

# ESTAÇÃO HIDROVIÁRIA

sistema pré-fabricado de  
ampliação do catamarã  
metropolitano

ufrgs | arquitetura e urbanismo  
trabalho de conclusão de curso 2018|2  
guilherme führ hartmann  
orientadora: marta peixoto

A inquietação inicial provém da necessidade da Região Metropolitana de Porto Alegre ativar novamente a navegação nas águas da bacia do Lago Guaíba e, em paralelo, propiciar alternativas de transporte coletivo para a população, a qual depende exclusivamente do sistema rodoviário.

A parceria entre a Secretaria Municipal de Urbanismo (Smurb), a Empresa Pública de Transporte e Circulação (EPTC) e a Fundação Estadual de Planejamento Metropolitano e Regional (Metroplan/RS) desenvolveu o Plano Hidroviário Metropolitano. Esse plano possui o intuito de atender a demanda de Porto Alegre e unificar a RMPA, resultando em 29 estações, as quais 13 estão localizadas na região costeira da capital. Considerando os estudos realizados pela Metroplan, a demanda do sistema integrado seria de, aproximadamente, 94 mil passageiros por dia.

No ano de 2010, o Estado iniciou a implantação do transporte coletivo hidroviário - o sistema de Catamarãs - inicialmente entre o centro de Porto Alegre e Guaíba, município da região metropolitana, situada à margem leste do Lago, que reduziu o tempo médio de viagem de 1:20 horas para 20 minutos. Quatro anos depois, implantou-se o terceiro ponto de embarque e desembarque - a estação Cristal - na zona sul da capital, e desde então não houve expansão do sistema.

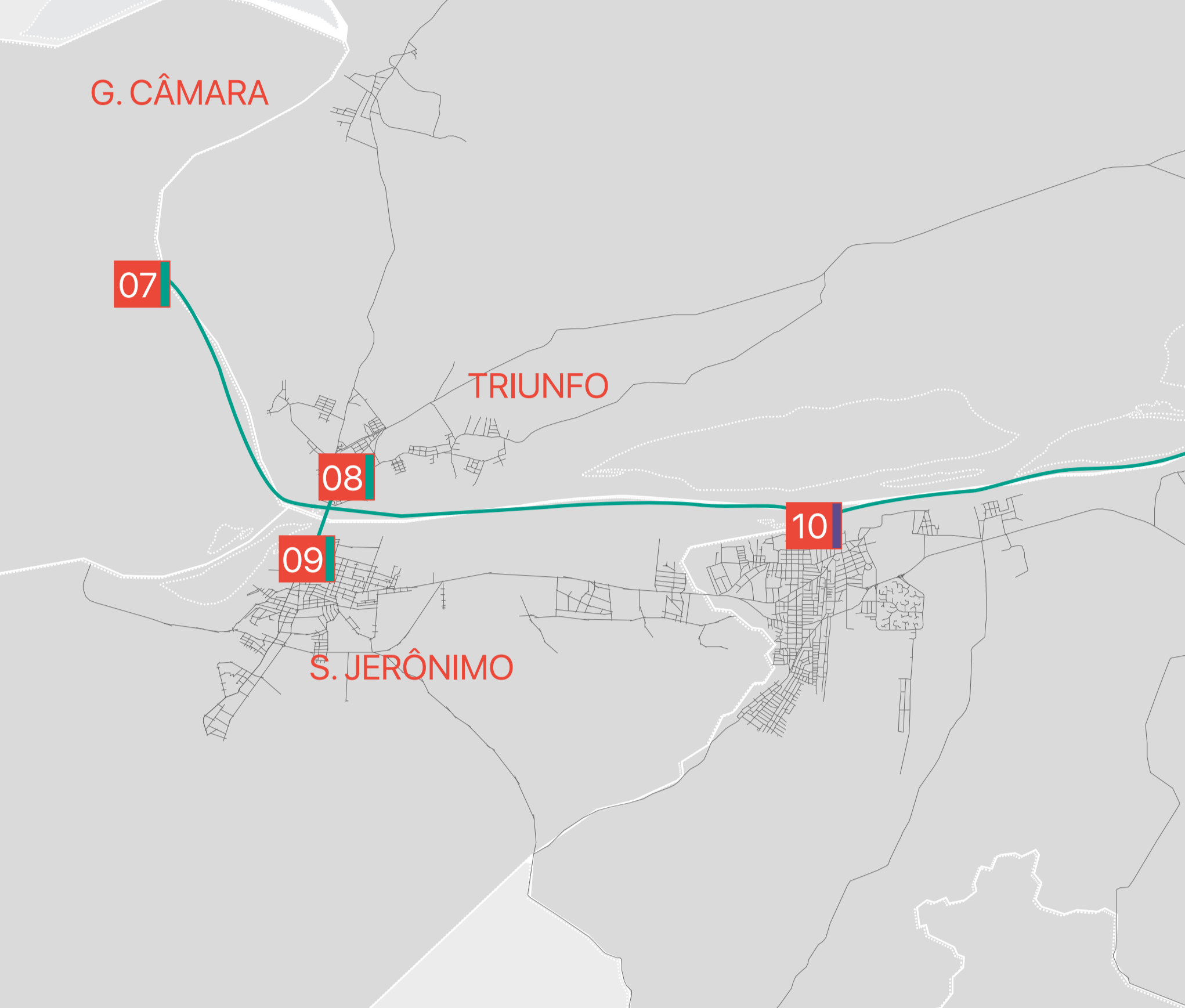
A expansão do modal abre a possibilidade de se ter mais uma alternativa de transporte perante aos já existentes, exclusivamente rodoviário, que se encontram saturados, uma vez que apenas a cidade de Porto Alegre tem registrados cerca de 835 mil veículos, sendo um utilizado para cada 2 habitantes aproximadamente. O número se torna mais volumoso quando se contabilizam veículos registrados em municípios que usufruem da malha urbana da capital.

