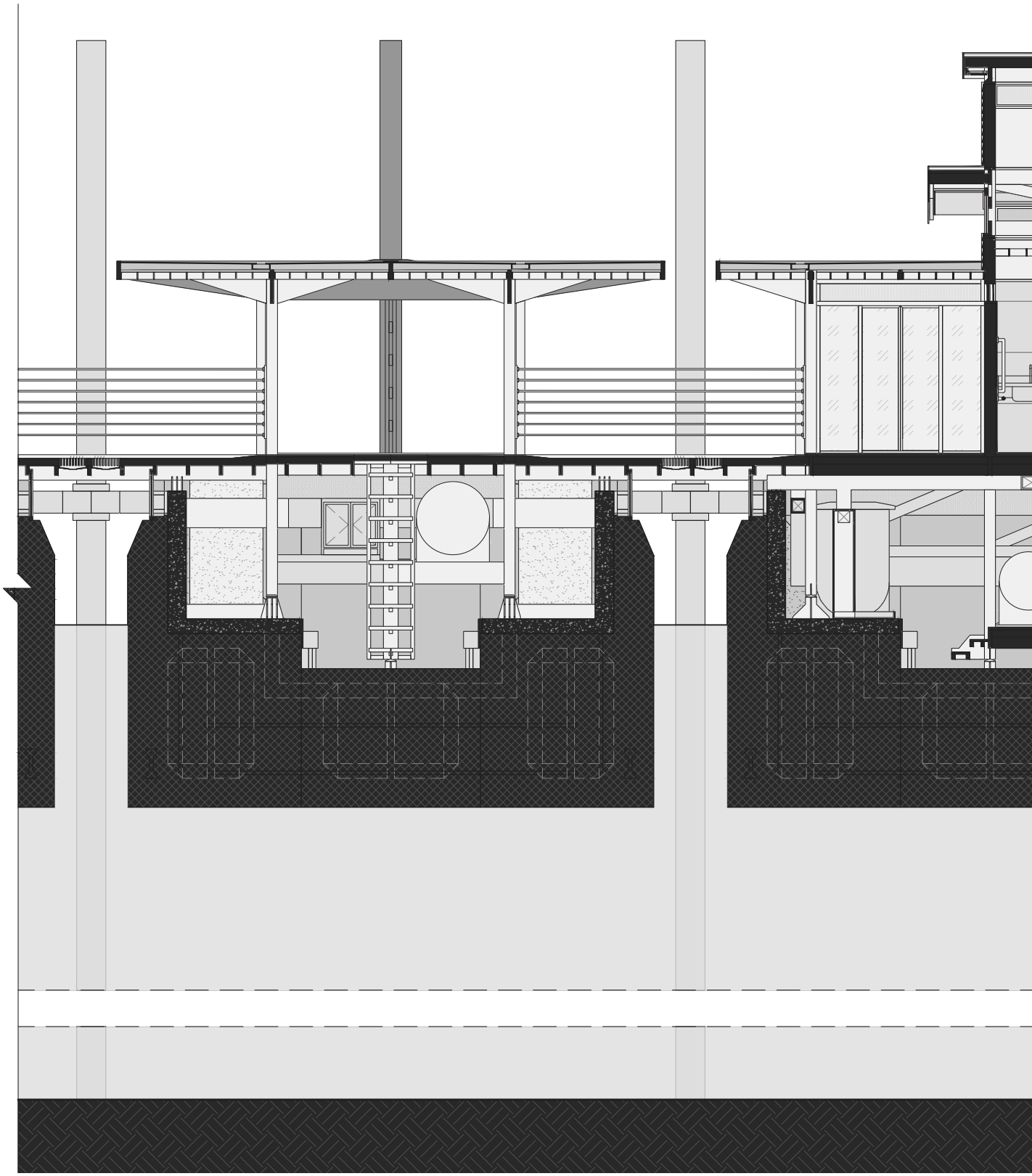


CORTE GG (SEM ESCALA)

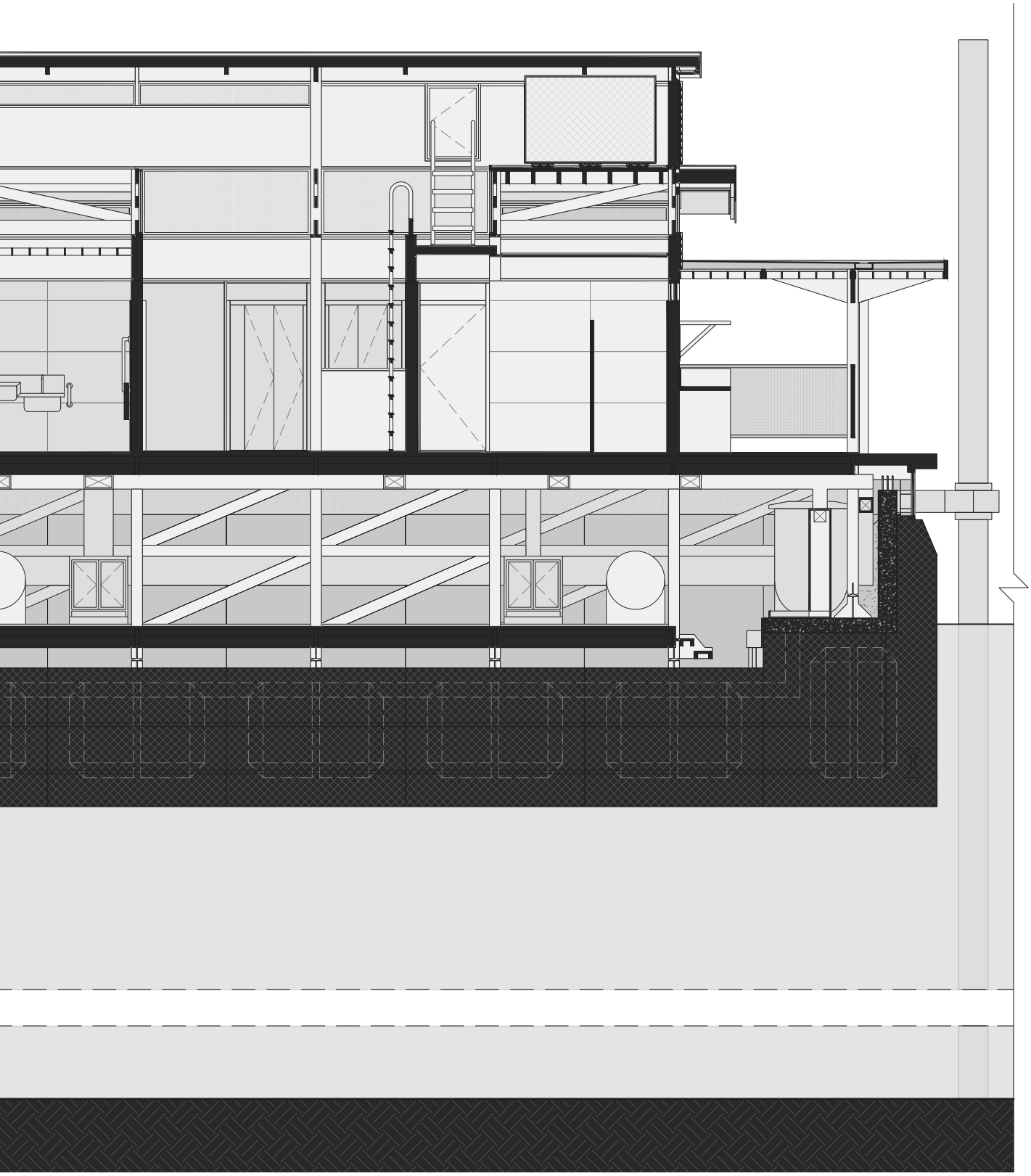


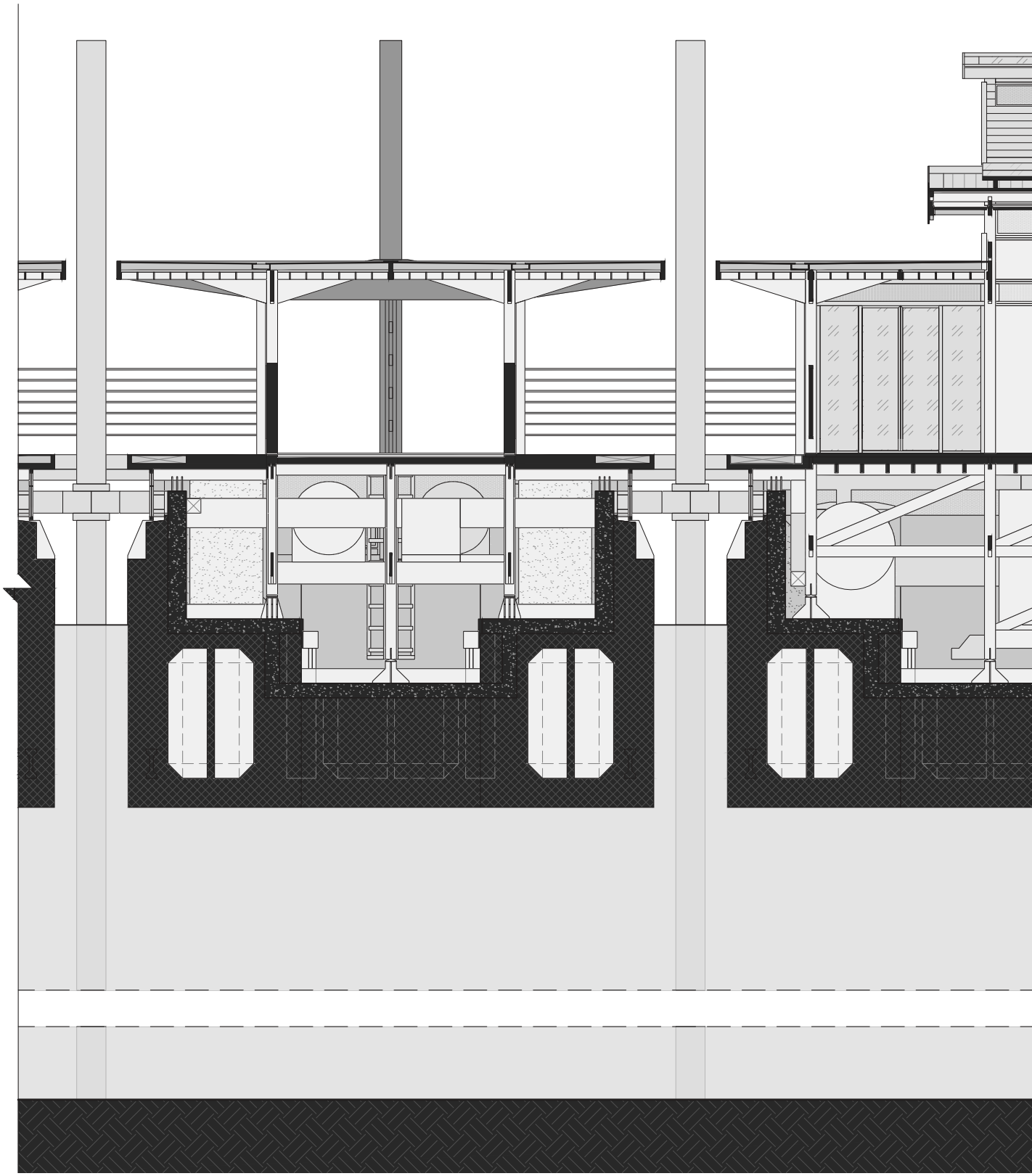
CORTE HH (SEM ESCALA)



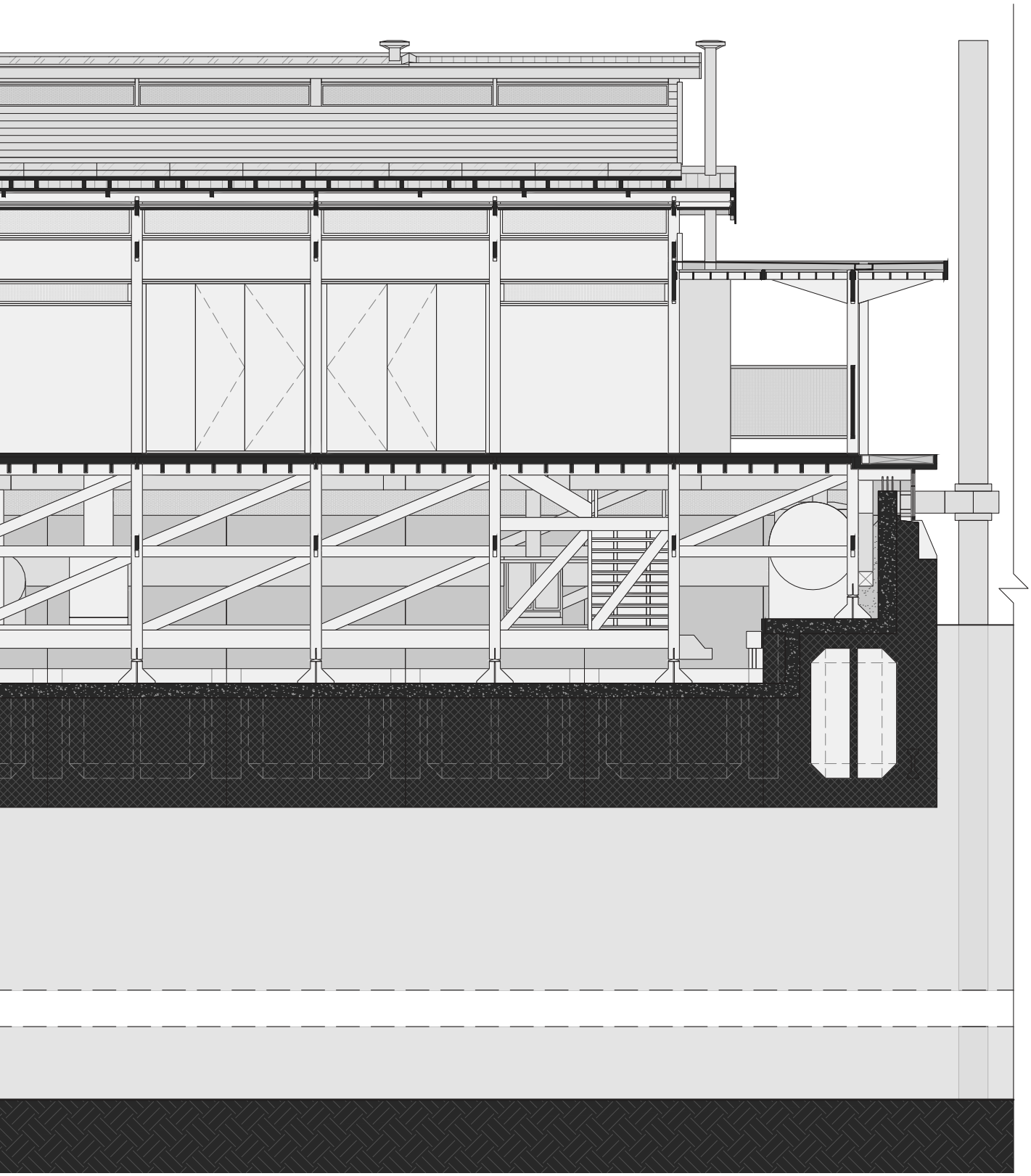


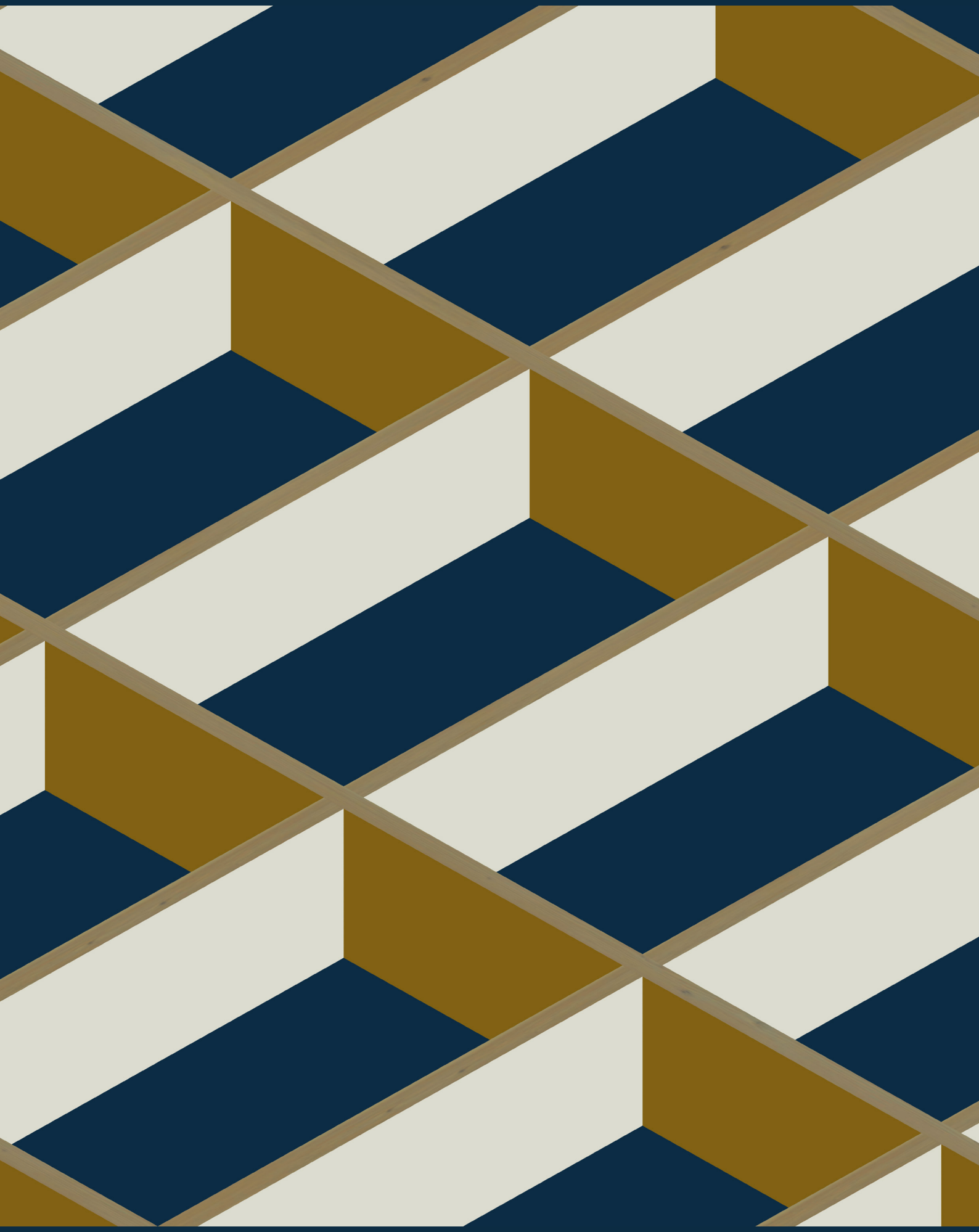
CORTE II (SEM ESCALA)