A proposta tem como objetivo de desenvolver um equipamento de estruturação de infraestrutura, levando em consideração a sua replicação em diferentes sítios. Pois por ser um modal que, para funcionar de forma eficaz, é necessário um número considerável de estações de embarque e desembarque.

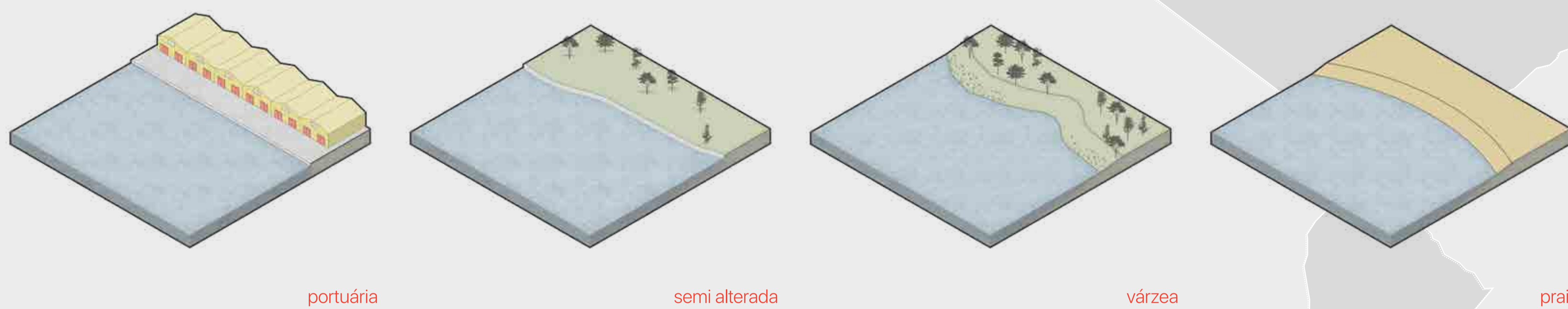
O objeto proposto partiu de uma sistemática de pré-fabricação, baseado no conceito *Plug and Play*, ou seja, os componentes propostos saem prontos da fábrica, sendo necessário apenas a montagem *in loco* para, consequentemente, estar pronto para o uso. Busca-se agilidade na construção e fabricação, além da técnica interferir o mínimo no meio ambiente local, sobretudo em áreas de proteção permanente, como as zonas costeiras do Lago Guaíba.