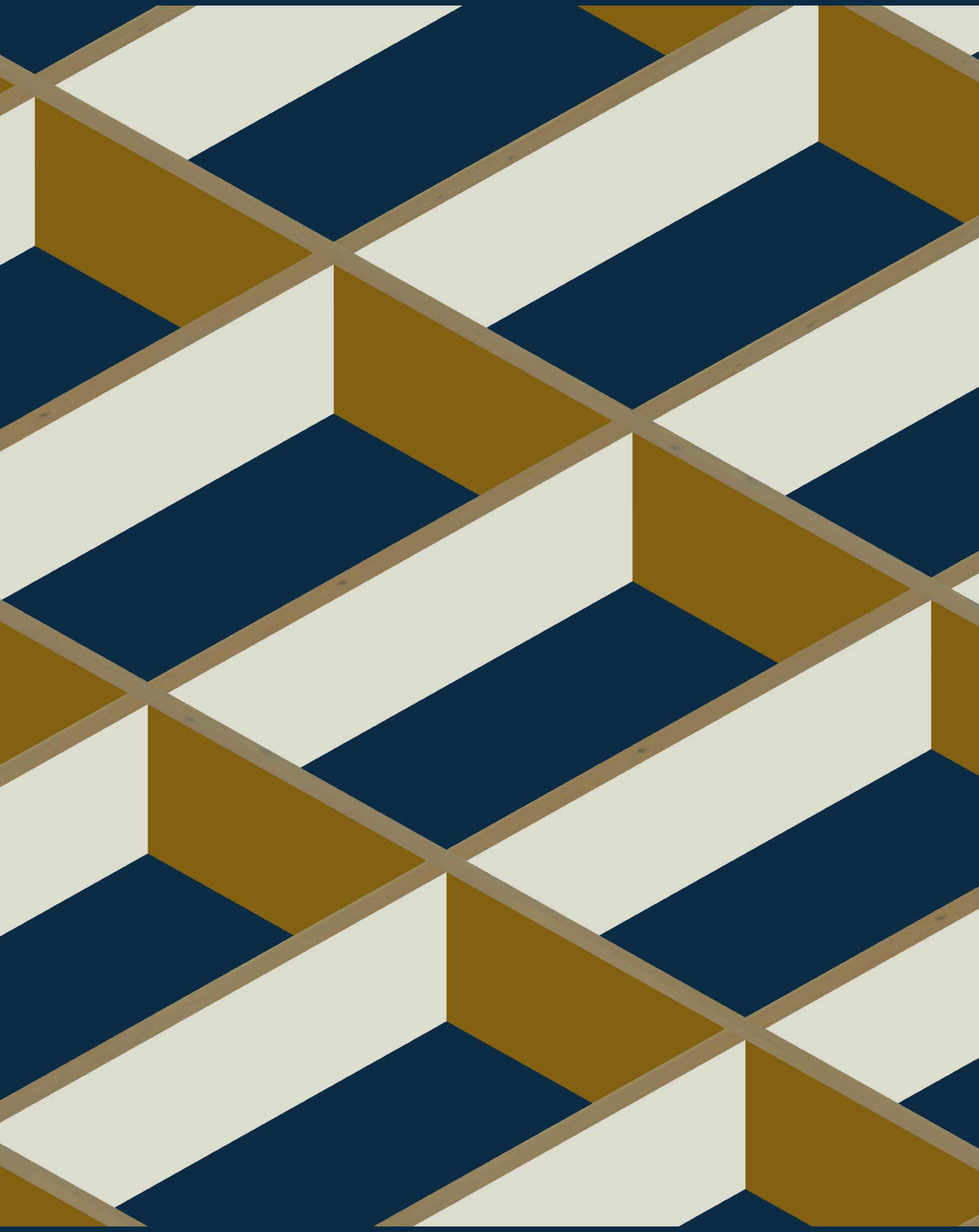


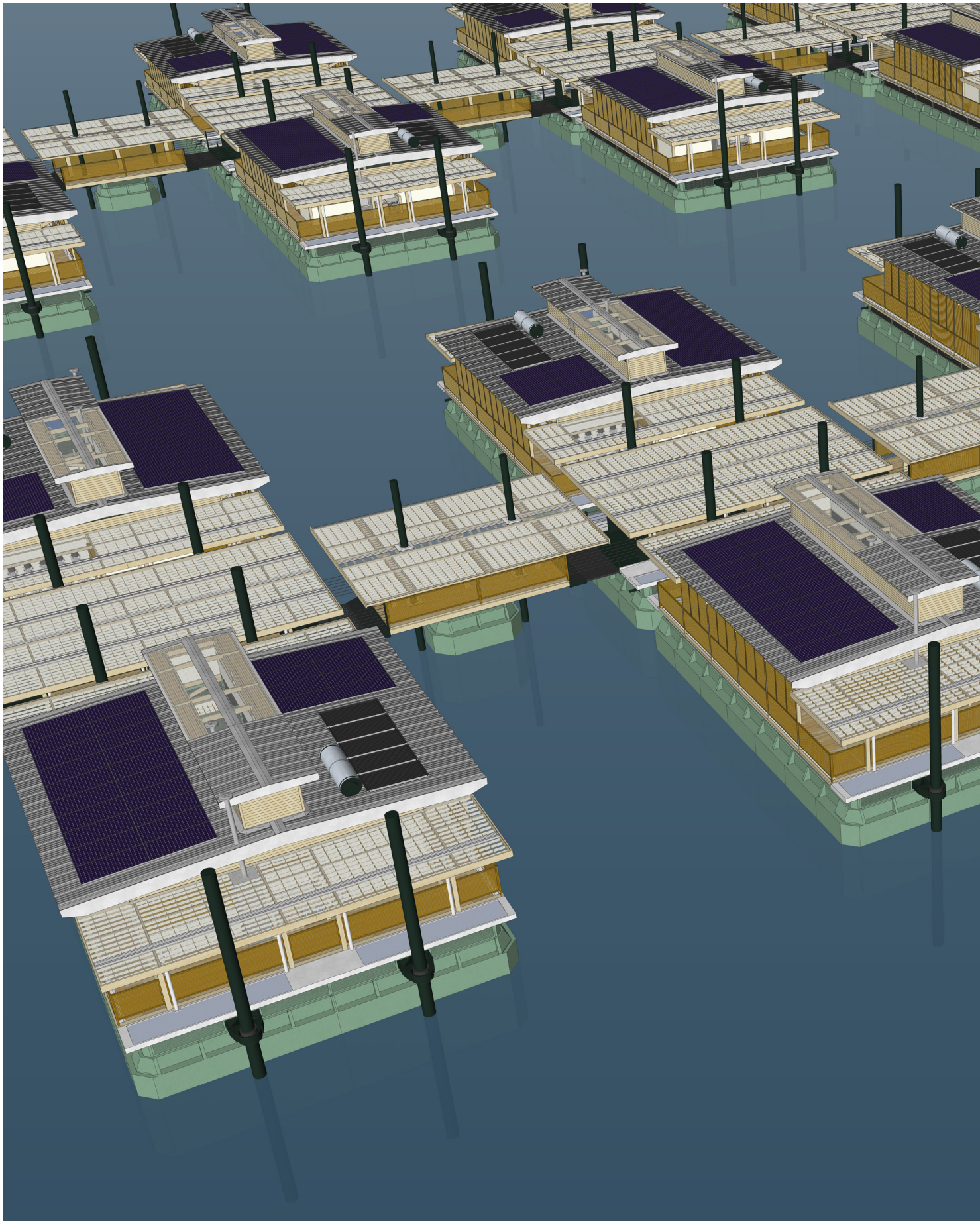


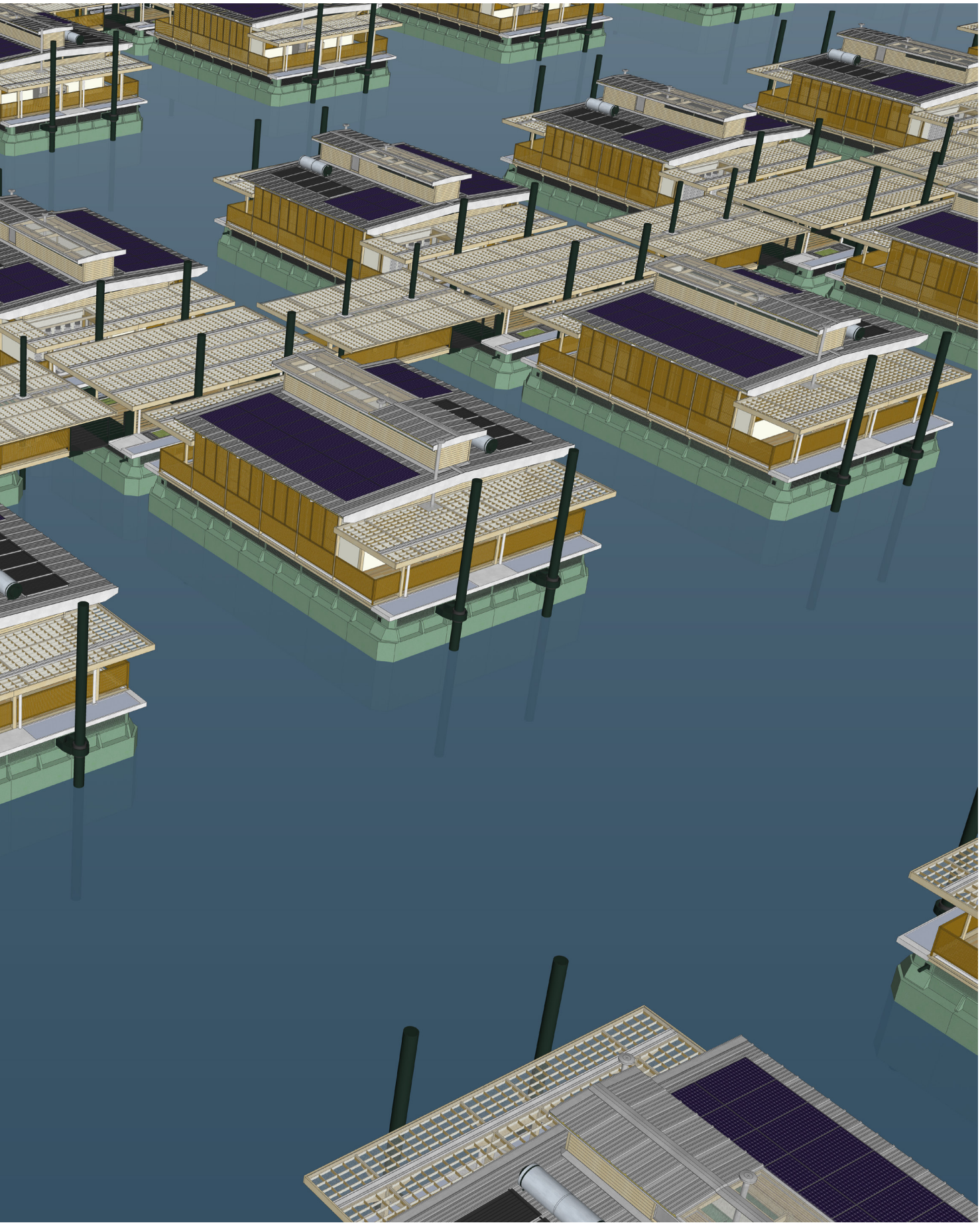
CORTE JJ (SEM ESCALA)

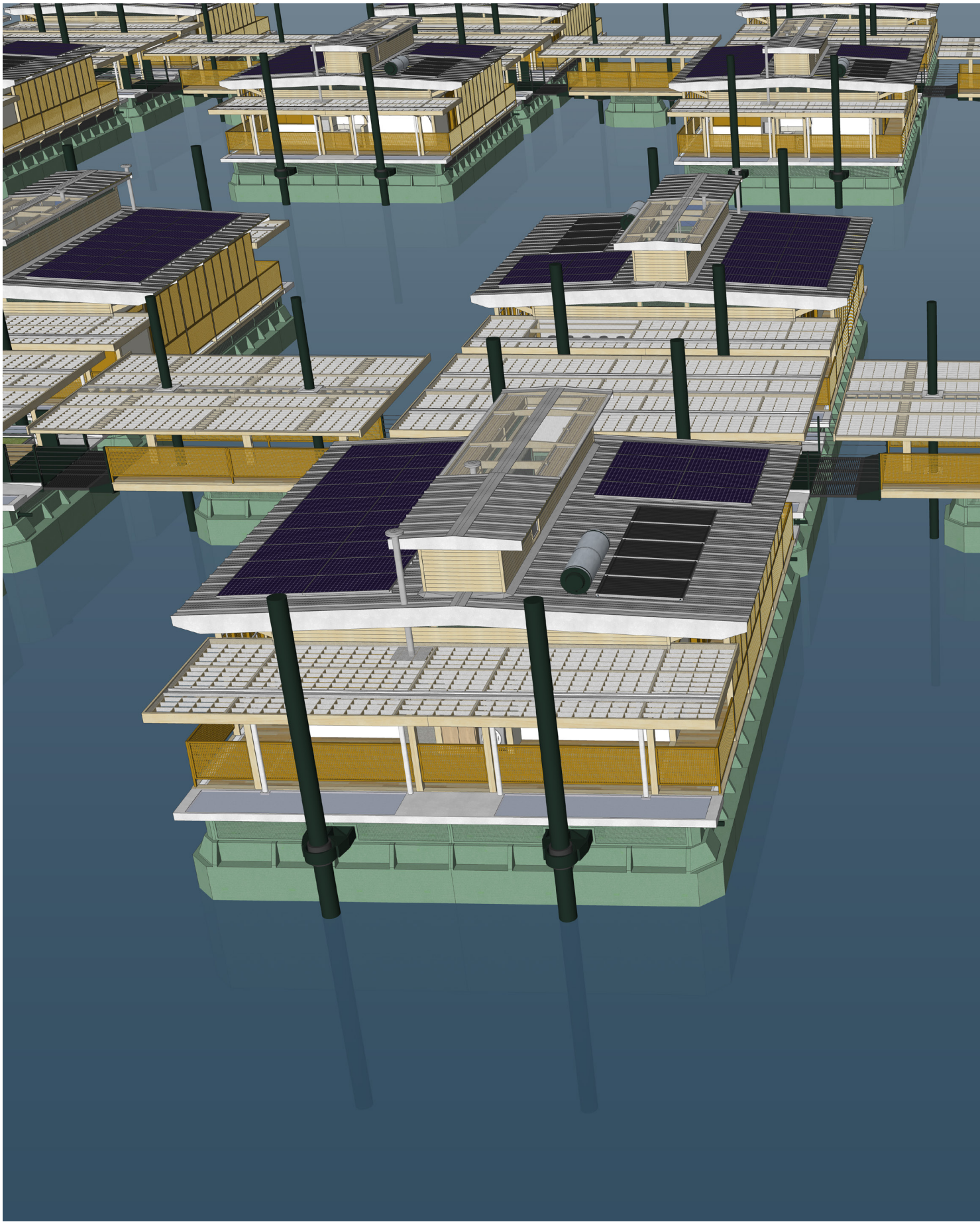


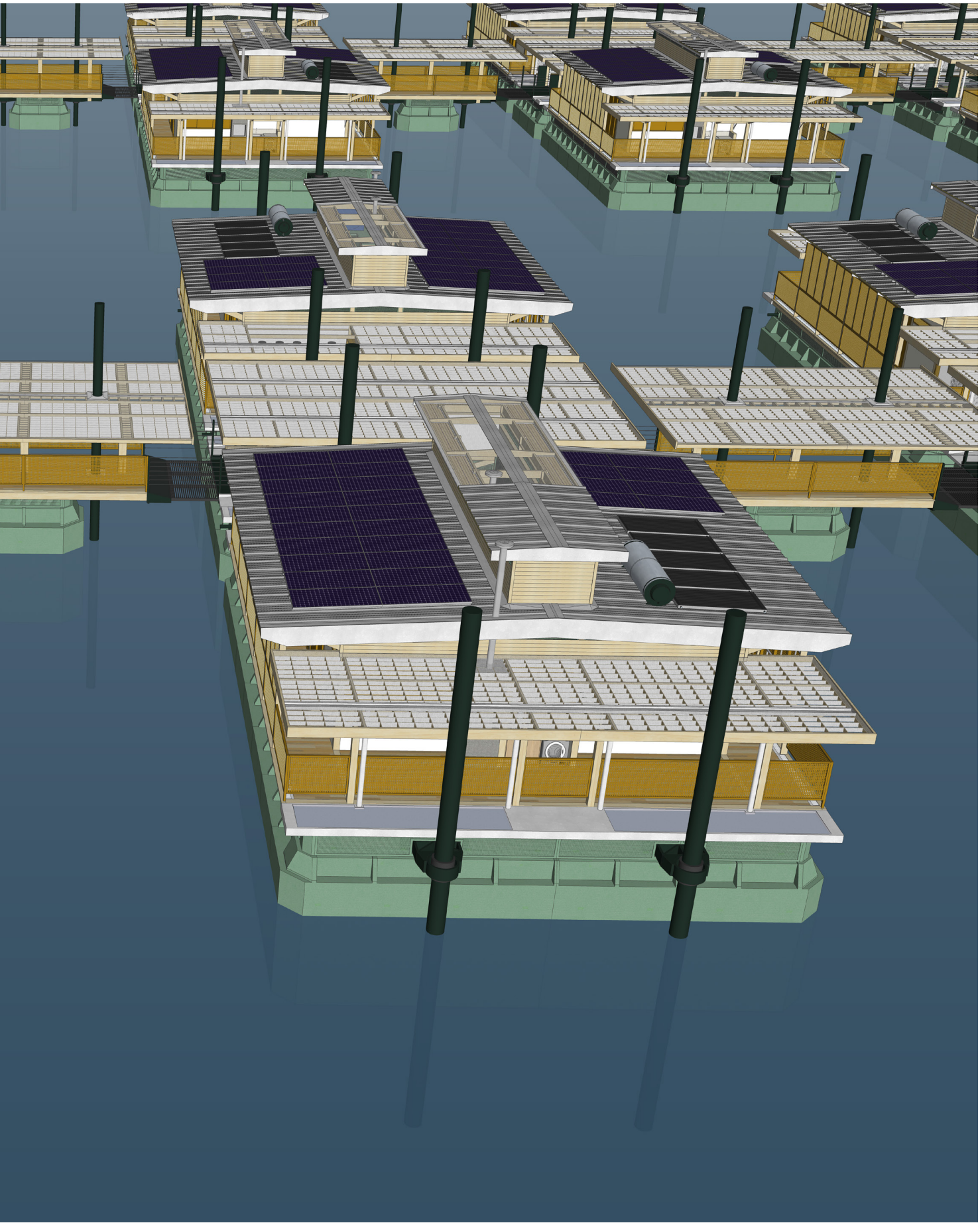




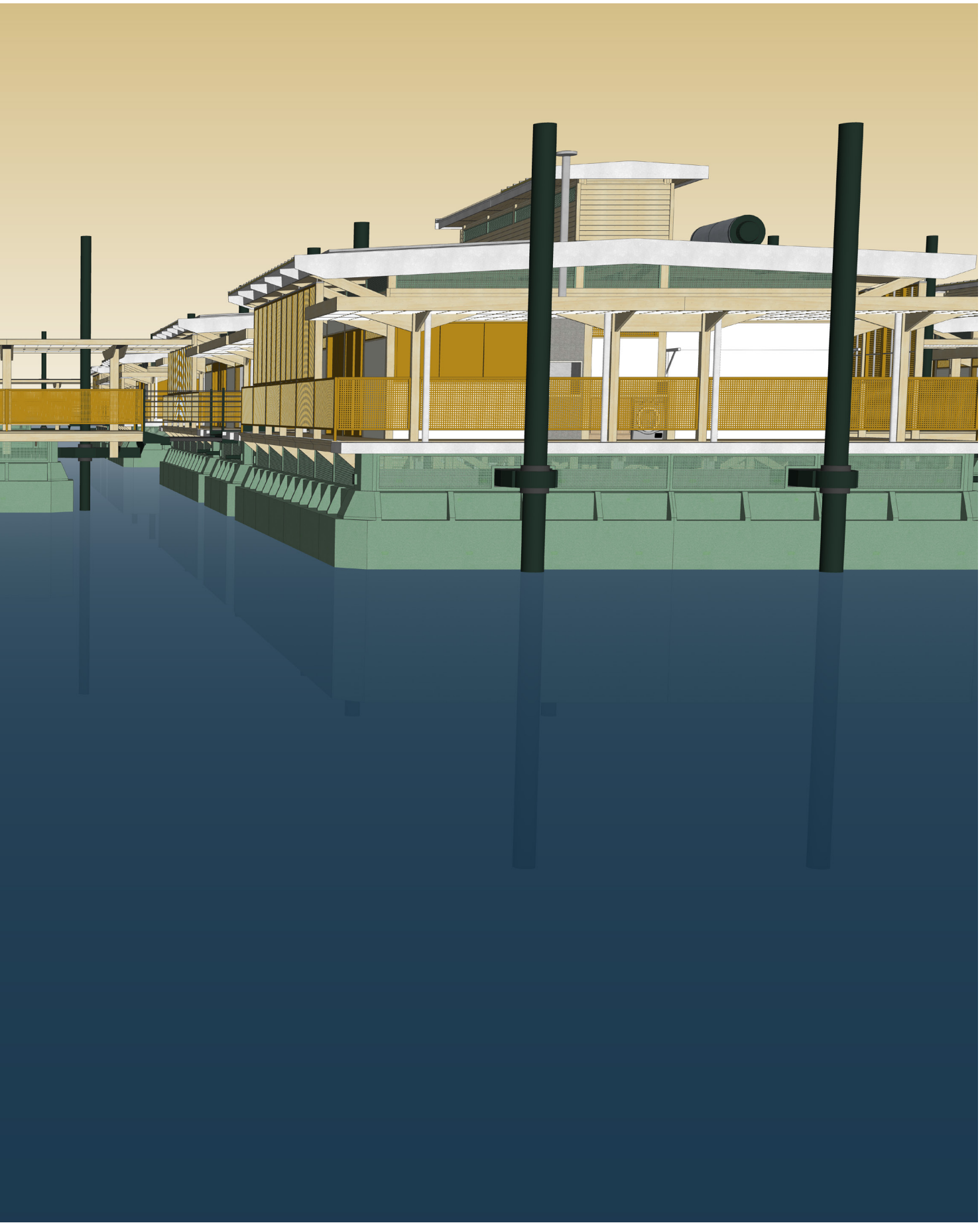




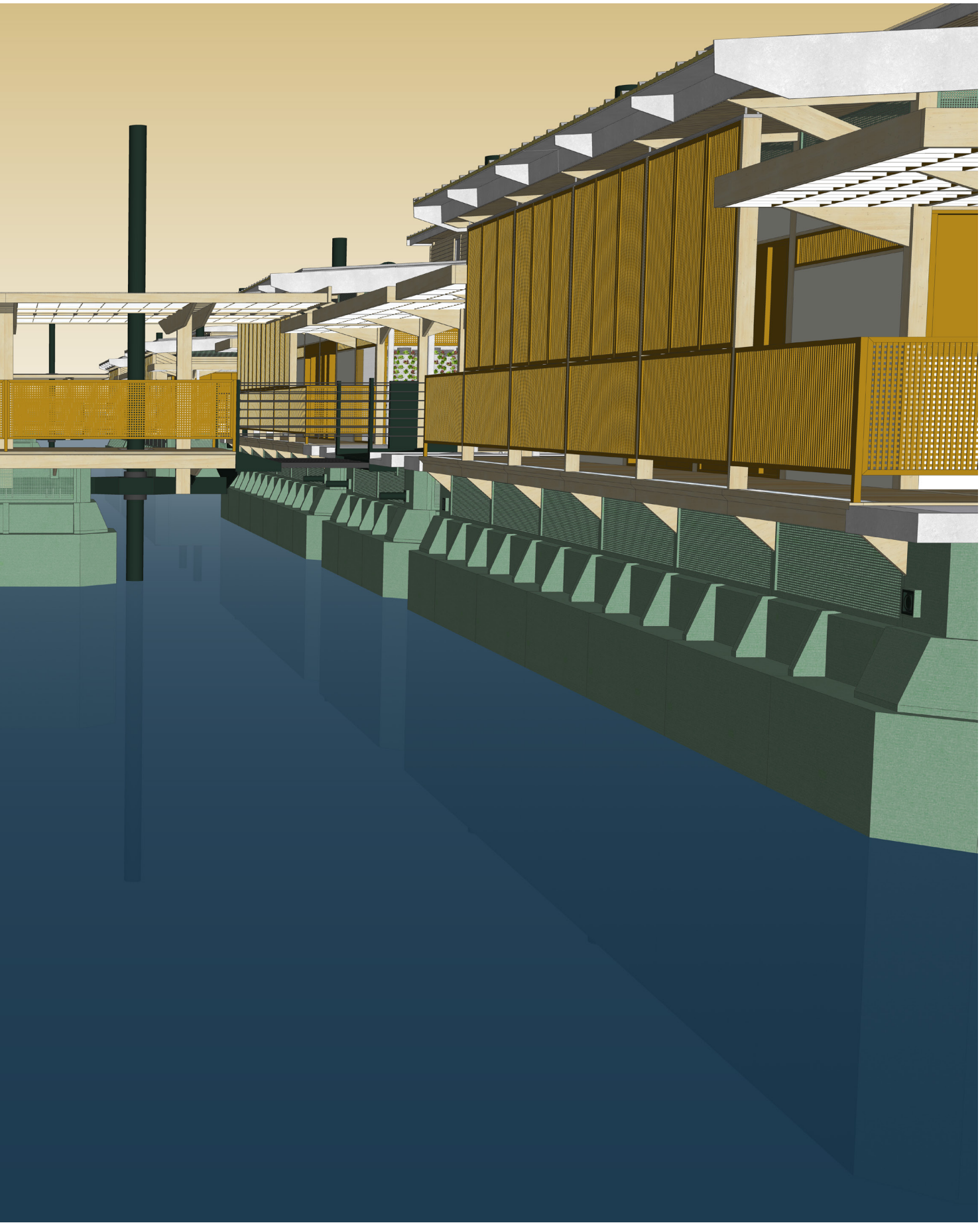


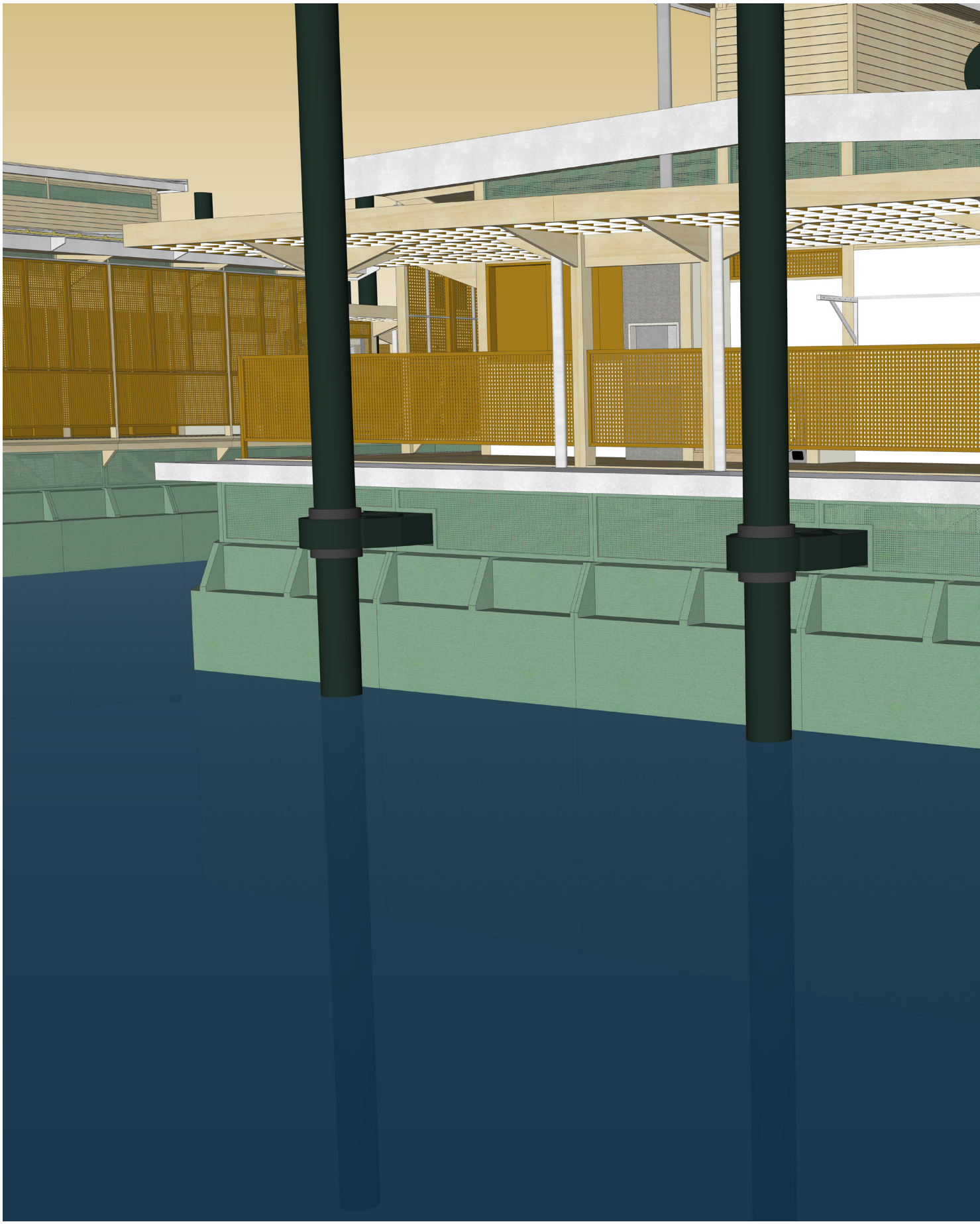


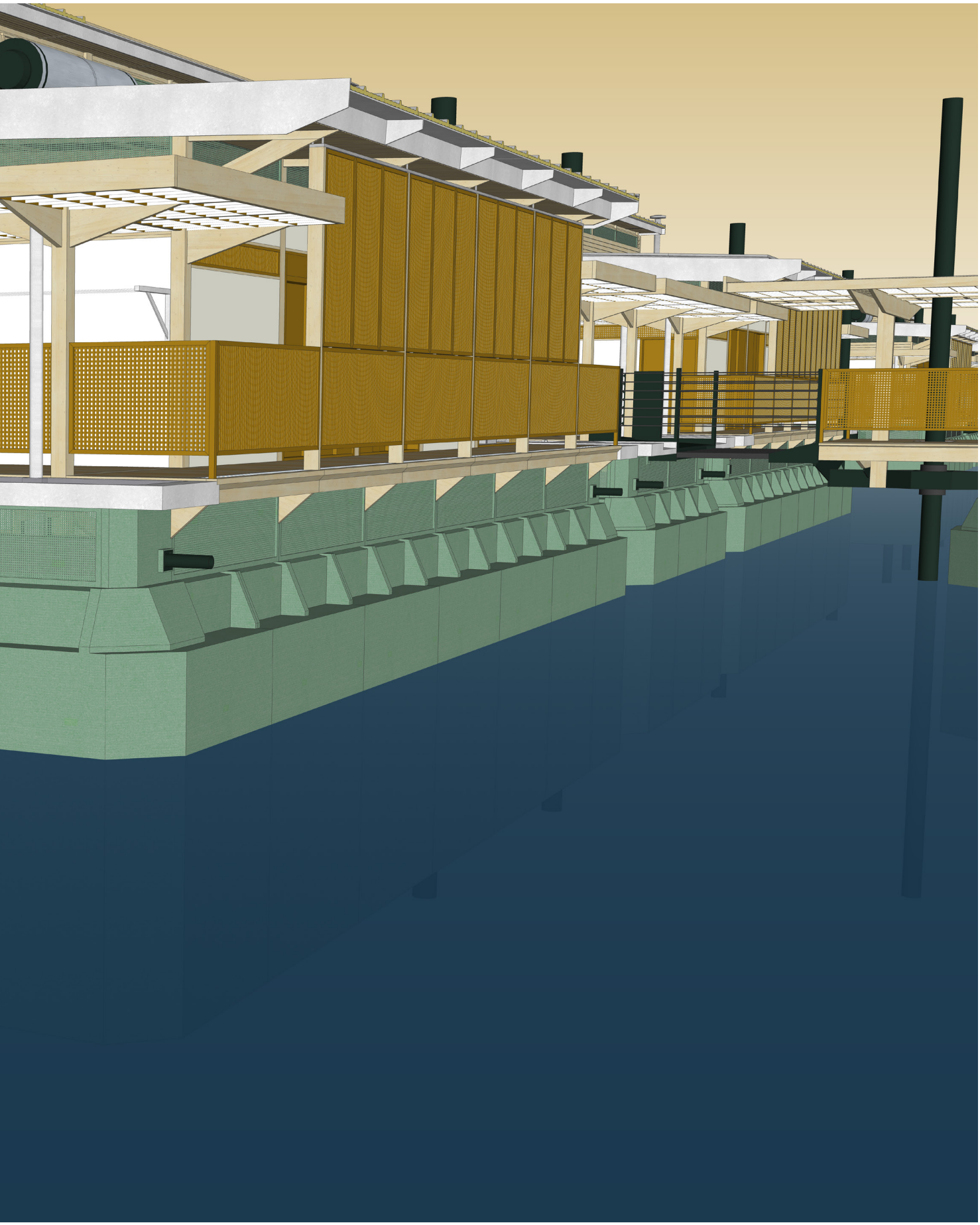


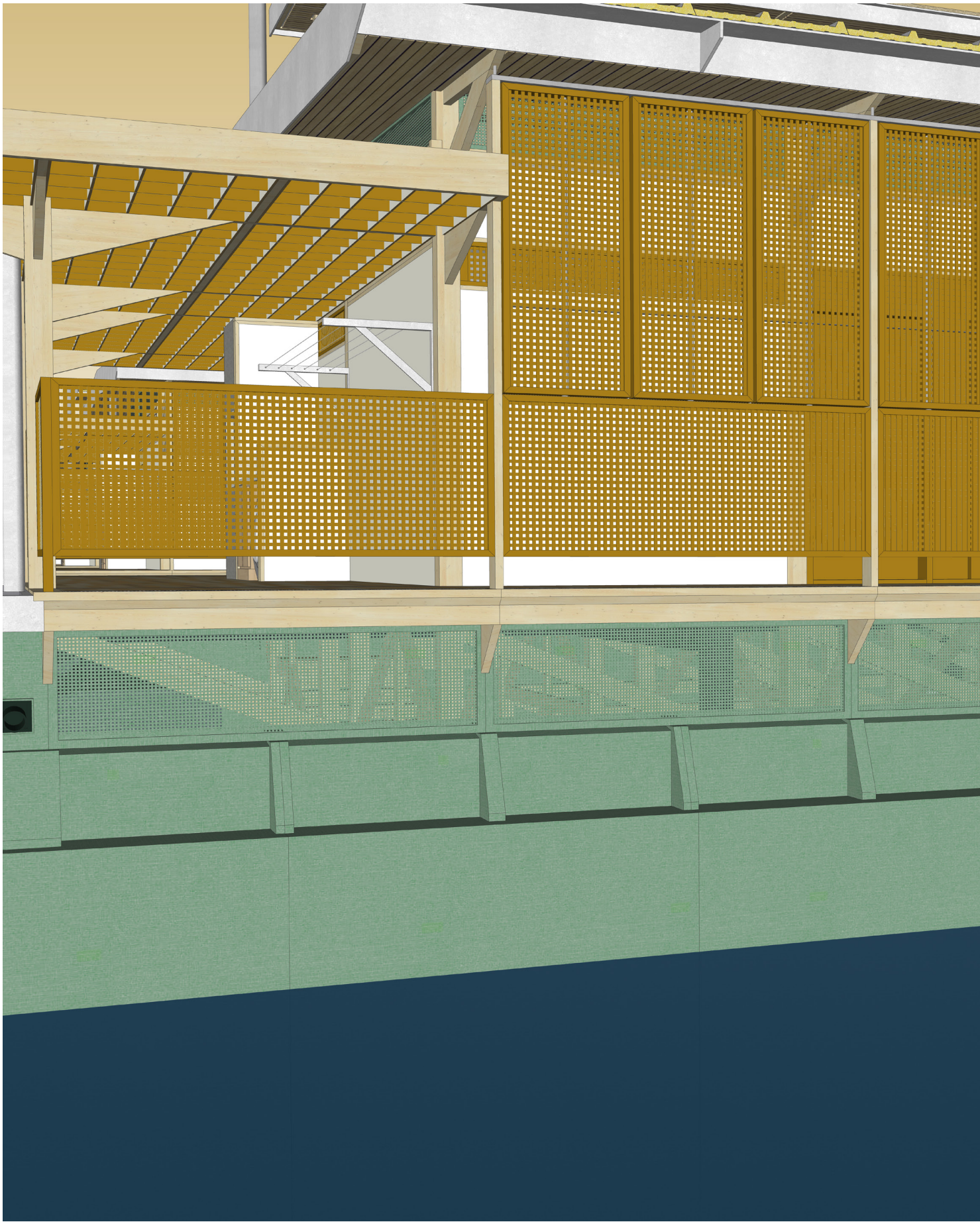


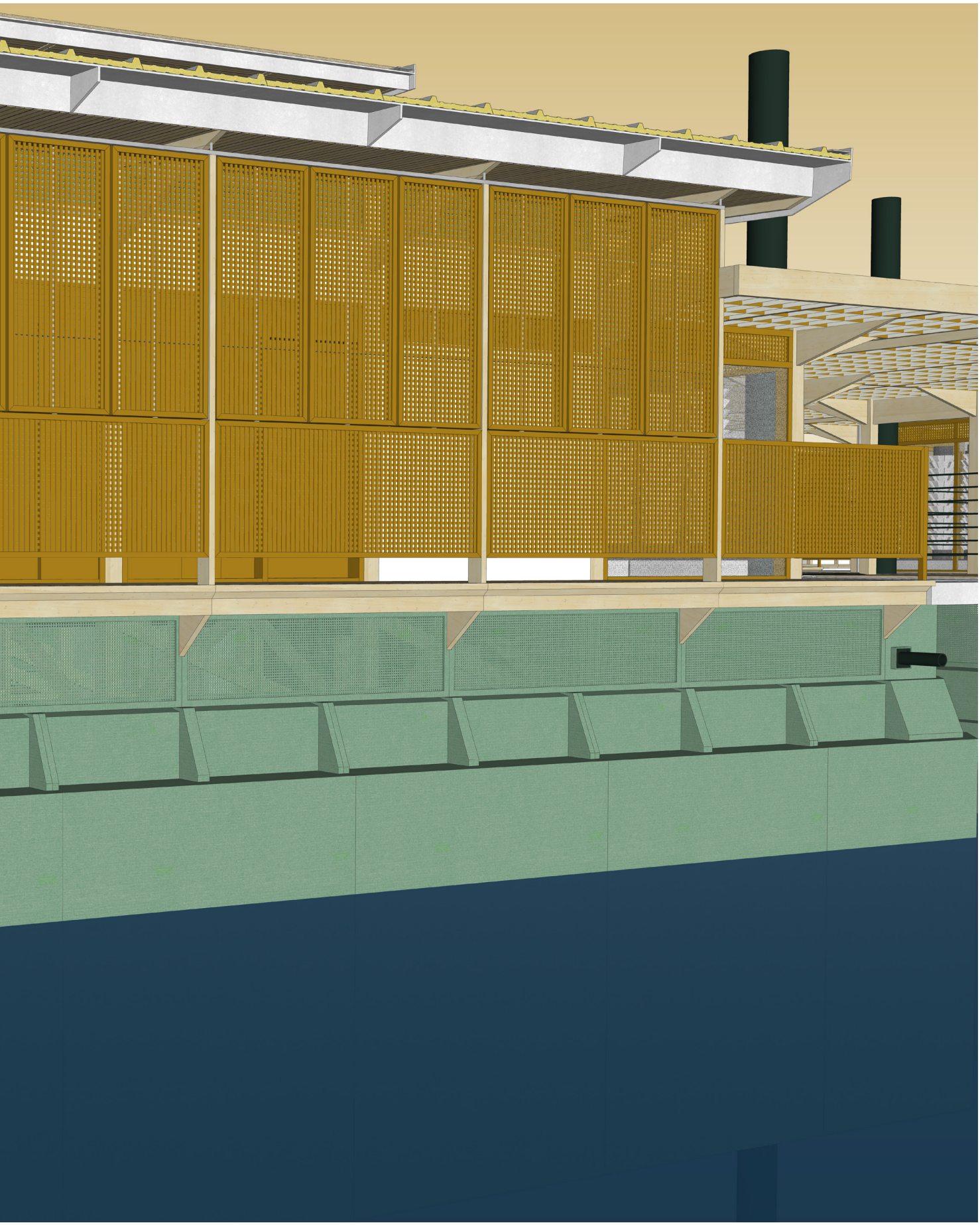




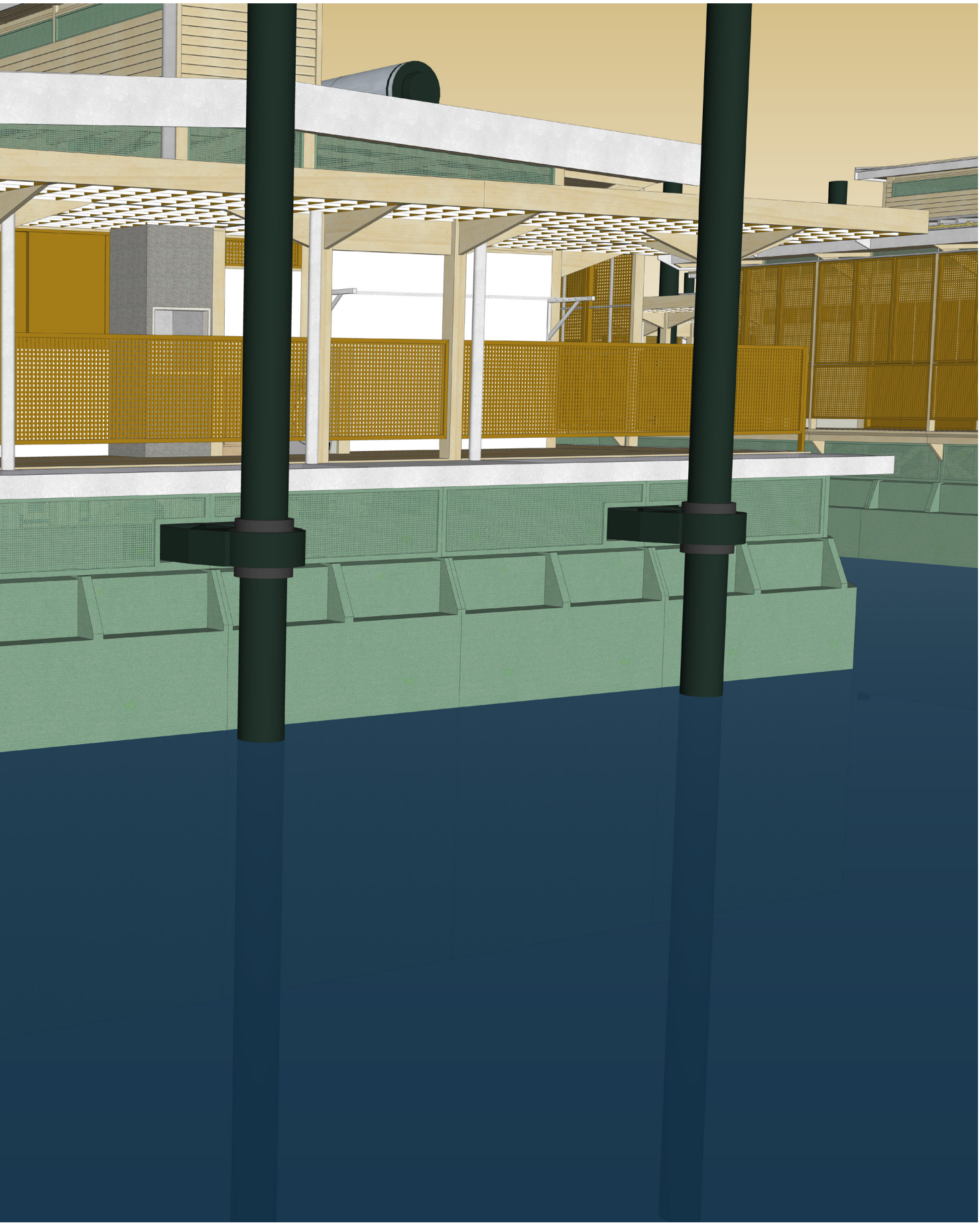


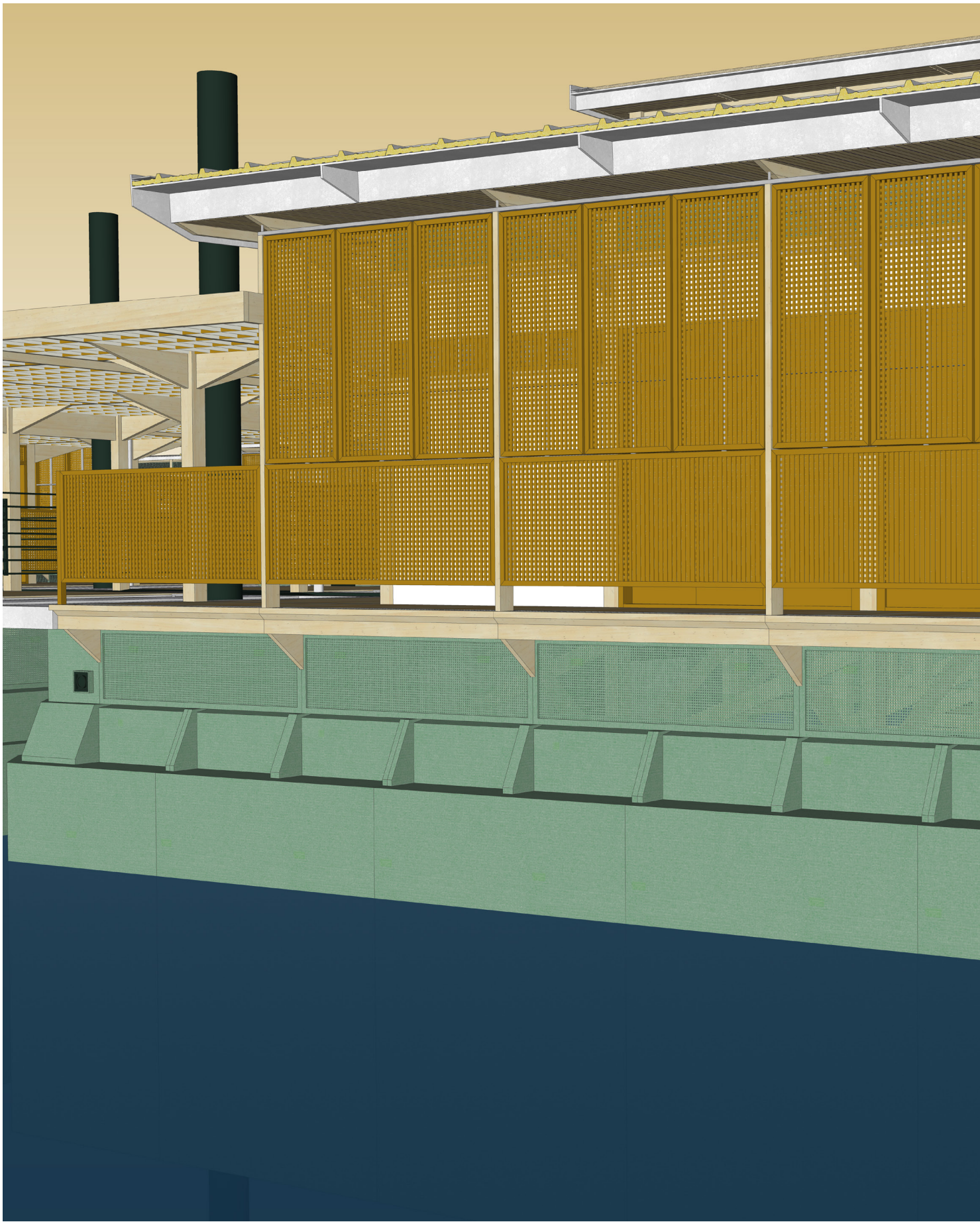


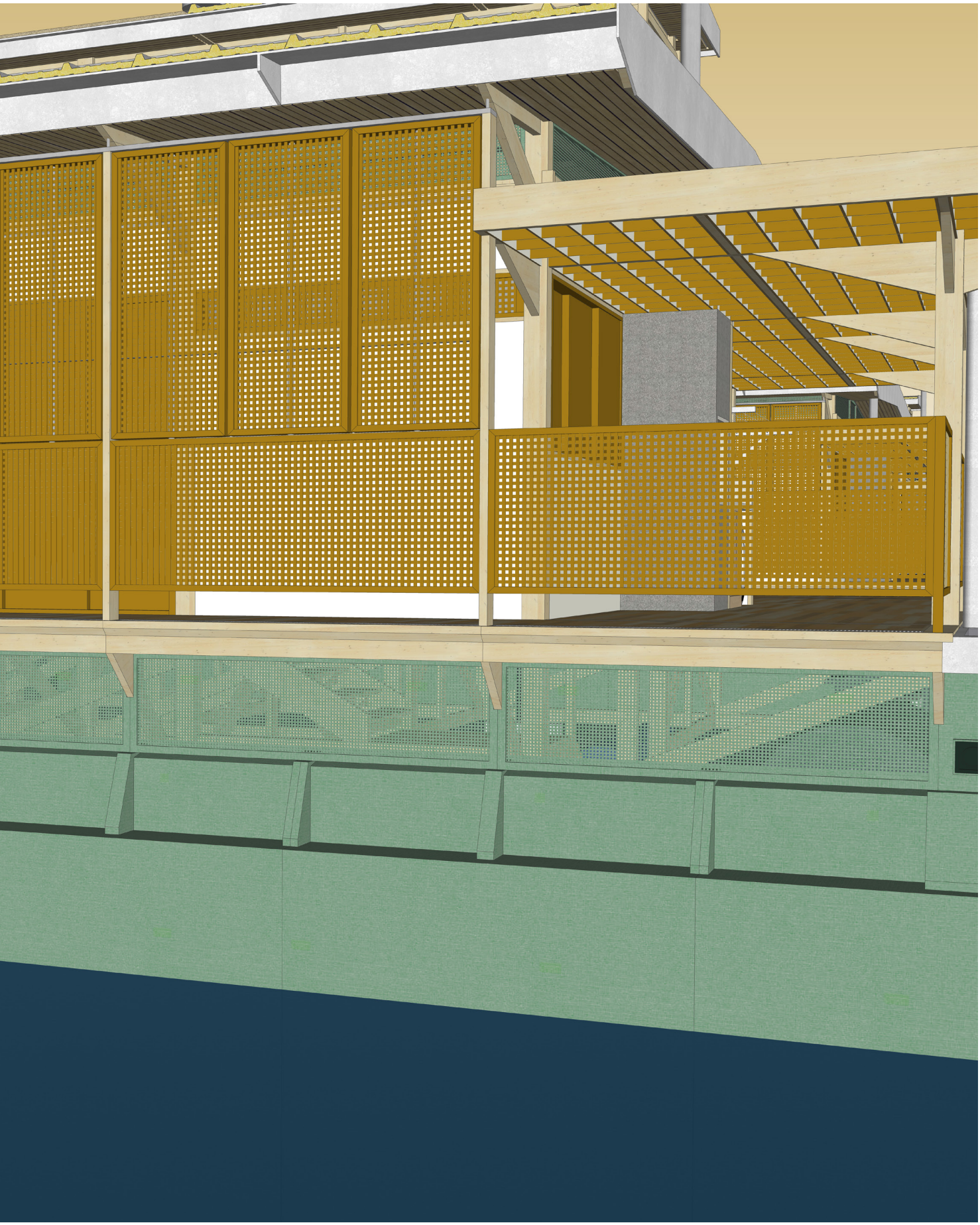






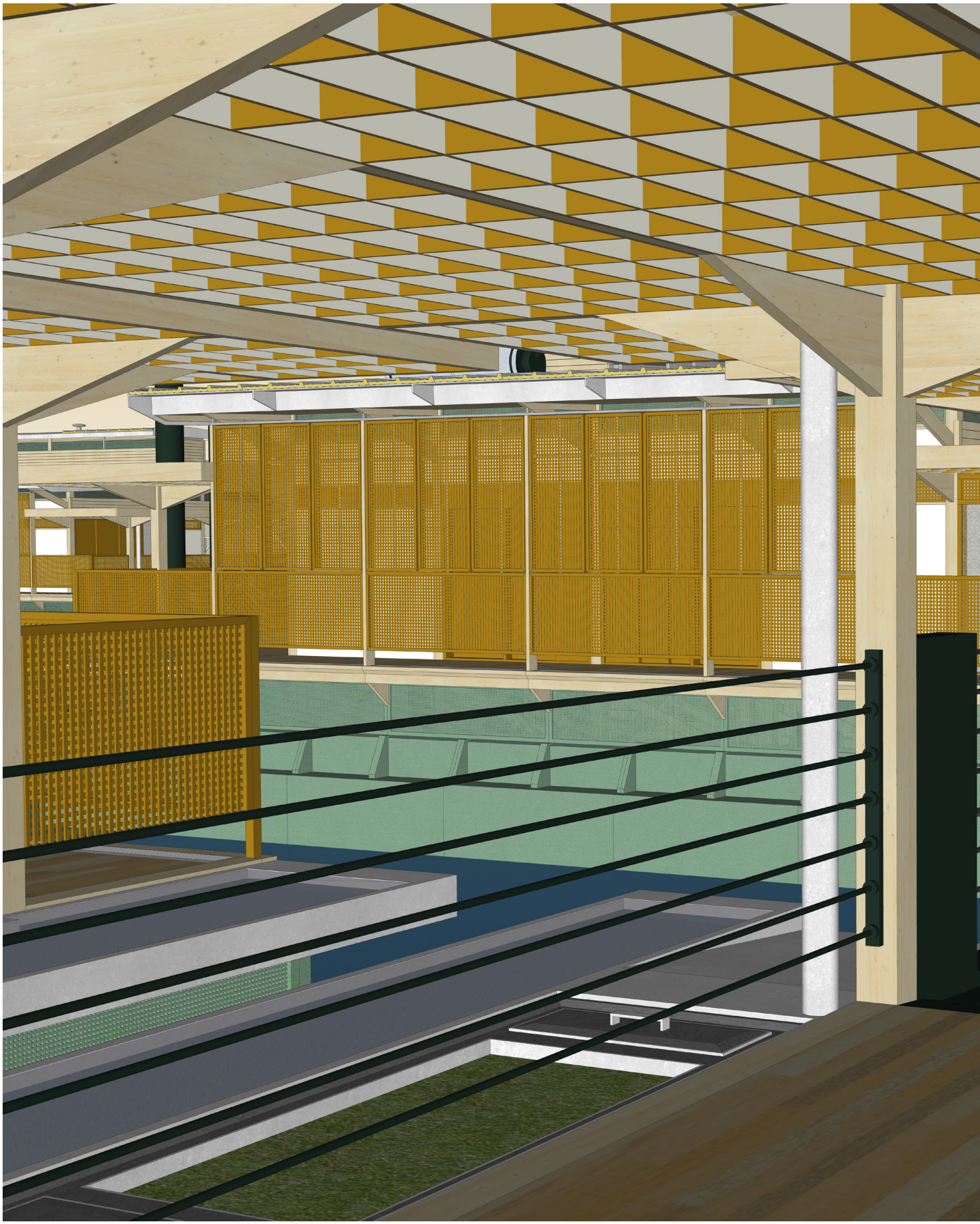


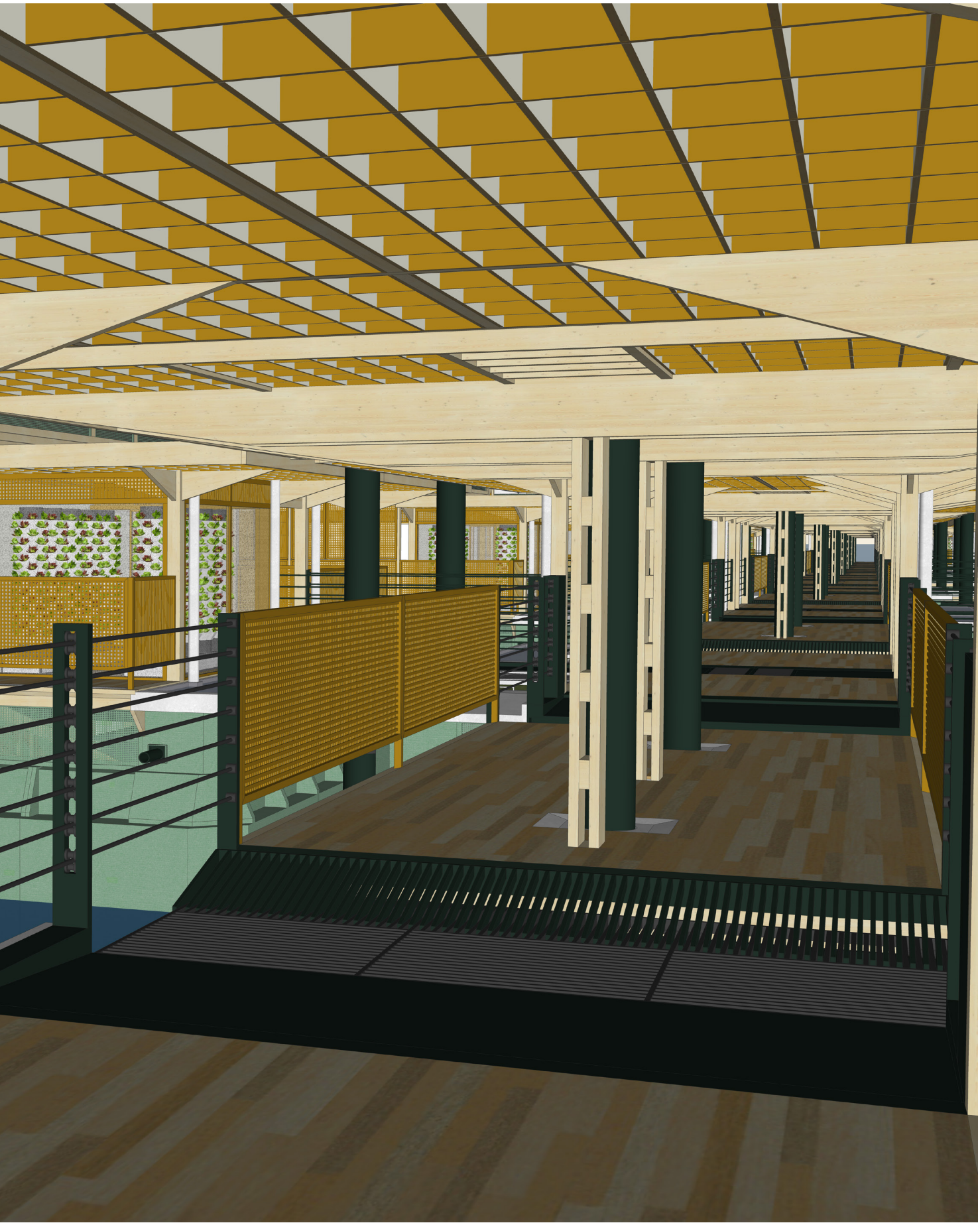










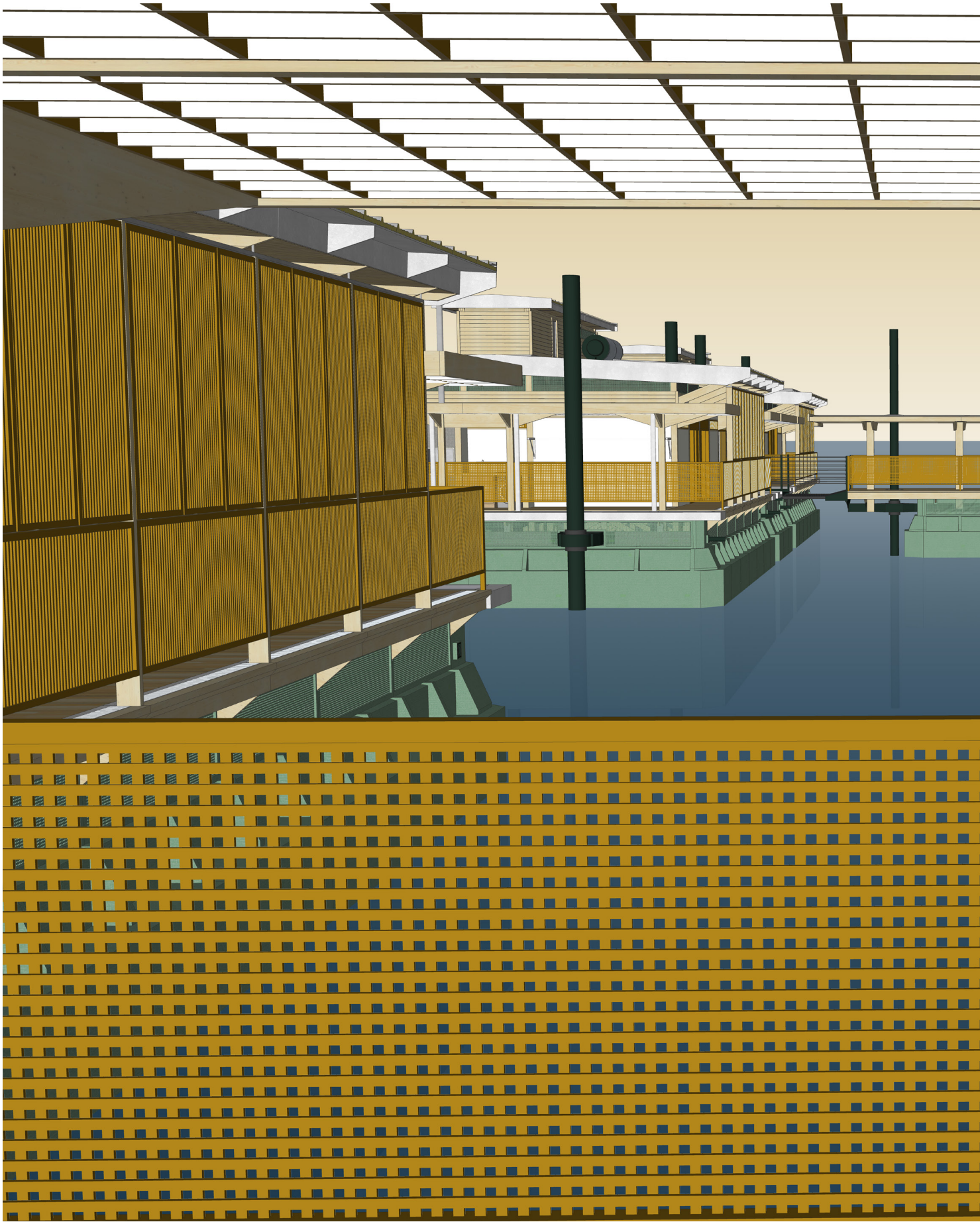


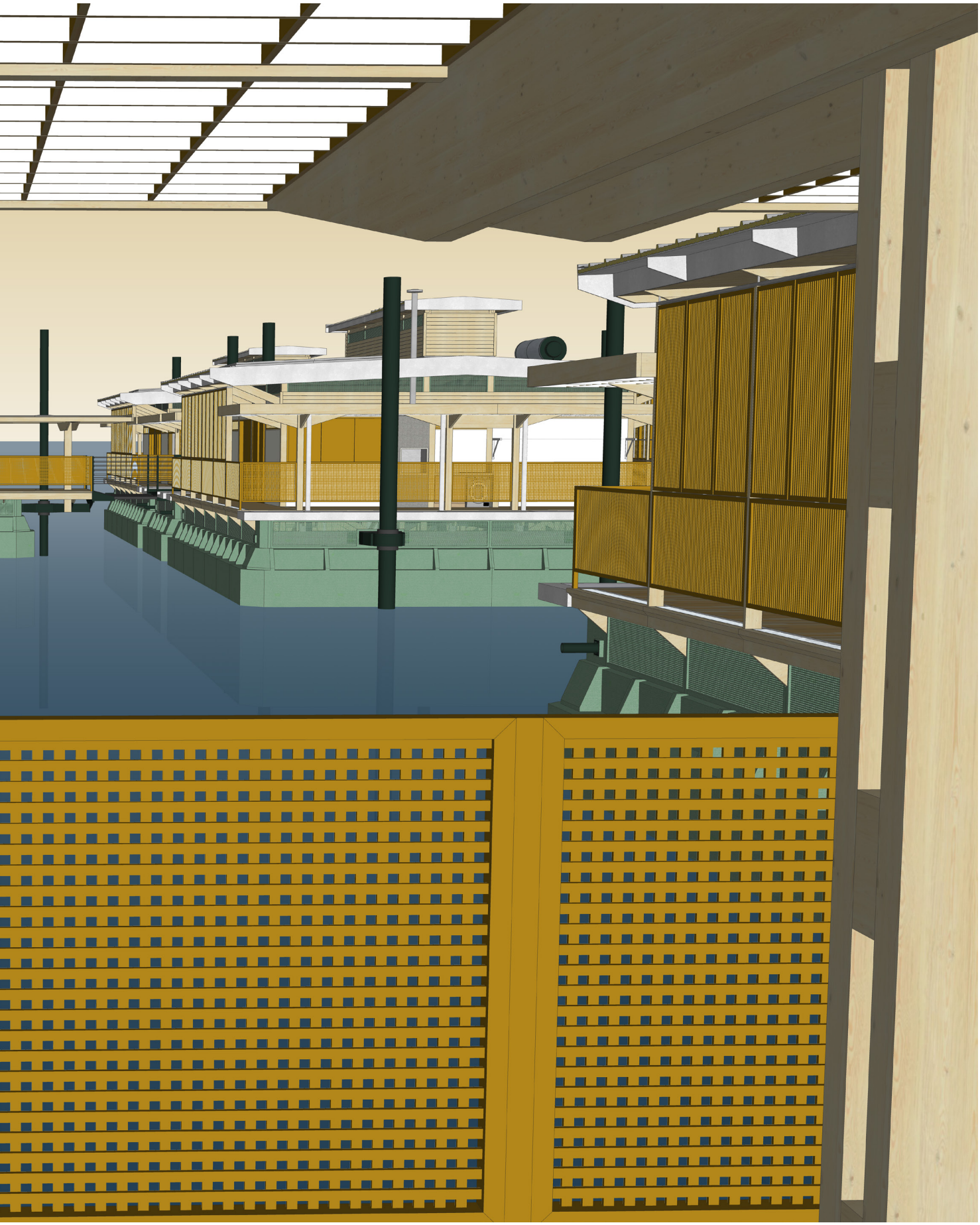




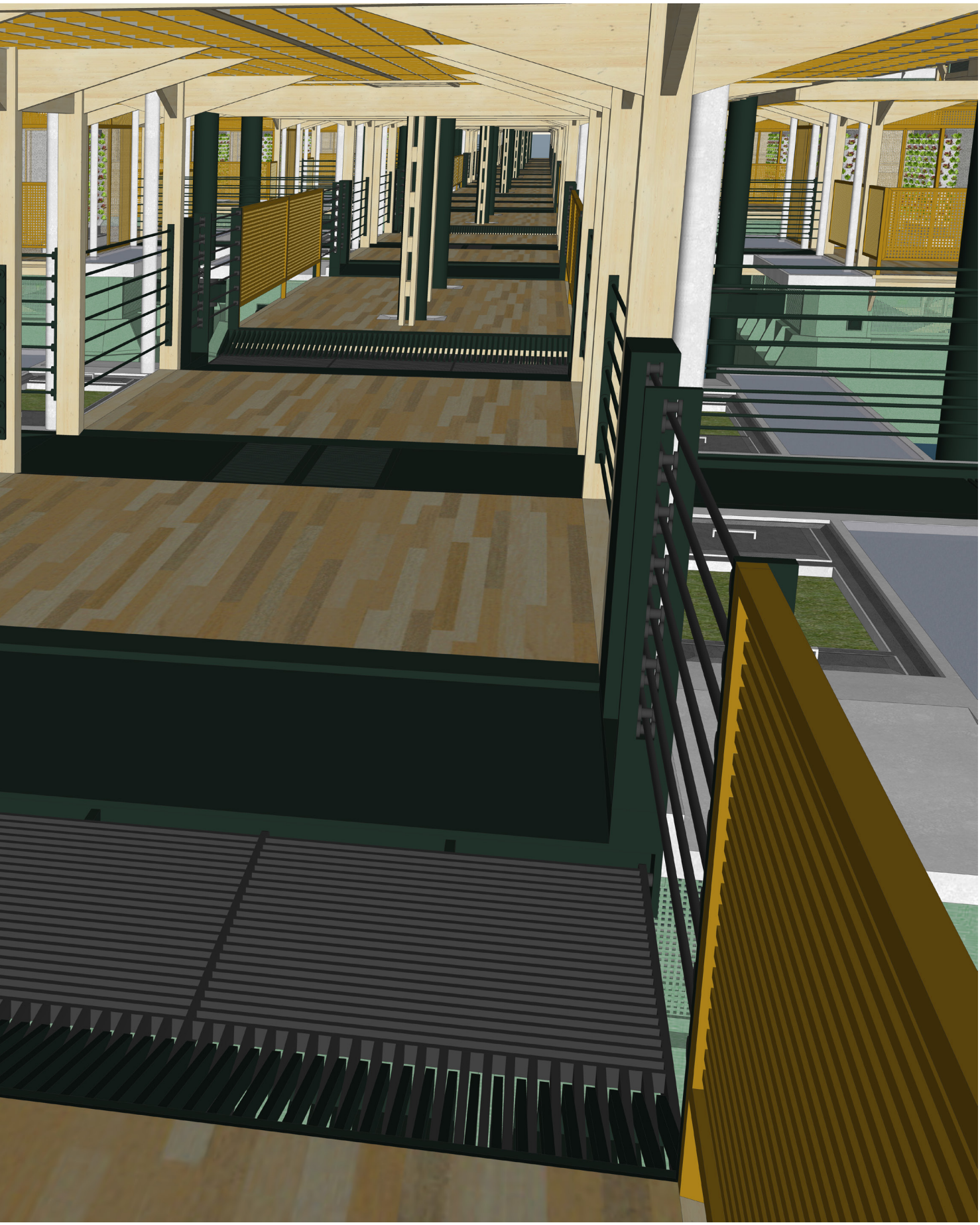


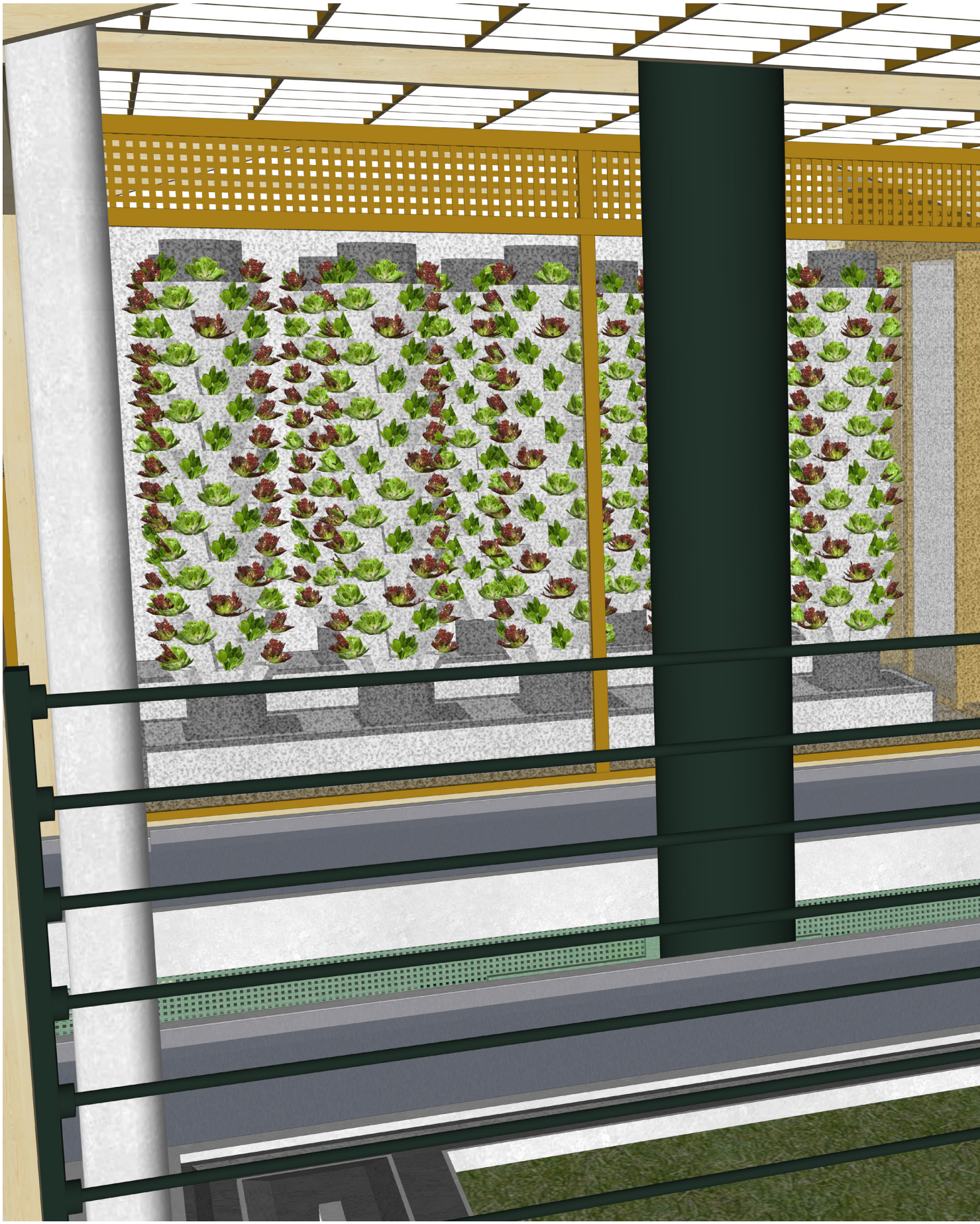


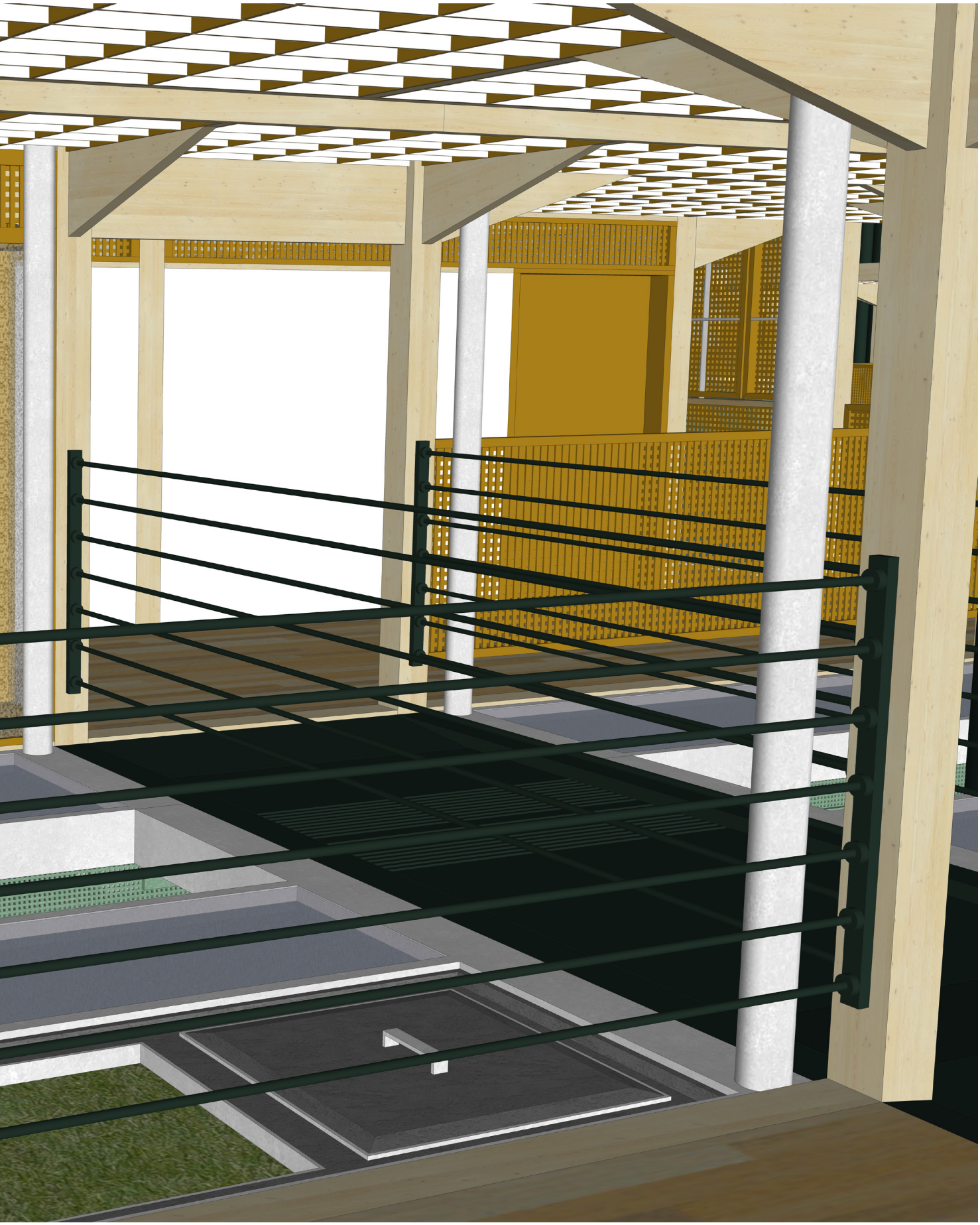


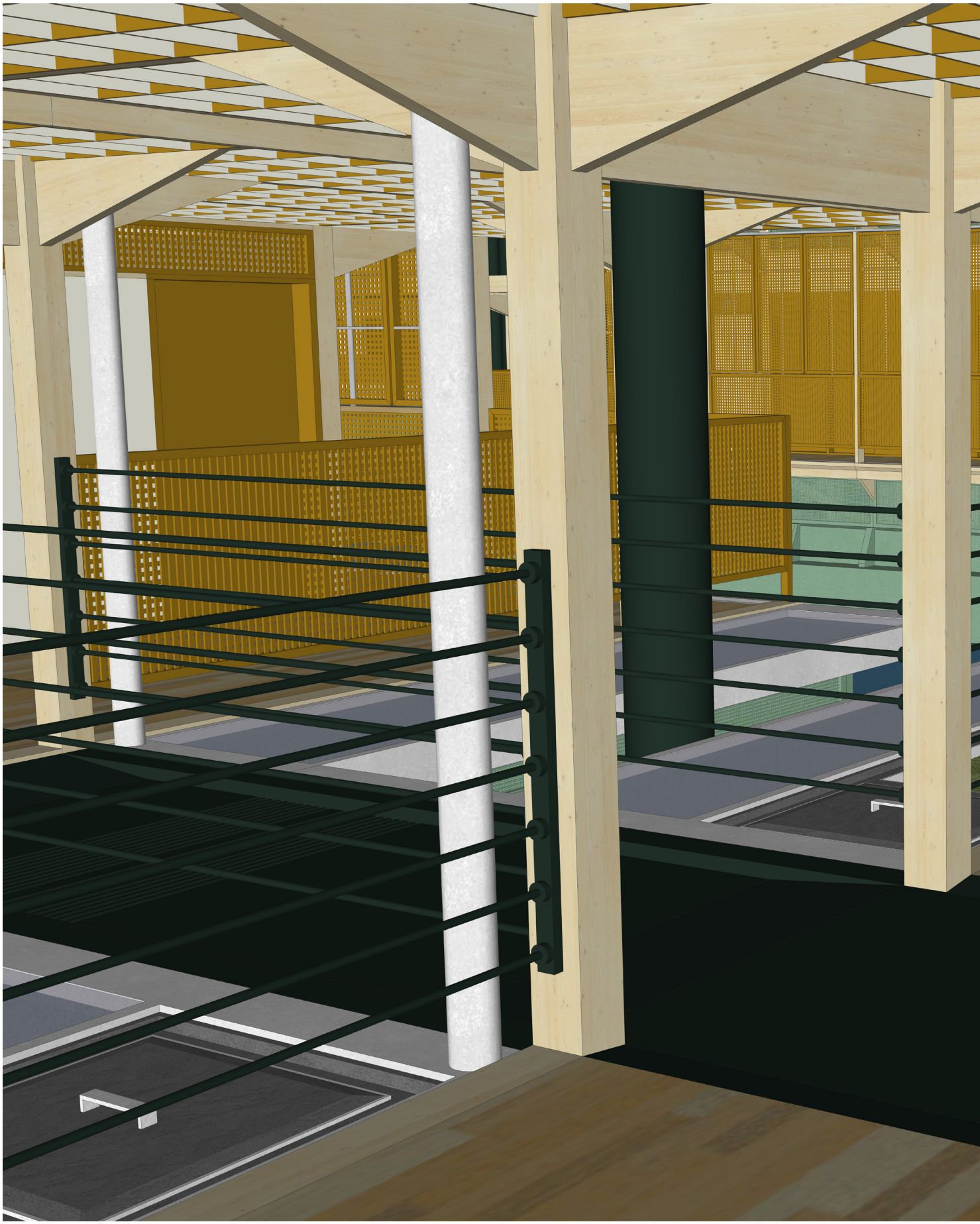








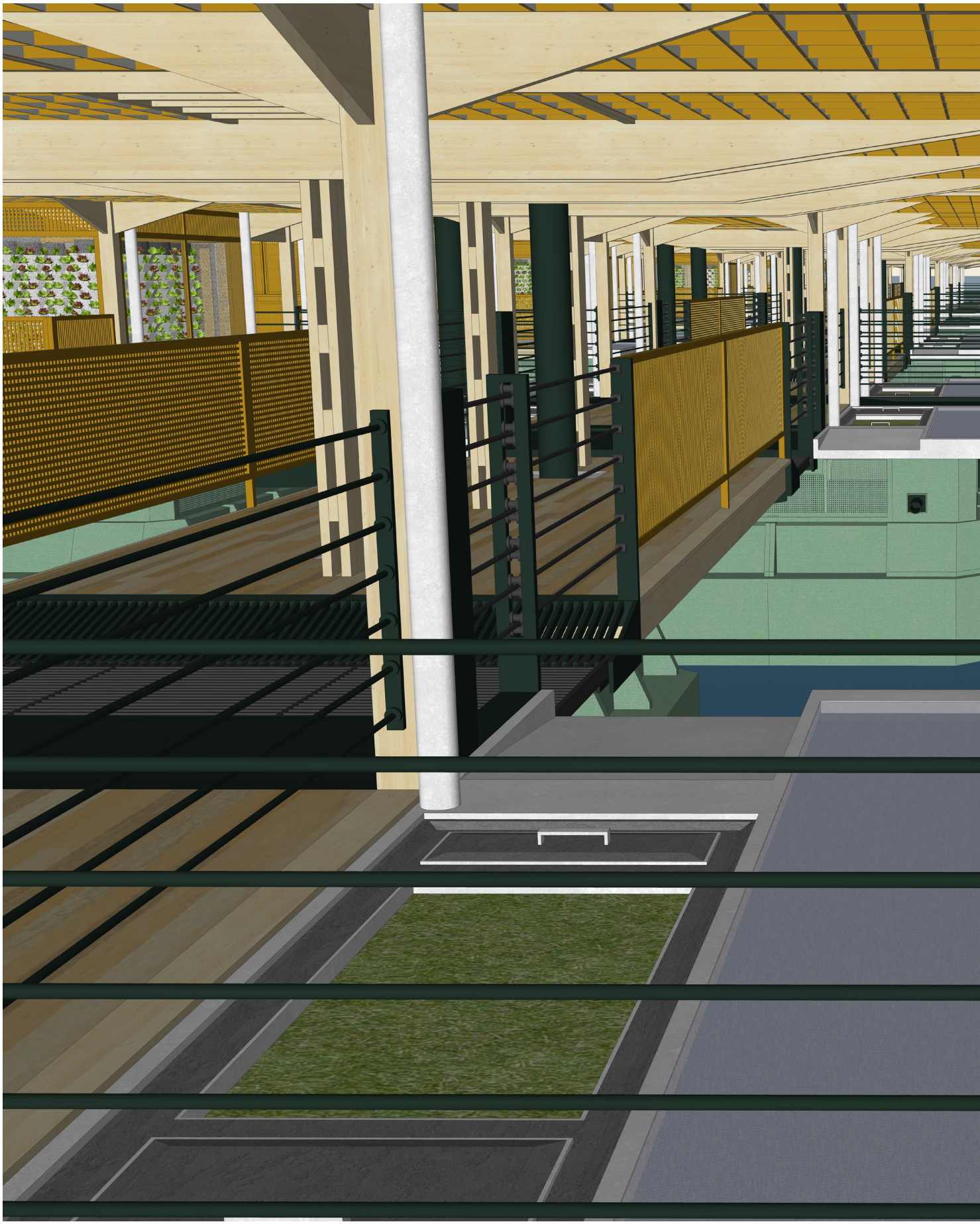


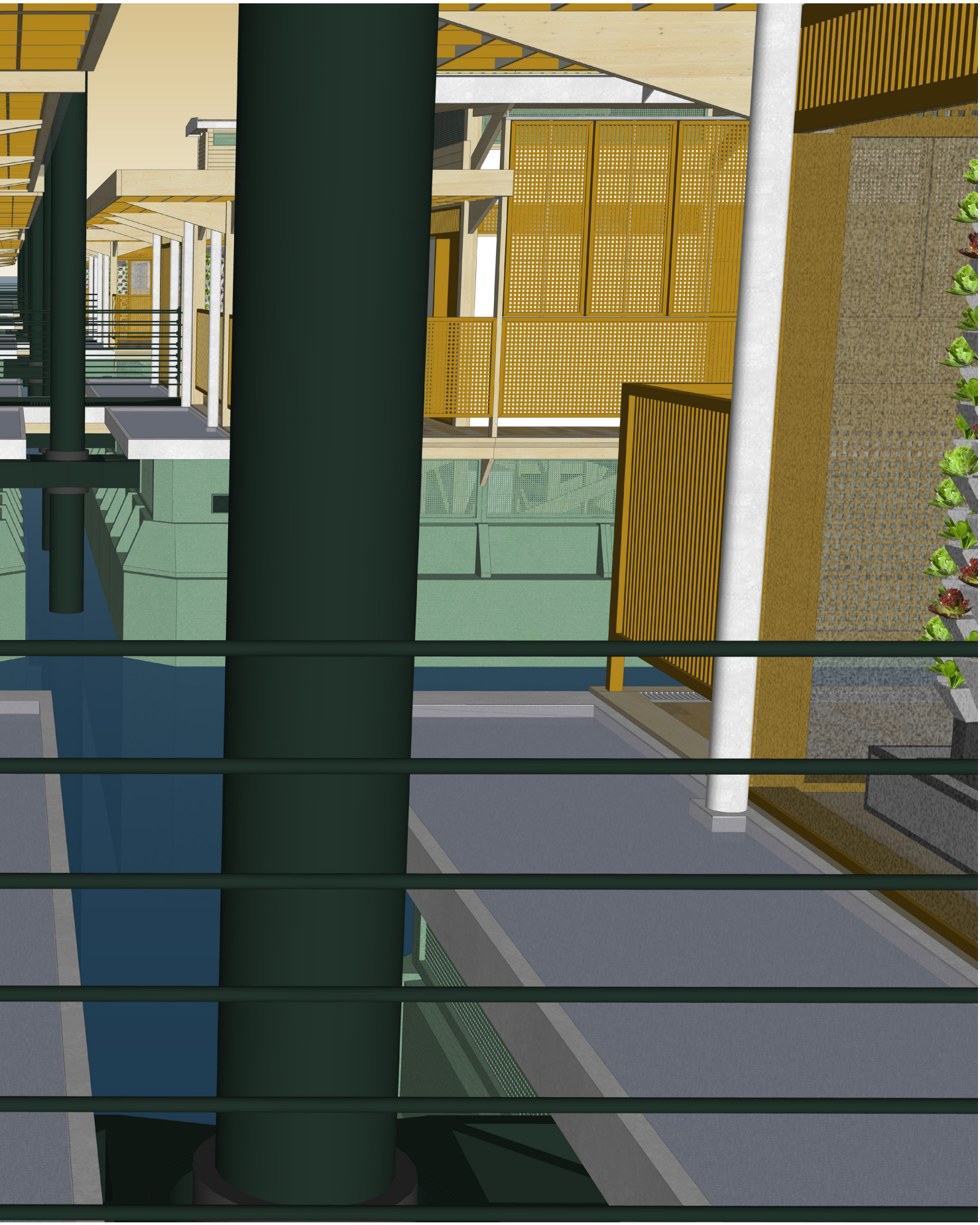




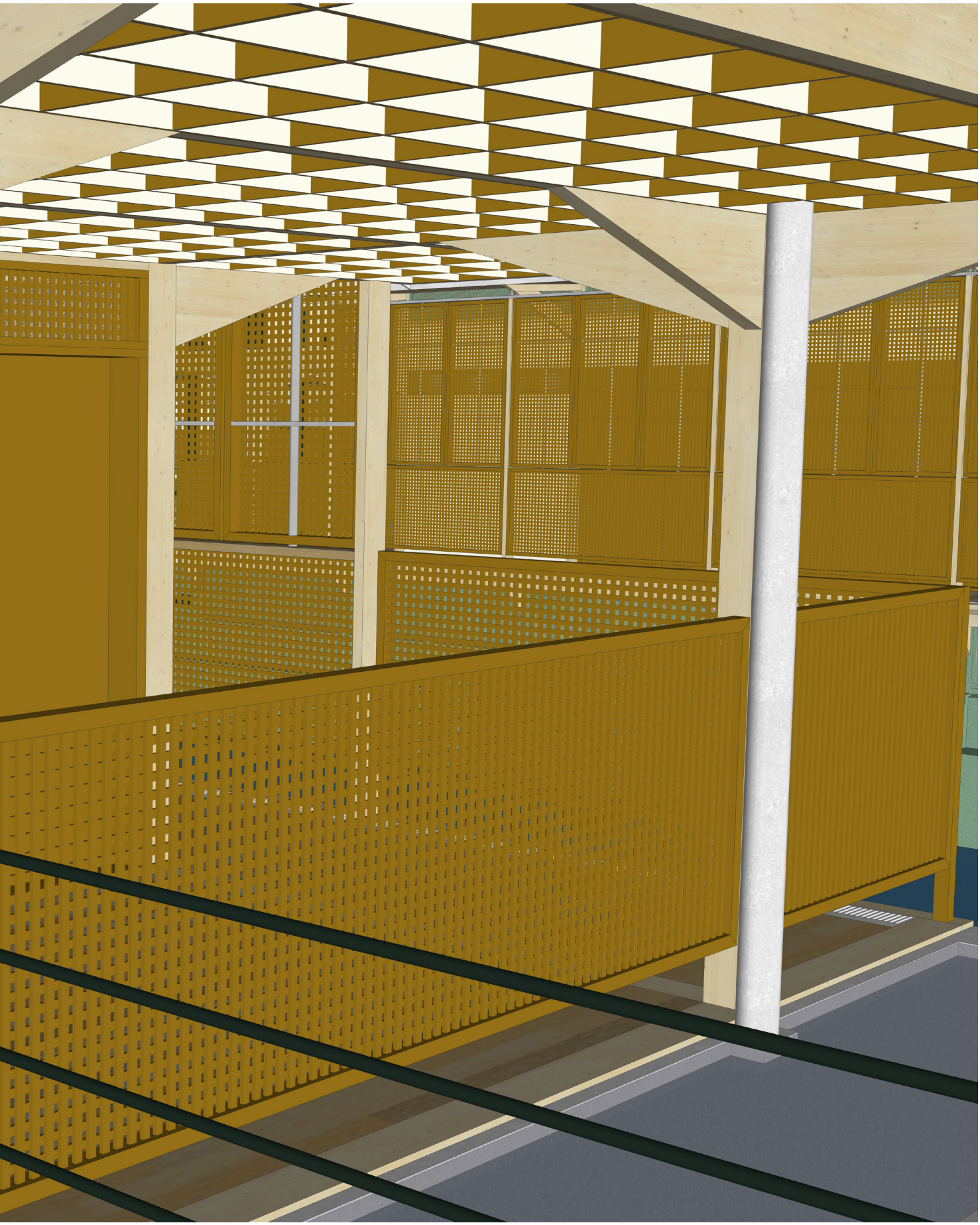


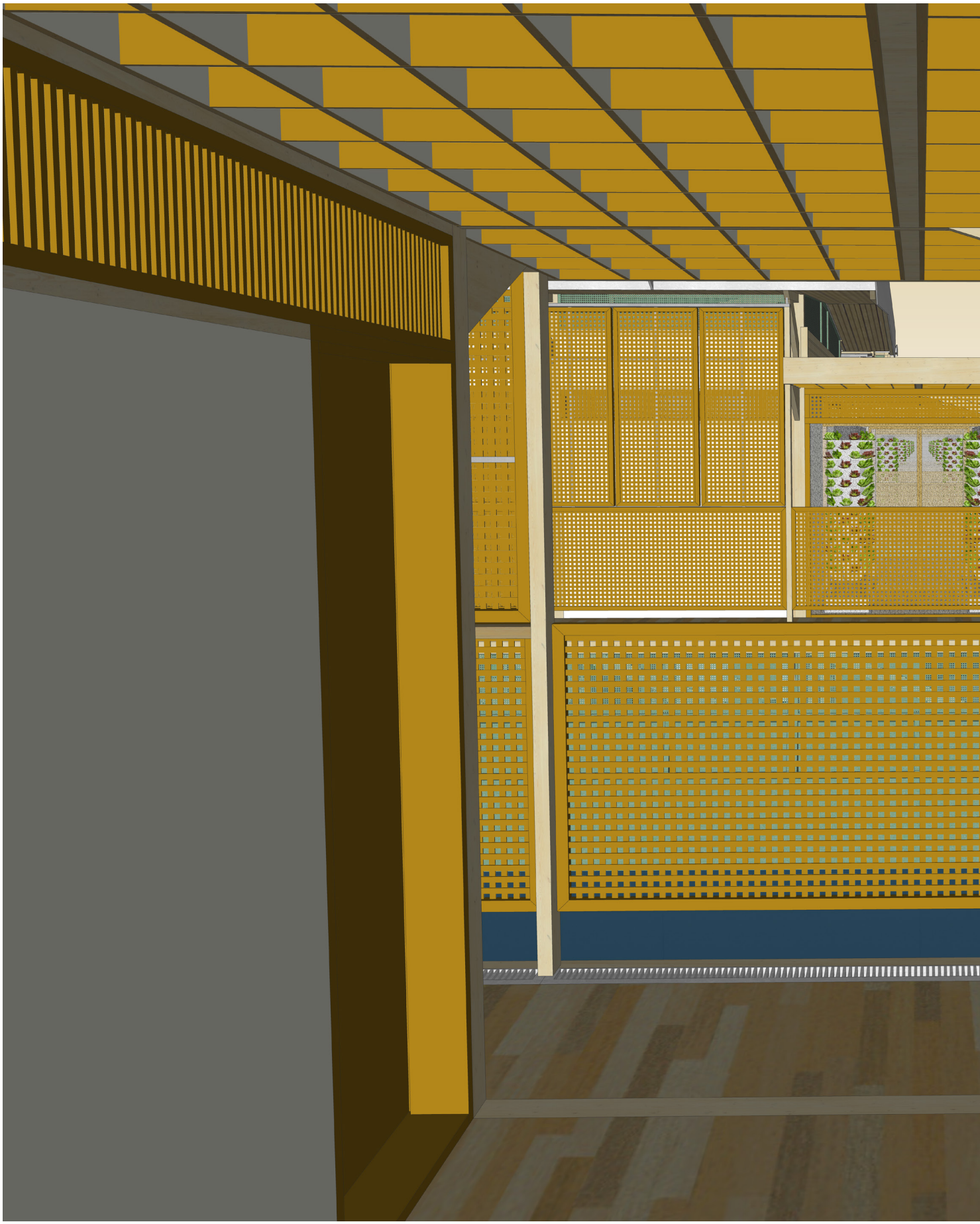






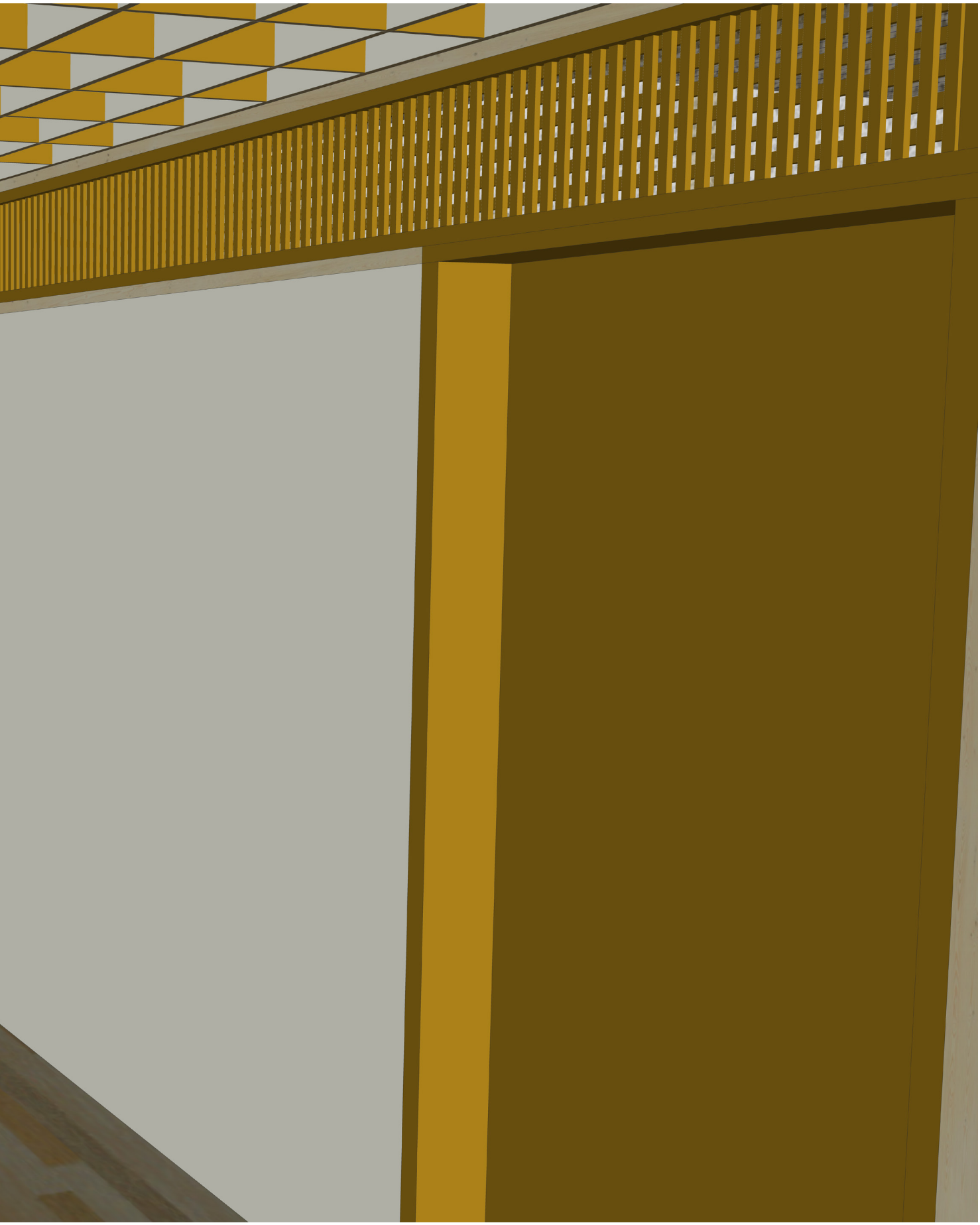






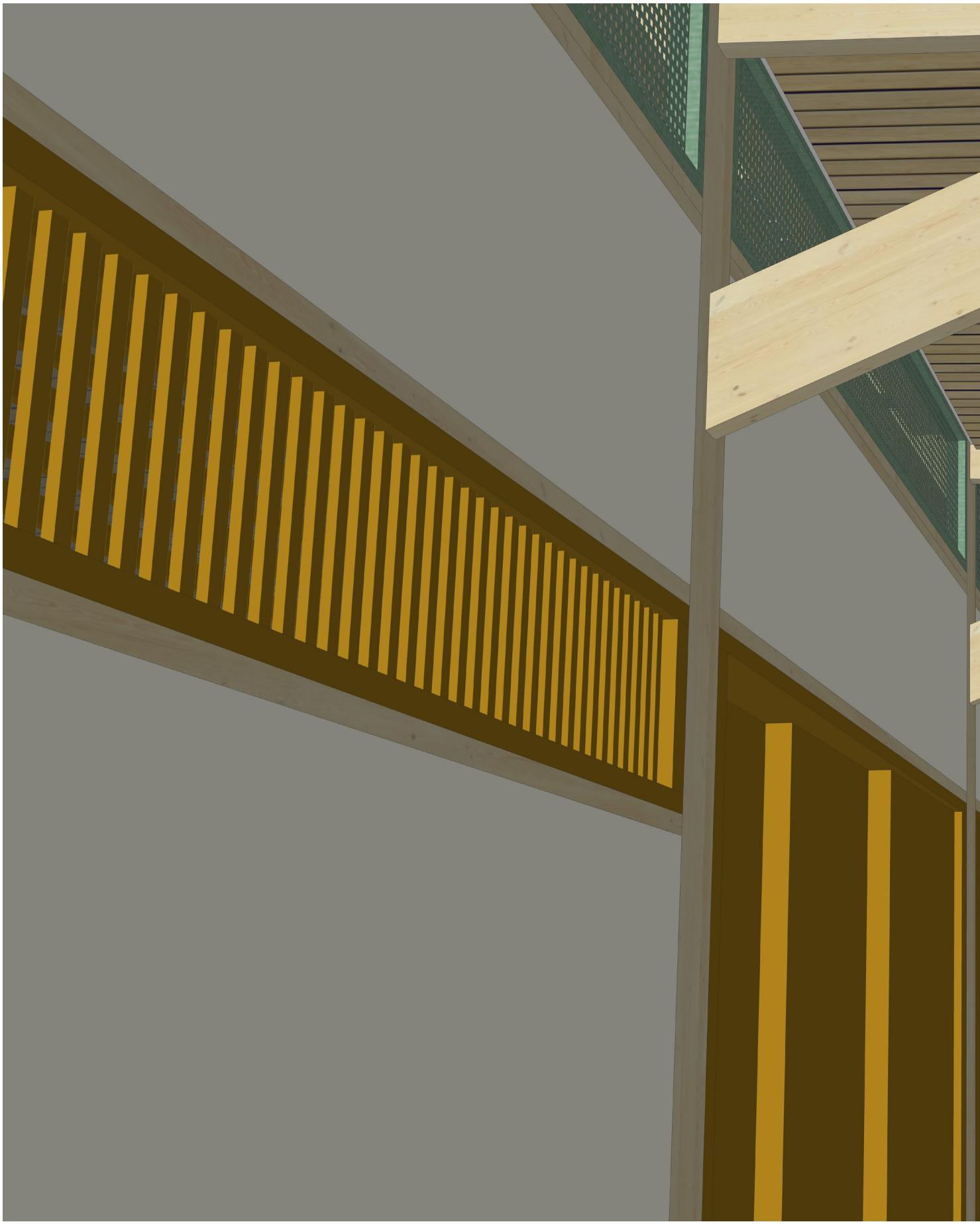


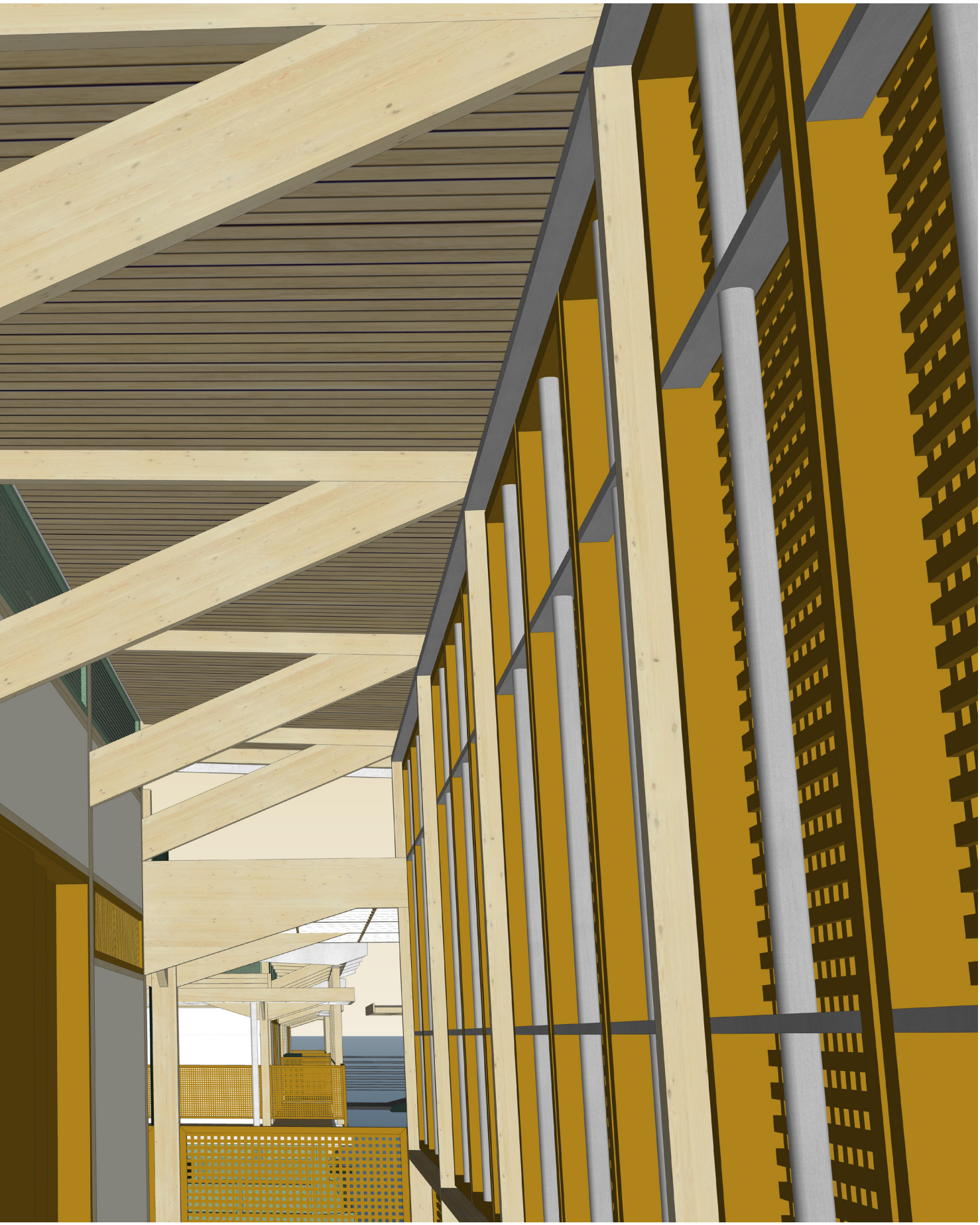


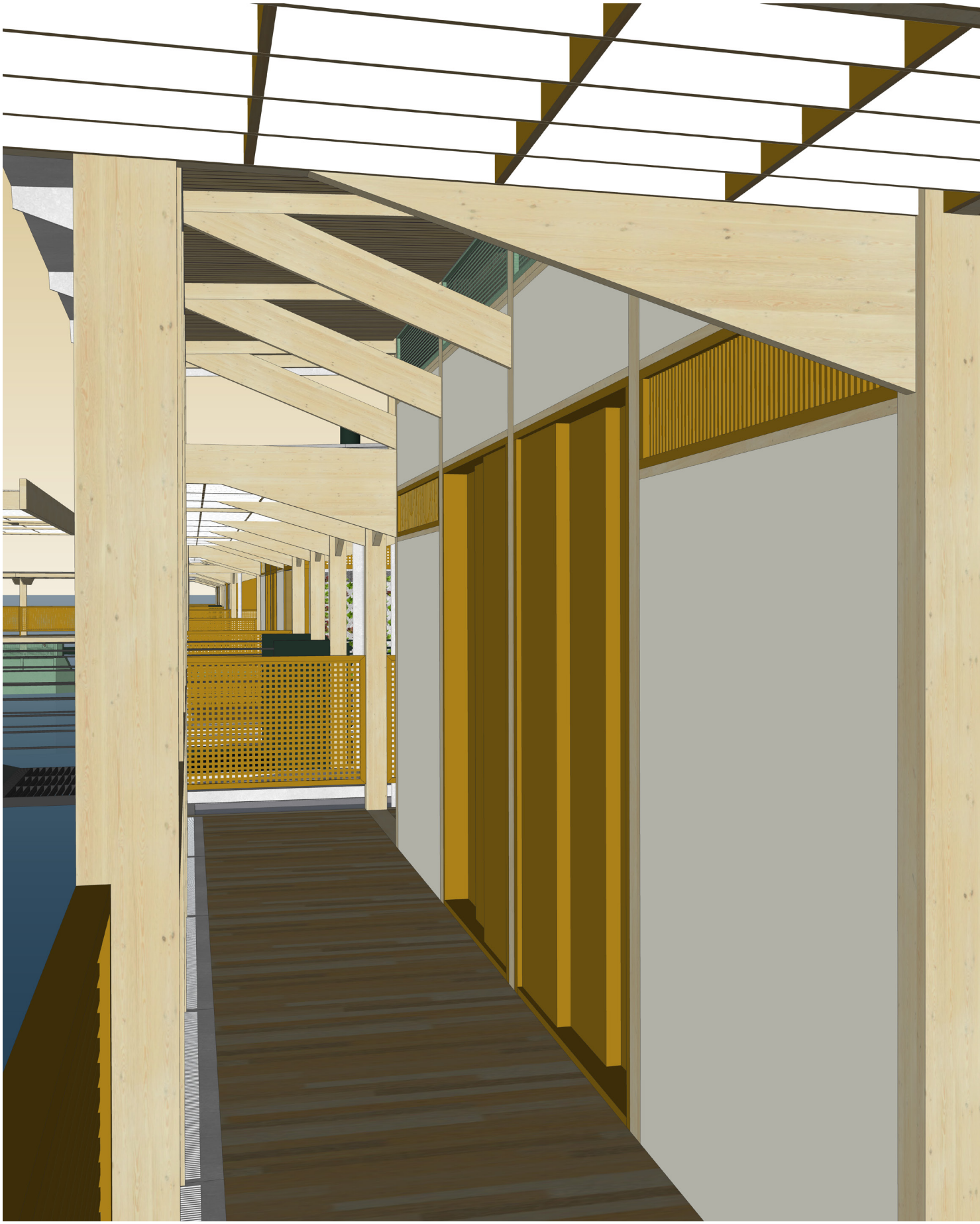


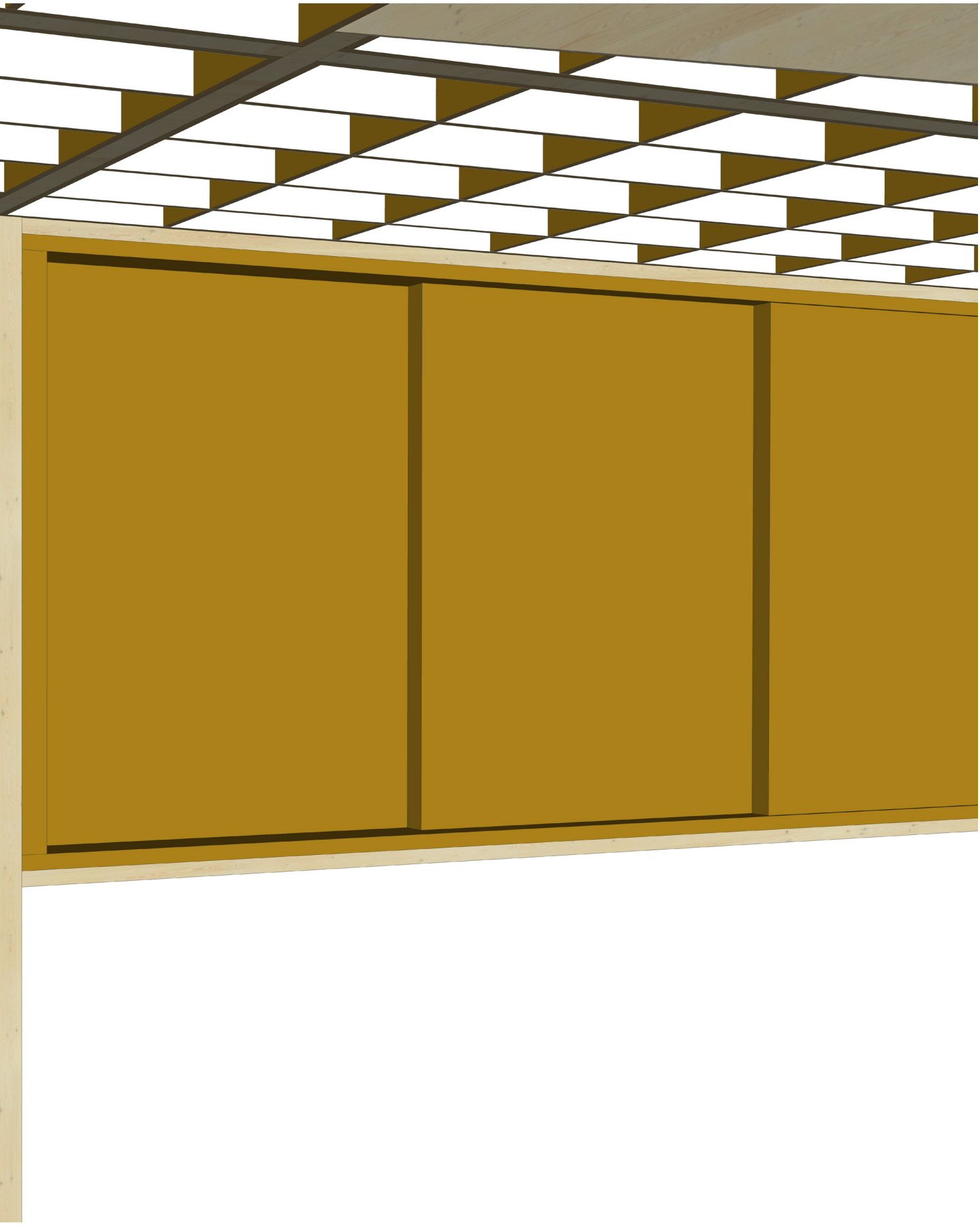


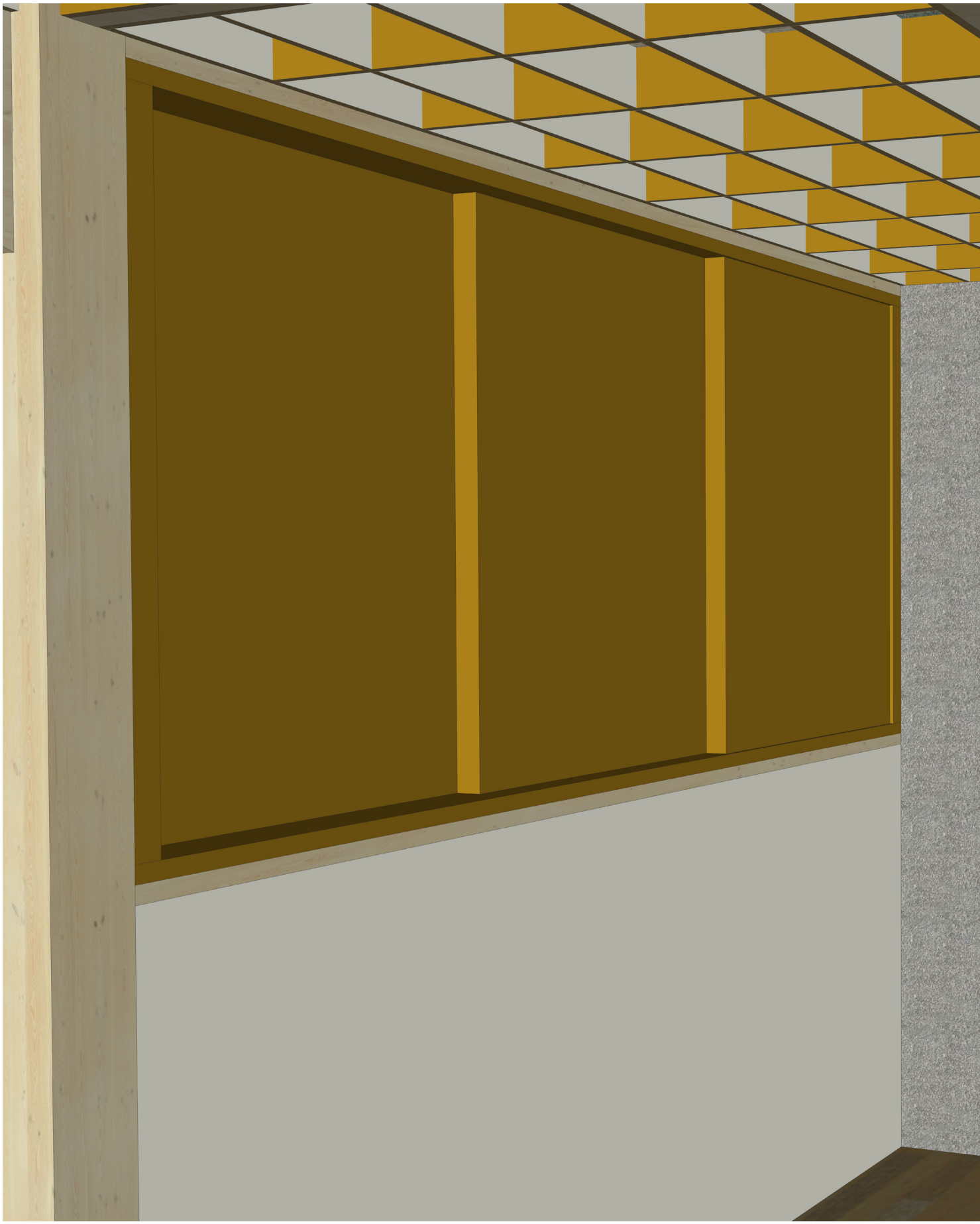






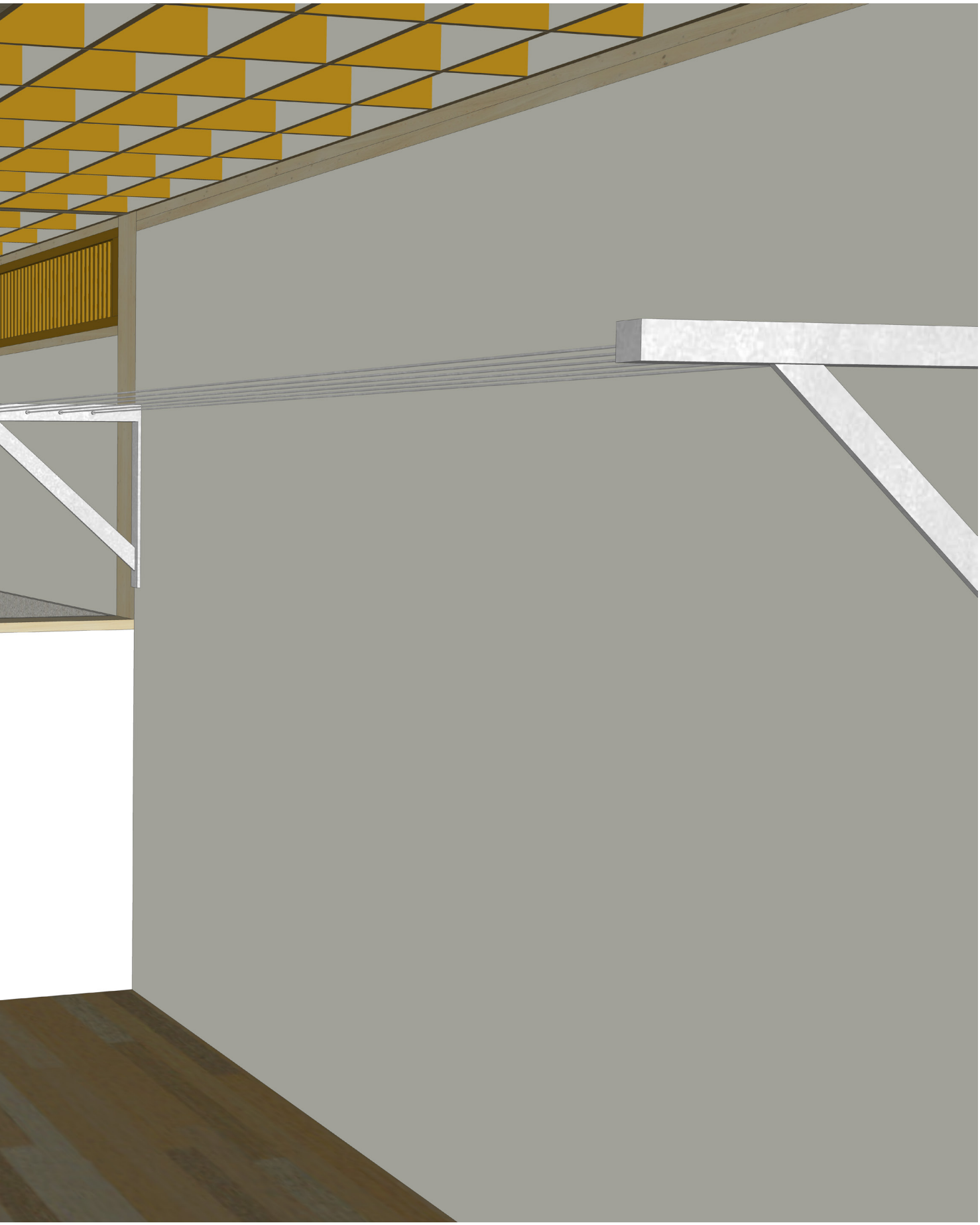


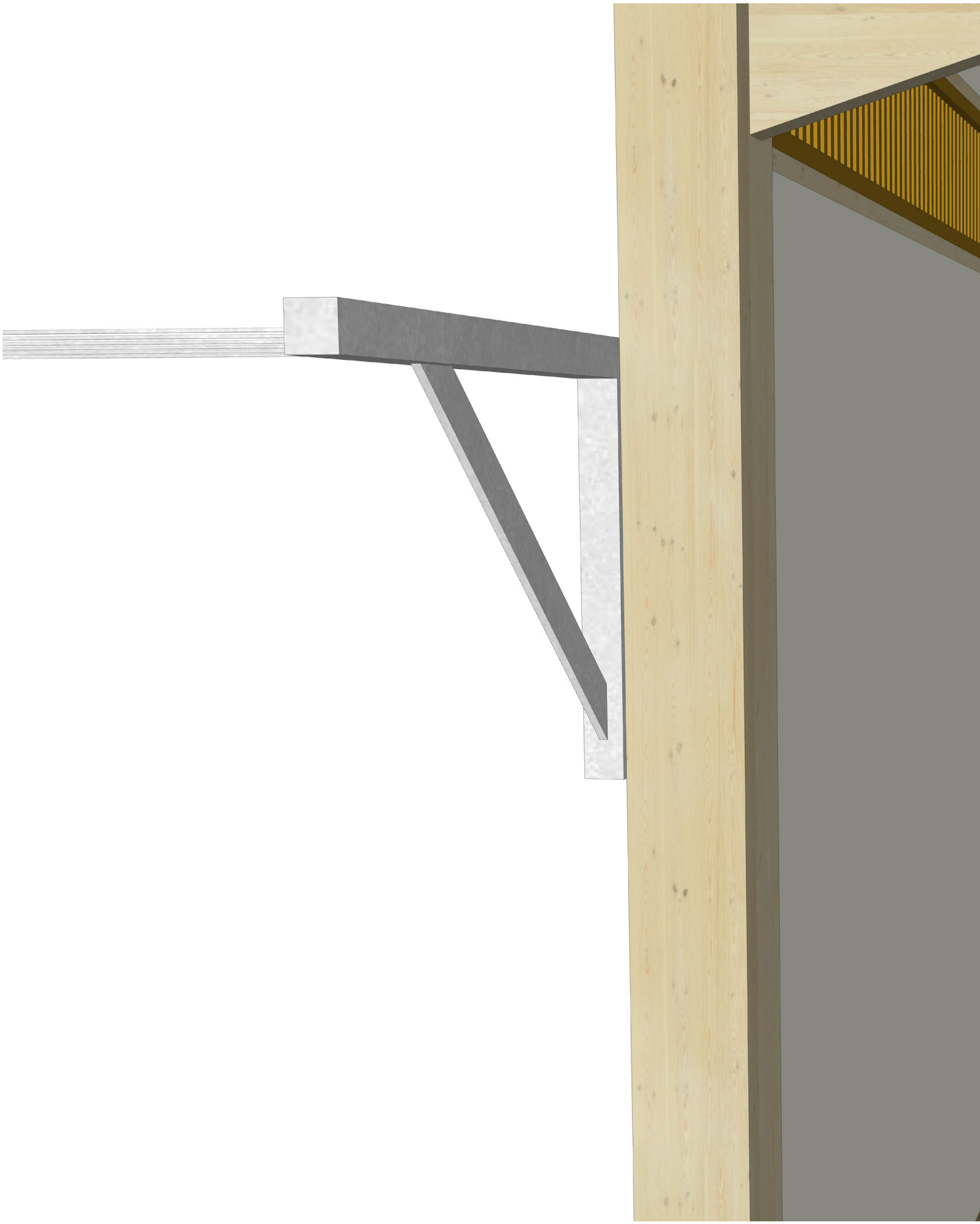










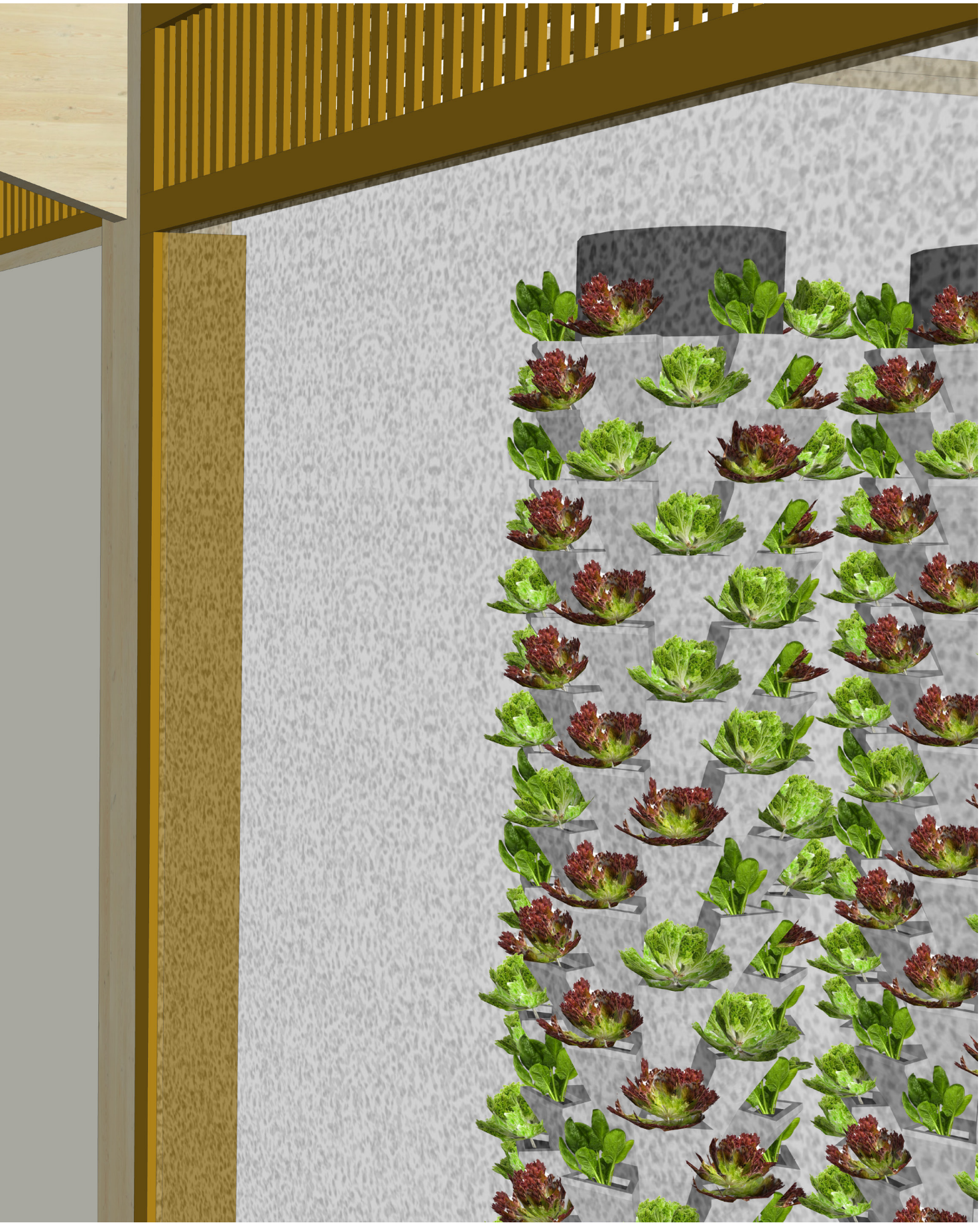


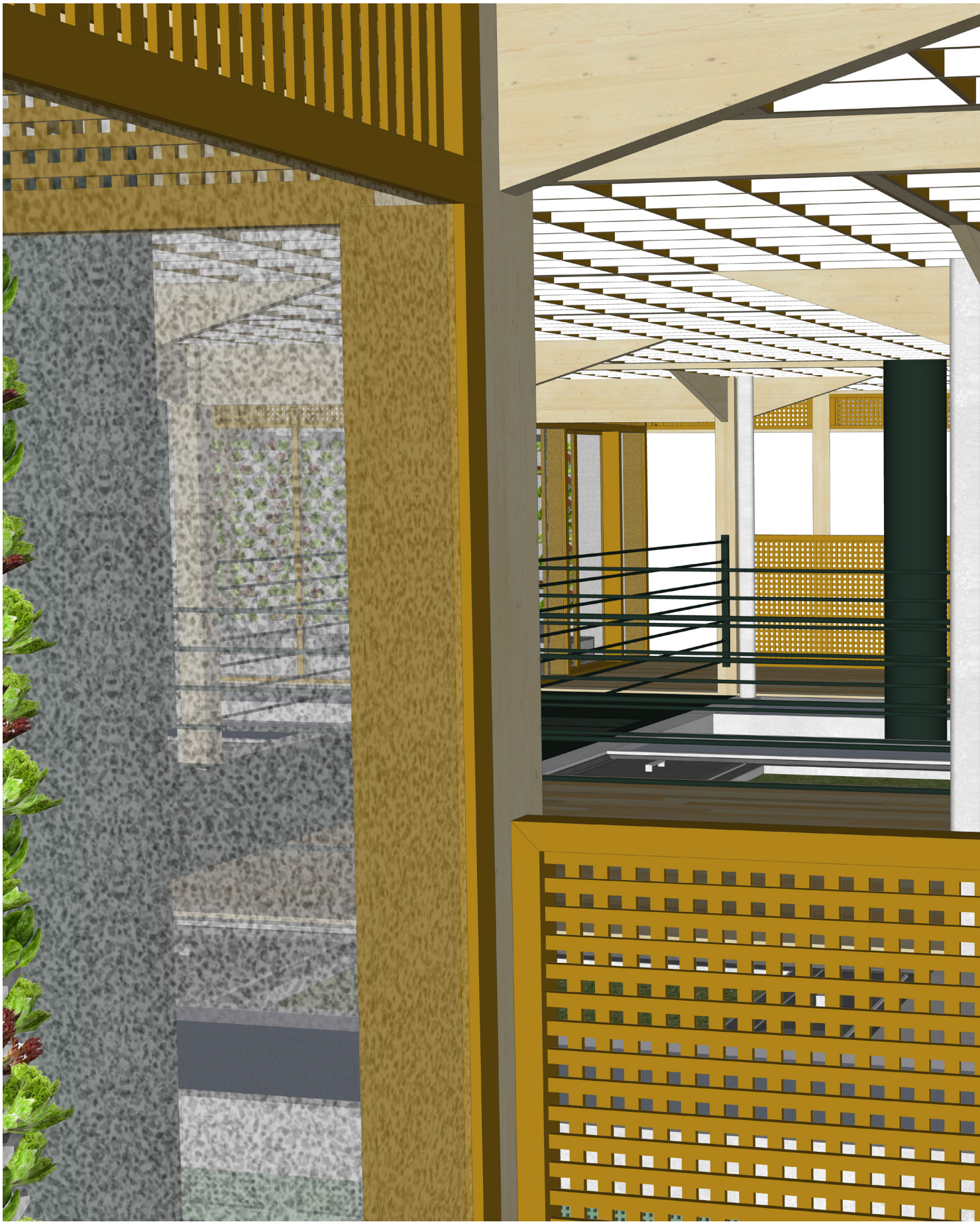




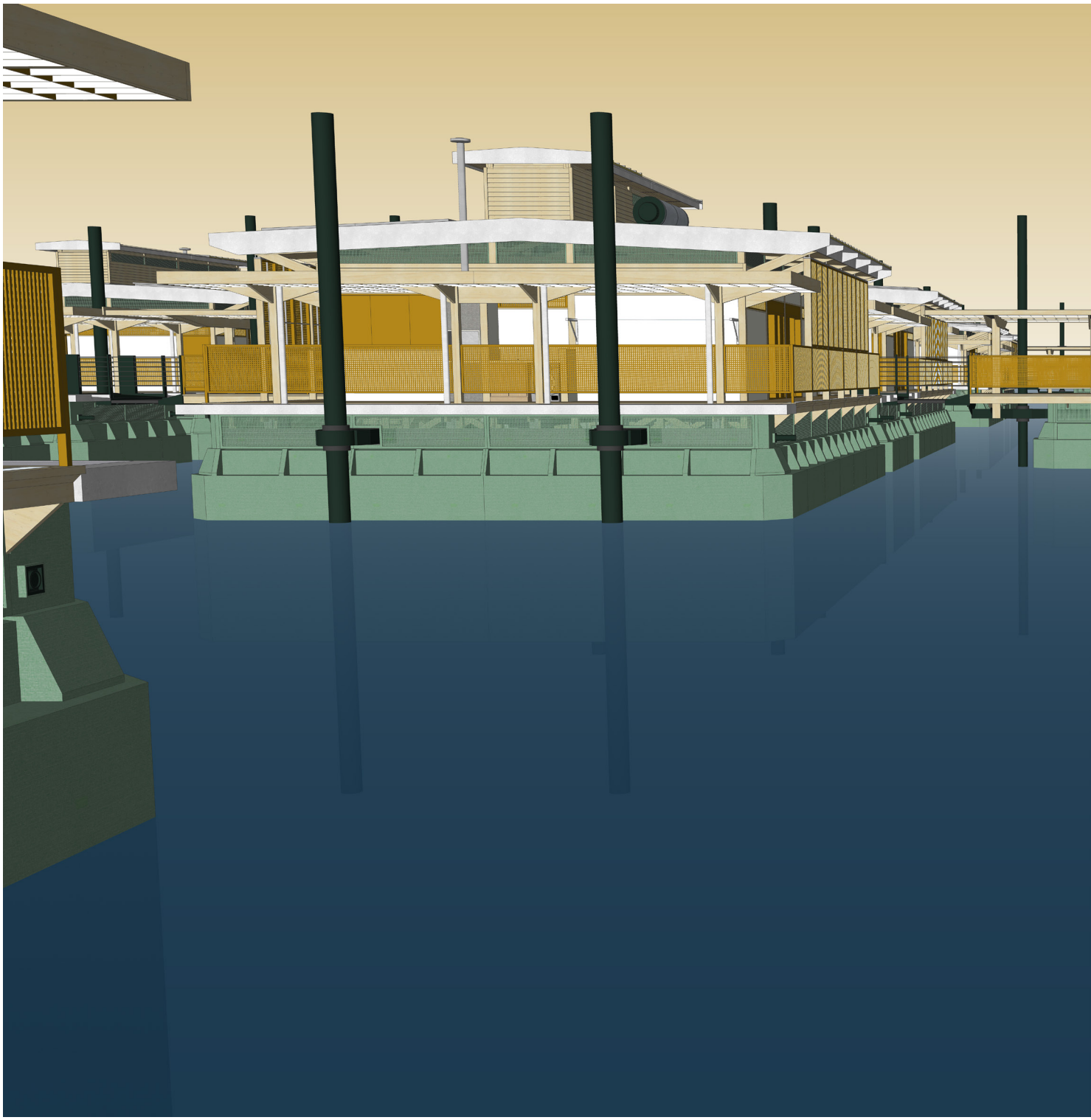














Não julgue se eu errar, livre pra voar, só quero viver.
Por que o errado é não tentar,
não vem dizer que não dá, vou pagar pra ver.
Salve! Banhar nas águas do mar,
a alma lavar, reabastecer.
Sabe? Não há dinheiro que possa pagar,
se a natureza cobrar não quero dever.
Eu só quero poder caminhar, viver.
A liberdade é o poder, boas ideias realize.
Caminhos para desvendar o porquê,
prender não ajuda a aprender,
viver é um filme sem reprise.
Se a natureza deu a benção,
nos impedir não há quem possa.
Que as armadilhas não nos vençam,
nunca desista de brilhar se a luz é nossa.

benção
rincon sapiência e william magalhães
galanga livre

REFERENCIAL TEÓRICO

LEITURAS PRINCIPAIS:

TUCCI, Carlos E. M. "Hidrologia: Ciência e Aplicação". 2ª Edição. Editora UFRGS, Porto Alegre - RS. 2001. Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <https://doku.pub/documents/livro-hidrologia-ciencia-e-aplicacao-carlos-tucci-el9vdv9r7kqy>

Tucci, Carlos E. M. ÁGUA NO MEIO URBANO. Dez 1997. Instituto de Pesquisas Hidráulicas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Acessado 01 Set 2021. <https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=pt-BR&user=wnN_MzQAAAAJ&citation_for_view=wnN_MzQAAAAJ:ufrVoPGSRksC>

Tucci, Carlos E. M. GESTÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS. Ministério das Cidades. Global Water Partnership - World Bank. UNESCO. 2005. Instituto de Pesquisas Hidráulicas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Acessado 01 Set 2021. <https://www.academia.edu/6714312/Gest%C3%A3o_de_%C3%81guas_Pluviais_Urbanas?from=cover_page>