Desta forma se elaborou um objeto arquitetônico composto por 4 elementos, sendo o principal a própria estação, a qual integra a programática fundamental para o funcionamento do equipamento, como bilheterias, cafeteria e local de espera, além das áreas de apoio. Para melhor adaptabilidade ao local implantado, a estação está sobre uma base flutuante, adequando-se a topografia subaquática e a mudança de nível dos lagos e rios. O restante do programa, como as áreas de infraestrutura, localiza-se em terra, em uma torre que contém os reservatórios, a cisterna e o sistema de tratamento de esgoto, além do gerador e o conjunto de bombeamento.

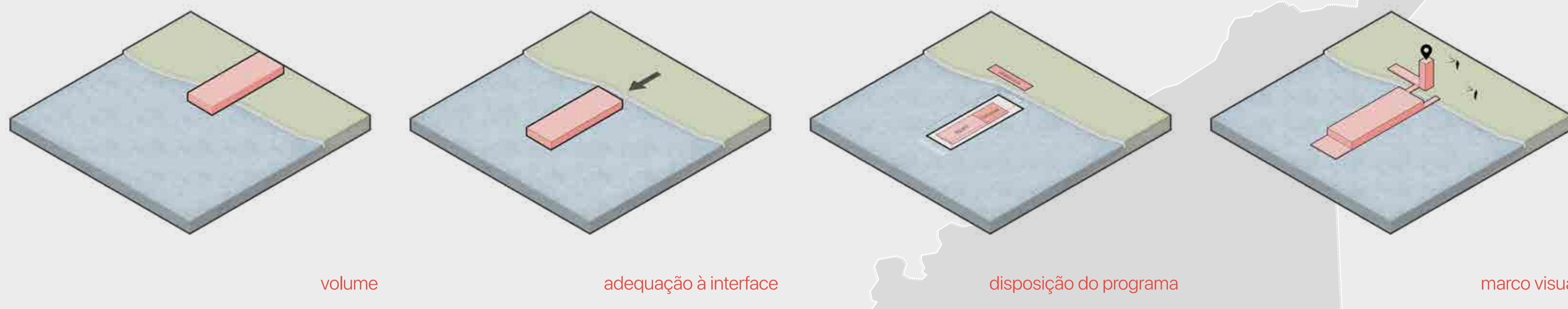
A intenção do projeto é ser um equipamento urbano, não apenas de passagem e espera, mas de permanência, também disponibilizando espaço de uso prolongado para a contemplação da paisagem natural junto as margens dos afluentes. Além disso, é esperado que seja um ponto focal de imagem das cidades, constituindo um conjunto comum entre as municípios atendidas.