"Autodepuração – Caso Prático Rio Tietê". PROJETAE Água e Esgoto. Jan 2019. Acessado 01 Set 2021. <https://www.projetae.com/?p=344>

Barreto, Luciano Vieira. "Eutrofização em rios brasileiros". ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, N.16; p.65-79. Jul 2007. <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2013a/biologicas/EUTROFIZACAO.pdf>

Strauss, Benjamin. "Mapping choices. Carbon, climate, and rising seas, our global legacy". 2015. Climate Central. Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <https://sealevel.climatecentral.org/uploads/research/Global-Mapping-Choices-Report.pdf>

Surging Seas: Risk Zone Map. Sea level tools and analysis by Climate Central. Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <https://ss2.climatecentral.org/#11/-23.9646/-46.3513?show=satellite&projections=0-K14_RCP85-SLR&level=0&unit=meters&pois=hide>

Pestana, Fabio. Por mares nunca dantes navegados: a aventura dos descobrimentos. 2008. Editora Contexto. São Paulo. Acessado 20 Fev 2022. Disponível em: < https://docero.com.br/doc/x0ex8>

Maffesoli, Michel. Sobre o nomadismo: vagabundagens pós-modernas. Editora Record. Rio de Janeiro. 2001.

Fraxe, Therezinha de Jesus Pinto. Homens anfíbios: etnografia de um campesinato nas águas. 2a ed. São Paulo. Analubre. 2011.

Sampaio, Maria Ruth Amaral de; Lecioni, Sandra; Girão, Eduardo. Casas do Brasil, 2013: Habitação ribeirinha na Amazônia. Museu da casa brasileira. Coleção Casas do Brasil v.5. São Paulo. 2013. Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <https://mcb.org.br/wp-content/uploads/assets/2020/10/casasdobrasil_AF_catalogo_bxPoagina-simples.pdf>

"Floating Houses in IJburg / Architectenbureau Marlies Rohmer". 20 Mar 2011. ArchDaily. Acessado 15 Fev 2022. <https://www.archdaily.com/120238/floating-houses-in-ijburg-architectenbureau-marlies-rohmer>

PORTAL VITRUVIUS. Floating Amsterdam. Um bairro sobre a água. Projetos, São Paulo, ano 12, n. 141.03, Vitruvius, set. 2012 <https://vitruvius.com.br/revistas/read/projetos/12.141/4462>

Oliveira Junior, Jair Antonio. Arquitetura ribeirinha sobre as águas da Amazônia: o habitat em ambientes complexos. Dissertação de mestrado - Faculdade de ARquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. p.130-148. São Paulo. 2009.

Gregorio, Danielle Khoury. Sobre as águas da amazônia: habitação e cultura ribeirinha. Dezembro de 2019. Trabalho final de graduação FAUUSP. Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <https://issuu.com/daniellekhourygregorio/docs/sobre_as__guas_da_amaz_nia>

Walker, Connor. ""Jellyfish Barge": uma fonte sustentável de alimento e água" ["Jellyfish Barge" Provides Sustainable Source of Food and Water] 12 Dez 2014. ArchDaily Brasil. (Trad. Baratto, Romullo). Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/758821/jellyfish-barge-uma-fonte-sustentavel-de-alimento-e-agua>

Jellyfish Barge. PNAT, inspired by plants. Milão, 2015. Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <https://www.pnat.net/jellyfish-barge/>

"Modular wetlands system linear: a stormwater biofiltration solution". Bio Clean company. Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <https://biocleanenvironmental.com/wp-content/uploads/2020/03/Modular-Wetlands_Brochure_01172020_web-2.pdf>