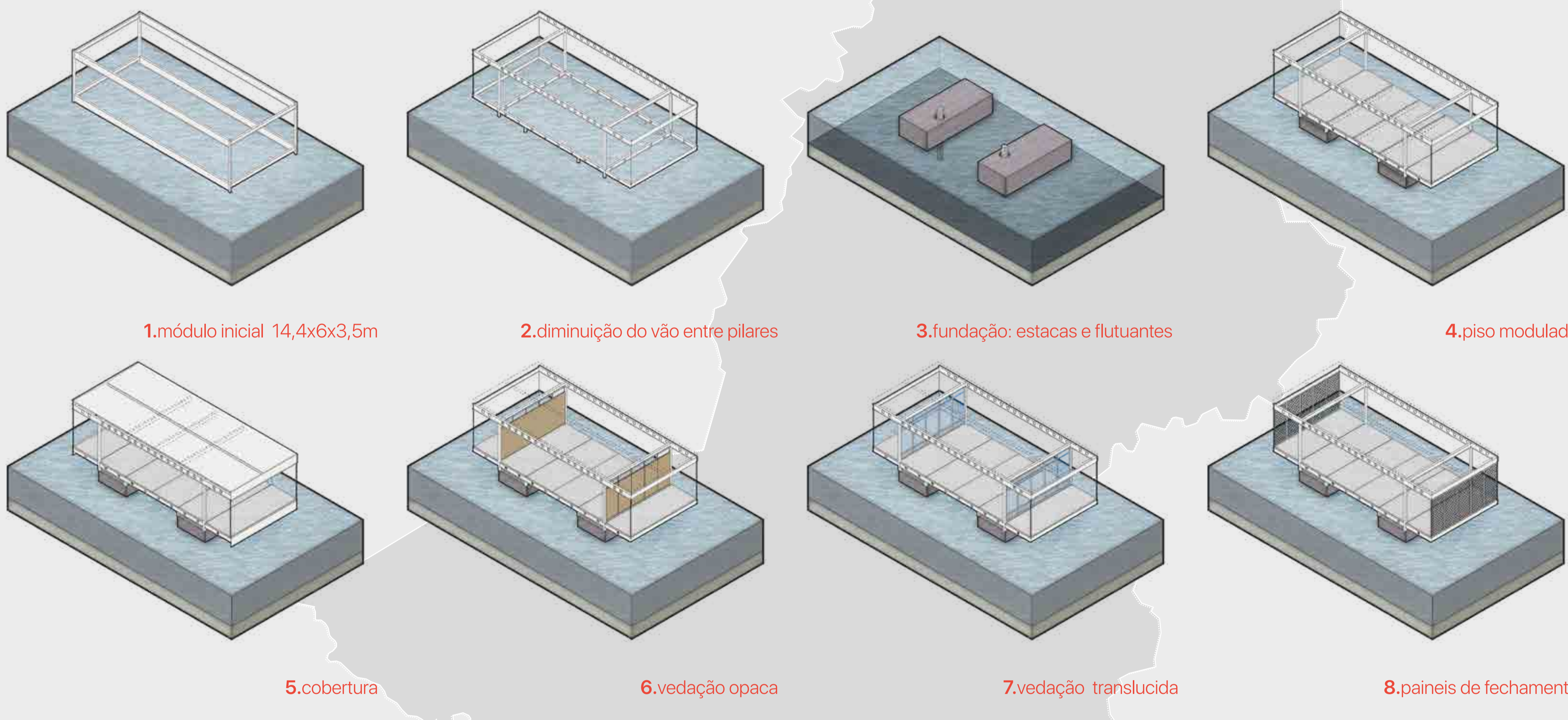
## INTERFACE COSTEIRA



## PARTIDO