Modular wetland linear. Bio Clean Environmental. Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=UoVtmHSawNs>

Bio Clean modular wetlands presentation video. Bio Clean Environmental. Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=UoVtmHSawNs>

Baldwin, Eric. "Powerhouse Company projeta edifício corporativo de madeira flutuante em Roterdã" [Powerhouse Company Designs Floating Timber Office for Rotterdam] 26 Jan 2020. ArchDaily Brasil. (Trad. Libardoni, Vinicius) Acessado 26 Ago 2020. <https://www.archdaily.com.br/br/932420/powerhouse-company-projeta-edificio-corporativo-de-madeira-flutuante-em-roterda> ISSN 0719-8906

Eduardo Souza. "Os desafios de construir um edifício flutuante de madeira, autossuficiente e completamente reutilizável" 27 Fev 2021. ArchDaily Brasil. Acessado 25 Abr 2021. <https://www.archdaily.com.br/br/957322/os-desafios-de-construir-um-edificio-flutuante-de-madeira-autossuficiente-e-completamente-reutilizavel> ISSN 0719-8906

LEITURAS PARA A BAIXADA SANTISTA:

Relatório de situação do ano de 2020. Comitê da bacia hidrográfica da baixada santista. Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/deliberation//CBH-BS/19515/rs-2020-ano-base-2019.pdf>

PACS: Plano de ação climática de Santos (Sumário executivo).Prefeitura de Santos, São Paulo. Janeiro de 2022. Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <https://www.santos.sp.gov.br/static/files_www/files/portal_files/hotsites/pacs/plano_de_acao_climatica_de_santos_pacs_sumario_executivo.pdf>

Ações de Santos no enfrentamento das mudanças climáticas são destacadas na COP26. Portal de nícias da prefeitura de Santos. Novembro de 2021. Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <https://www.santos.sp.gov.br/?q=noticia/acoes-de-santos-no-enfrentamento-das-mudancas--climaticas-sao-destacadas-na-cop26>

Agenda 2030: Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <https://www.internacional.df.gov.br/agenda-2030-objetivos-do-desenvolvimento--sustentavel/>

Sobre o nosso trabalho para alcançar os objetivos de desenvolvimento sustentável no Brasil. Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>

Indicadores brasileiros para os objetivos de desenvolvimento sustentável. Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <https://odsbrasil.gov.br/home/agenda>

Relatório de sustentabilidade de 2020. Santos Port Authority. Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <http://www.portodesantos.com.br/wp-content/uploads/Relatorio-de-Sustentabilidade-2020_vf_baixa.pdf>

C. Fabiano. S. Muniz. Dique Vila Gilda: Caminhos para a regularização. Revista Planejamento e Políticas Públicas, n.34. 2010. Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <http://desafios2.ipea.gov.br/ppp/index.php/PPP/article/viewFile/173/186>

Projeto pretende transformar Dique na zona noroeste de Santos com habitações sustentáveis. Portal de notícias da prefeitura de Santos. Junho de 2021. Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <https://www.santos.sp.gov.br/?q=noticia/projeto-pretende-transformar-dique-na--zona-noroeste-de-santos-com-habitacoes-sustentaveis>