GERAL



## ESTAÇÃO: MÓDULO ESTRUTURANTE

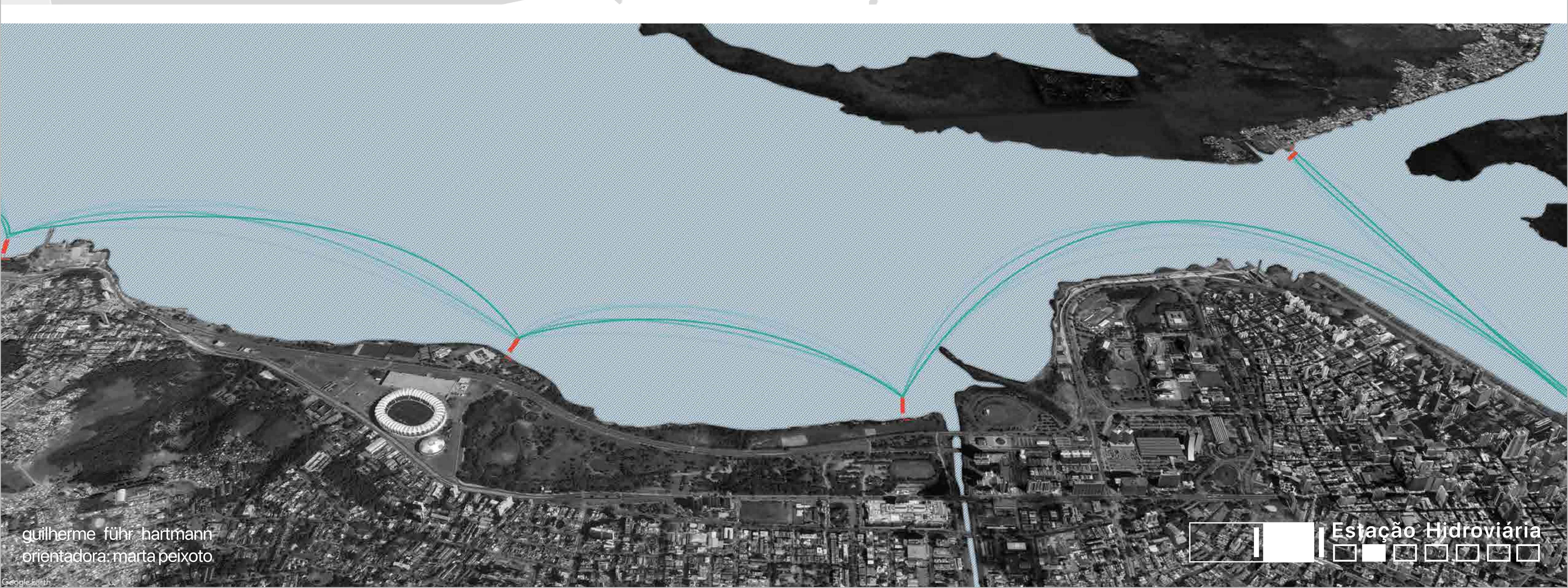
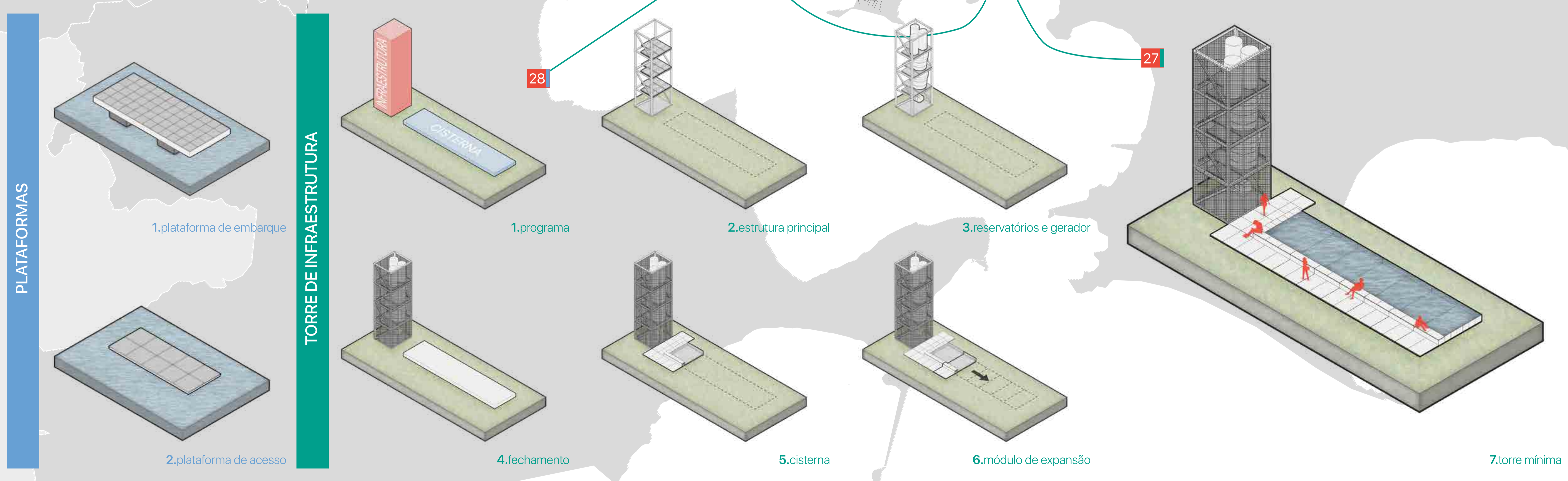
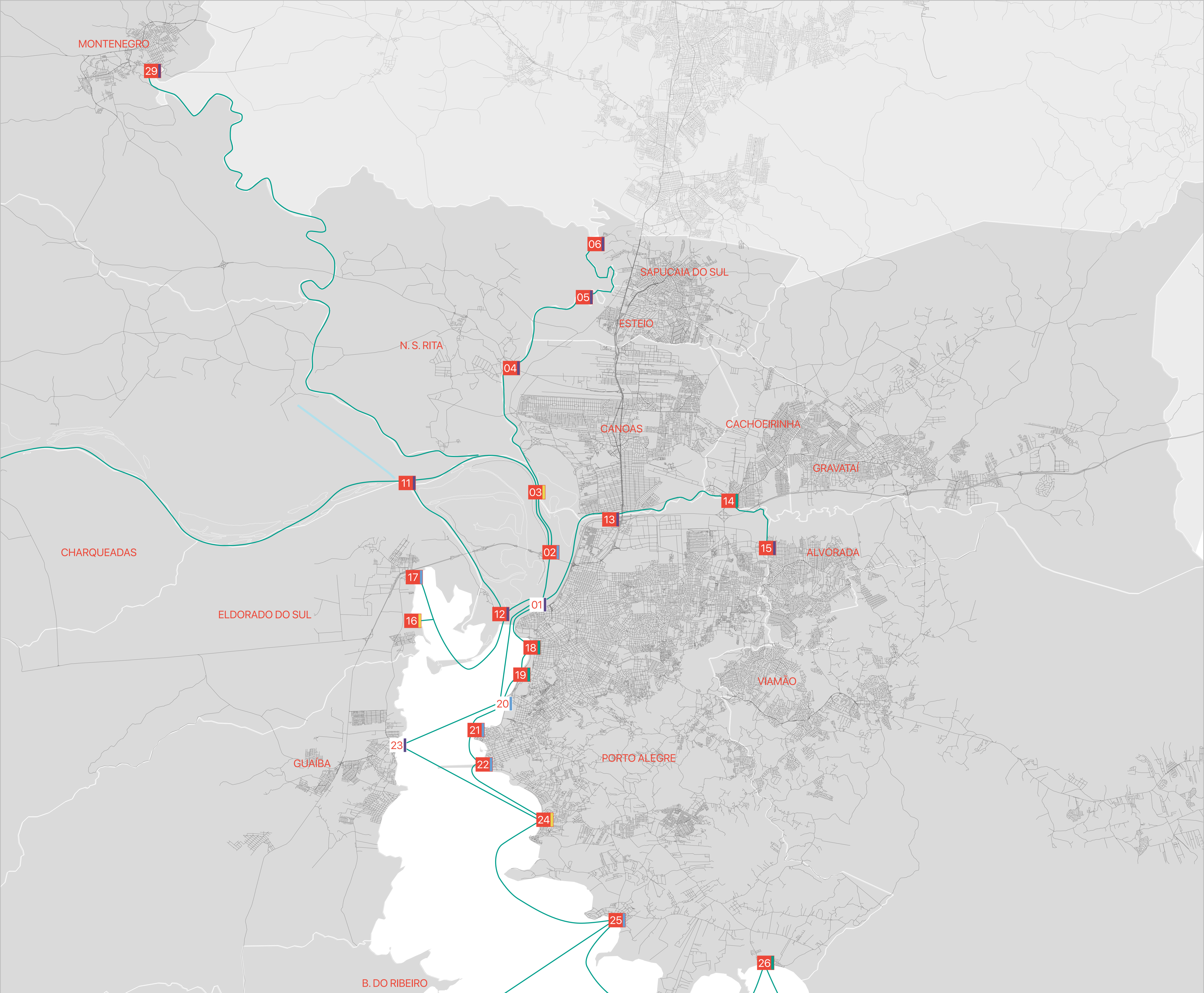