Conheça o projeto piloto e inovador do Parque Palafitas. Portal de notícias da prefeitura de Santos. Junho de 2021. Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=2-UyNIddBTM>

Jaime Lerner redesenha área de palafitas de principal cidade do litoral de São Paulo. Portal de notícias Gazeta do povo. 2020. Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/haus/arquitetura/jaime-lerner-redesenha-palafitas-santos-moradia-social/>

Sobre água. Fundo Brasileiro de Educação Ambiental. Novembro de 2020. Acessado em Abril de 2022. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=58Ijlizk5dA>

LEITURAS COMPLEMENTARES:

Reichert, G. A., Silva, A. A., & Fleck, E. (1998). PROTEÇÃO DE ÁGUAS SUBTERRNEAS NA IMPLANTAÇÃO DE ATERRO SANITÁRIO. Águas Subterrâneas. Acessado 01 Set 2021. <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/22297>

Serafim, A. C. CHORUME, IMPACTOS AMBIENTAIS E POSSIBILIDADES DE TRATAMENTOS. 2003. 3º Fórum de estudos contábeis. Unicamp. Acessado 01 Set 2021. <https://tratamentodeagua.com.br/wp-content/uploads/2016/06/Chorume-impactos-ambientais-e-possibilidades-de-tratamento.pdf>

ENSINAS, Adriano Viana. Estudo da geração de biogás no aterro sanitário Delta em Campinas SP. 2003. Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, 129 p. Dissertação (Mestrado). Acessado 01 Set 2021. <https://limpezapublica.com.br/textos/GAS%20-%20ESTUDO%20ATERRO%20DELTA.pdf>

ÁGUAS SUBTERRANEAS: O QUE SÃO? Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS). Acessado 01 Set 2021. <https://www.abas.org/aguas-subterraneas-o-que-sao/>

Mucelin, Carlos Alberto; Bellini, Marta. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. Sociedade & Natureza. p. 111-124. 25 Dez 2008. Acessado 01 Set 2021. <https://www.scielo.br/j/sn/a/q3QftHsxztCjbWxKmGBcmSy/?lang=pt>

Panorama das cidades brasileiras. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2019. Acessado 01 Set 2021. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/panorama>

Bringhenti, Jacqueline. Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos: aspectos operacionais e da participação da população. Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. 2004. Acessado 01 Set 2021. <https://www.researchgate.net/publication/266471400_COLETA_SELETIVA_DE_RESIDUOS_SOLIDOS_URBANOS_ASPECTOS_OPERACIONAIS_E_DA_PARTICIPACAO_DA_POPULACAO_ORIENTADOR_PROF_a_DR_a>

Botelho, Rosangela G. M. ENCHENTES EM ÁREAS URBANAS NO BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Jan 2004. Acessado 01 Set 2021. <https://www.researchgate.net/profile/Rosangela-Botelho-2/publication/351118251_Enchentes_em_Areas_Urbanas_no_Brasil/links/608888b8881fa114b431ace6/Enchentes-em-Areas-Urbanas-no-Brasil.pdf>

Benda, F; Alves M. G; Corrêa, F. P. Estudo do risco de degradação por assoreamento dos corpos d'água superficiais utilizando SIG. Revista Informática Pública nº2. p.55-69. 2007. Acessado 01 Set 2021. <http://pbh.gov.br/informaticapublica/ANO9_N2_PDF/estudo-risco-degradacao.pdf>

Skorupa, L. A. Áreas de preservação permanente e desenvolvimento sustentável. EMBRAPA Meio Ambiente. Dez 2003. Jaguariúna. Acessado 01 Set 2021. <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/Skorupa_areasID-GFiPs3p4lp.pdf>