### Legenda mapa:

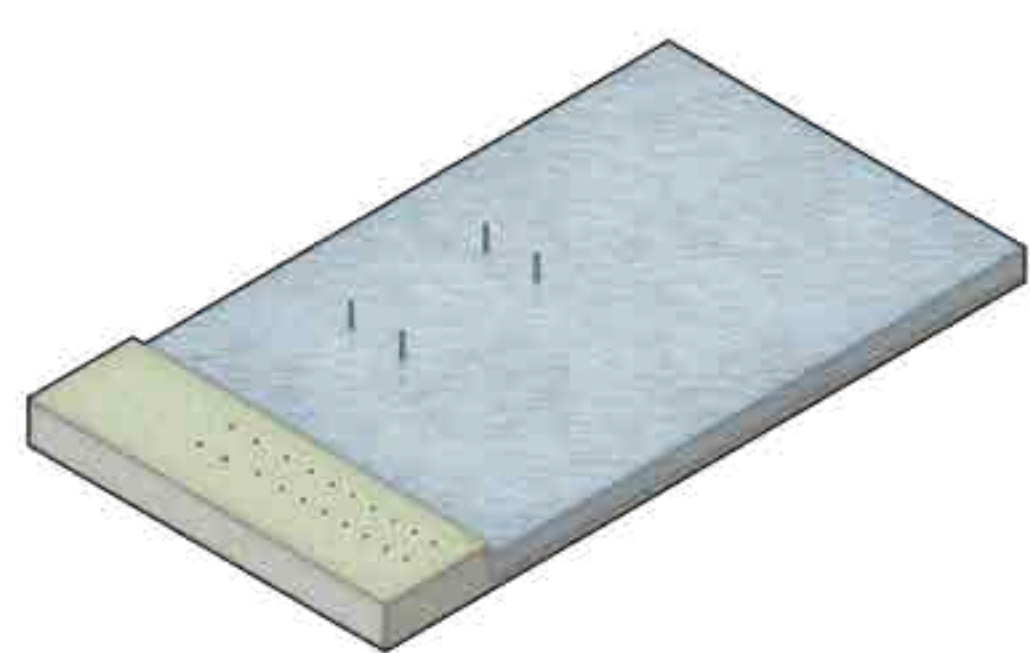
- operação**
  - ativa
  - inativa
- interface costeira**
  - portuária
  - semi altera
  - várzea
  - praia
- estações**
  - 01 centro poa
  - 02 ilha do pavão
  - 03 paqueta
  - 04 nova sta. rita
  - 05 esteio
  - 06 sapucaia do sul
  - 07 gral. câmara
  - 08 triunfo
  - 09 são jerônimo
  - 10 charqueadas
  - 11 pólo petroquímico
  - 12 ilha da pintada
  - 13 canoas
  - 14 cachoeirinha
  - 15 alvorada
  - 16 eldorado sans souci
  - 17 eldorado centro
  - 18 praia de belas
  - 19 beira-rio
  - 20 cristal
  - 21 assunção
  - 22 tristeza
  - 23 guaíba
  - 24 ipanema
  - 25 belém novo
  - 26 lami
  - 27 itapuã
  - 28 barra do ribeiro
  - 29 montenegro