Bangkok se hunde y una parte de la ciudad podría quedar sumergida en 2030. <https://www.france24.com/es/20180902-bangkok-se-hunde-y-una-parte-de-la-ciudad-podria-quedar-sumergida-en-2030>

I. D. Zapparoli; , M. R. G. da Camara; C. Beck. "Medidas Mitigadoras para a Indústria de Fármacos Comarca de Londrina – PR, Brasil: Impacto Ambiental do Despejo de Resíduos em Corpos Hídricos". CLEANER PRODUCTION INITIATIVES AND CHALLENGES FOR A SUSTAINABLE WORLD. Mai 2011. São Paulo. Acessado 01 Set 2021. <http://www.advancesincleanerproduction.net/third/files/sessoes/6A/3/Zapparoli_ID%20-%20Paper%20-%206A3.pdf>

What we do? Climate Central. Acessado 22 Jul 2020. <https://www.climatecentral.org/what-we-do>

Lin, Mayuri Mei. "A mega cidade que está afundando e pode ficar submersa em três décadas". 13 Ago 2018. BBC News Brasil. Acessado 22 Jul 2020. <https://www.bbc.com/portuguese/geral-45168320>

Baldwin, Eric. "A capital da Indonésia está afundando - e será transferida para Bornéu" [Indonésia to Move its Sinking Capital City to Borneo]. 02 Set 2019. ArchDaily Brasil. (Trad. Baratto, Romullo). Acessado 22 Jul 2020. <https://www.archdaily.com.br/br/924028/a-capital-da-indonesia-esta-afundando-e-sera-transferida-para-borneu> ISSN 0719-8906

Joanna Helm. "Shangai está afundando devido ao peso de seus arranha-céus" 02 Mar 2012. ArchDaily Brasil. Acessado 4 Ago 2020. <https://www.archdaily.com.br/br/01-36169/shangai-esta-afundando-devido-ao-peso-de-seus-arranha-ceus> ISSN 0719-8906

Joanna Helm. "Shangai está afundando devido ao peso de seus arranha-céus" 02 Mar 2012. ArchDaily Brasil. Acessado 4 Ago 2020. <https://www.archdaily.com.br/br/01-36169/shangai-esta-afundando-devido-ao-peso-de-seus-arranha-ceus> ISSN 0719-8906

"Lower Manhattan Climate Resilience Study". Mar 2019. Lower Manhattan Coastal Resiliency. Acessado 10 Ago 2020. <https://edc.nyc/sites/default/files/filemanager/Projects/LMCR/Final_Image/Lower_Manhattan_Climate_Resilience_March_2019.pdf>

Walsh, Niall. "Nova Iorque pretende construir aterros para combater o aumento do nível das marés" [New York City to Combat Rising Sea Levels by Extending the Manhattan Coastline] 31 Mar 2019. ArchDaily Brasil. (Trad. Libardoni, Vinicius) Acessado 8 Ago 2020. <https://www.archdaily.com.br/br/913799/nova-iorque-pretende-construir-aterros-para-combater-o-aumento-do-nivel-das-mares> ISSN 0719-8906

Vanessa Quirk. "The BIG U: a visão da cidade de Nova York do BIG para" Rebuild by Design "04 de abril de 2014. ArchDaily . Acessado 16 de Ago 2020. <https://www.archdaily.com/493406/the-big-u-big-s-new-york-city-vision-for-rebuild-by-design> ISSN 0719-8884

Alves, José Eustáquio Diniz. "Rio debaixo d'água e o fim da praia de Copacabana". 14 Dez 2016. EcoDebate: informações, artigos e notícias socioambientais. Acessado 07 Ago 2020. <https://www.ecodebate.com.br/2016/12/14/rio-debaixo-dagua-e-o-fim-da-praia-de-copacabana-artigo-de-jose-eustaquio-diniz-alves/>

Ferraz, Mariana. "Rio de Janeiro submerso?". Acervo de revistas Ciência Hoje. 01 Jun 2007. Rio de Janeiro. Acessado 07 Ago 2020. <https://cienciahoje.org.br/artigo/rio-de-janeiro-submerso/>

Boeckel, Cristina. "Poluição por lixo doméstico na Baía de Guanabara cresce durante isolamento social, diz Inea". 11 Jun 2020. G1 notícias Rio de Janeiro. Acessado 07 Ago 2020. <https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2020/06/11/poluicao-por-lixo-domestico-na-baia-de-guanabara-cresce-durante-isolamento-social-diz-inea.ghtml>

Toste, Raquel. "Efeitos da subida do nível do mar na inundação costeira na costa leste do Brasil devido às mudanças climáticas". Mar 2017. Instituto de pós-graduação e pesquisa de engenharia. UFRJ. Acessado 07 Ago 2020. <https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/9765/1/882630.pdf>

Máximo, Wellton. "Maré alta volta a inundar Veneza". 15 Nov 2019. Agência Brasil. Brasília. Acessado 24 Ago 2020. <https://agenciabrasil.ebc.com.br/internacional/noticia/2019-11/mare-alta-volta-inundar-veneza#>

Oliveira, Michele. "Após maré alta histórica, Veneza faz referendo sobre separação". 23 Nov 2019. Folha de São Paulo. Acessado 24 Ago 2020. <https://www1.folha.uol.com.br/mundo/2019/11/apos-mare-alta-historica-veneza-faz-referendo-sobre-separacao.shtml?origin=folha>

"Governo italiano testa barreiras contra inundações em Veneza". 10 Jul 2020. Jornal Nacional. Portal de notícias G1. Acessado 24 Ago 2020. <https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2020/07/10/governo-italiano-testa-barreiras-contra-inundacoes-em-veneza.ghtml>

Costa, C; Olona, C; Tombesi, C. "Furacão Ida: como os furacões se formam e por que são tão frequentes nos EUA, México e Caribe. Jornalismo Visual, BBC Brasil News. 26 Ago 2020. Acessado 01 Set 2021. <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-53922535>

"A luta para salvar Miami Beach: 61 mil toneladas de areia vão tentar travar erosão". 17 Jan 2020. Diário de Notícias. Acessado 09 Ago 2020. <https://www.dn.pt/mundo/a-luta-para-salvar-miami-beach-61-mil-toneladas-de-areia-vao-tentar-travar-erosao--11718504.html>

"Japão: Líder na prevenção de desastres naturais." 20 Mar 2015. Euronews. Acessado 02 Ago 2020. <https://pt.euronews.com/2015/03/30/japao-lider-na-prevencao-de-desastres-naturais>

Corrêa, Iran Carlos Stalliviere. "MORFOLOGIA DO AMBIENTE MARINHO". Centro de Estudos de Geologia Costeira e Oceânica. Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2021. Porto Alegre. Acessado 01 Set 2021. <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/218121/001122775.pdf?sequence=1>

"Por que a Holanda também é chamada de Países Baixos?". 18 Abr 2011. Redação Mundo Estranho. Revista Super Interessante. Acessado 25 Ago 2020. <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/por-que-a-holanda-tambem-e-chamada-de-paises-baixos/>

De Deltawerken Online. Acessado 26 Ago 2020. <http://www.deltawerken.com/Deltawerken/16.html>

Furlan, Flávia. "Holanda: um país em que a água é problema e solução". 10 Mar 2018. Revista Exame. Acessado 25 Ago 2020. <https://exame.com/mundo/holanda-um-pais-em-que-a-agua-e-problema-e-solucao/>



Tabalho Final de Graduação
Universidade Federal de Uberlândia
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo e Design - FAUED
Junho de 2023