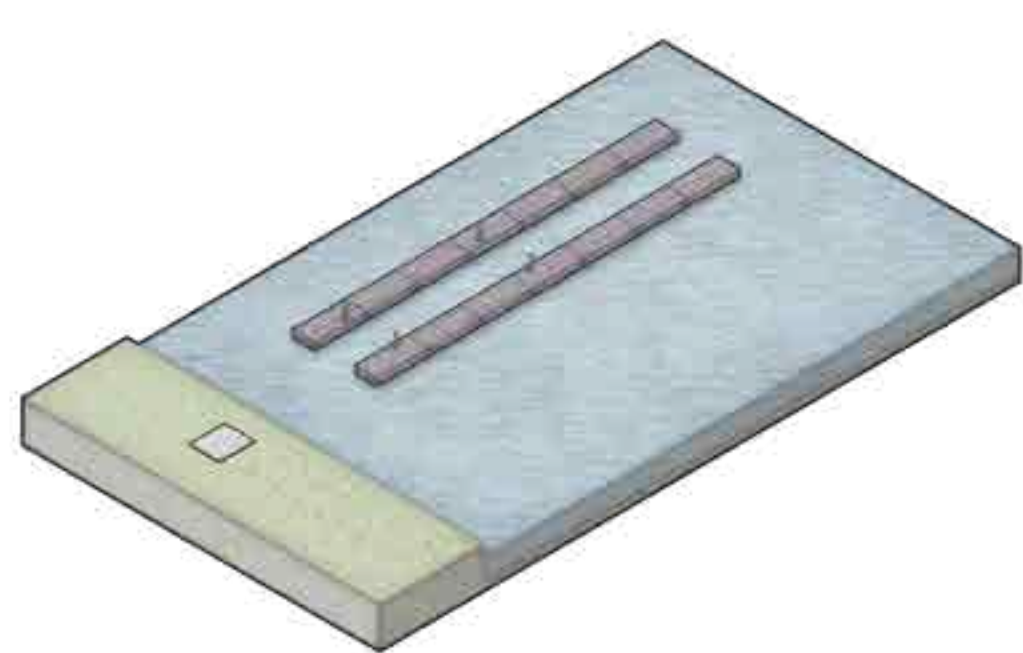




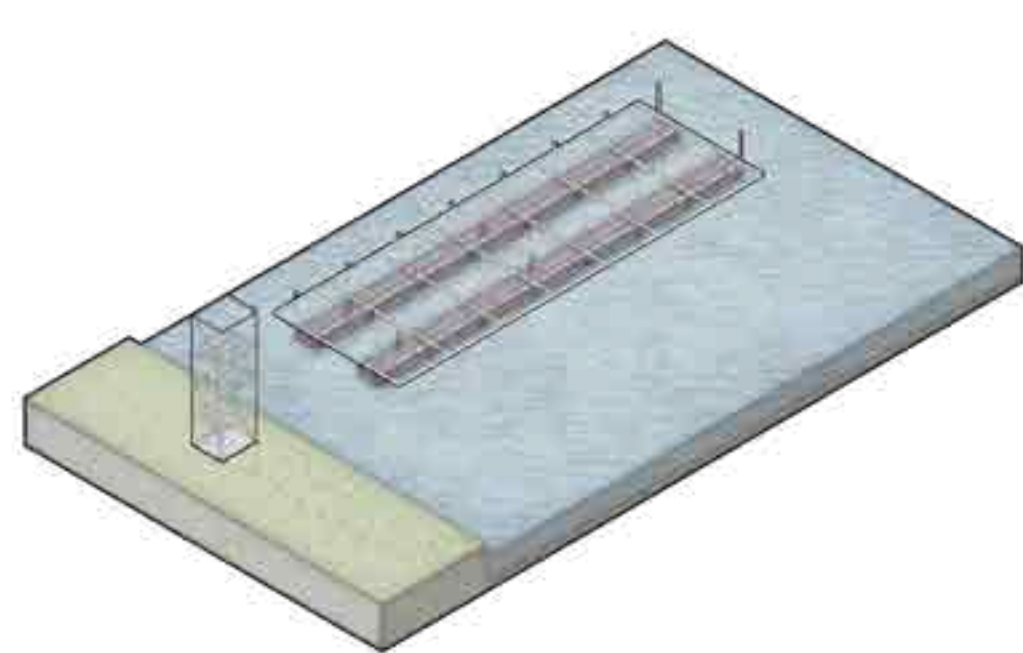




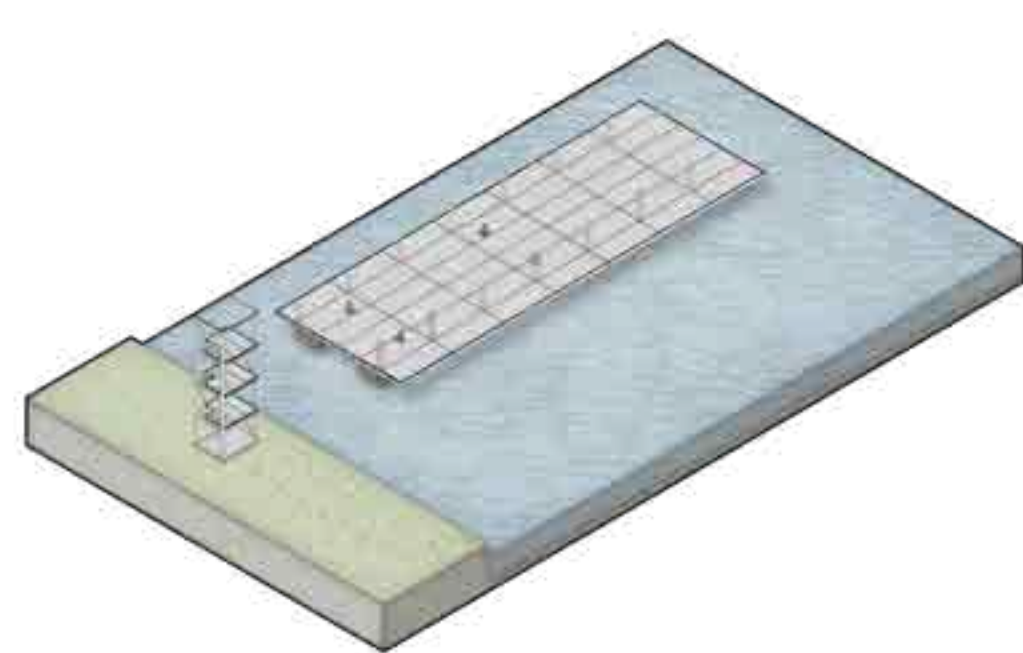
1. preparação do solo e instalação das estacas no solo sub aquático



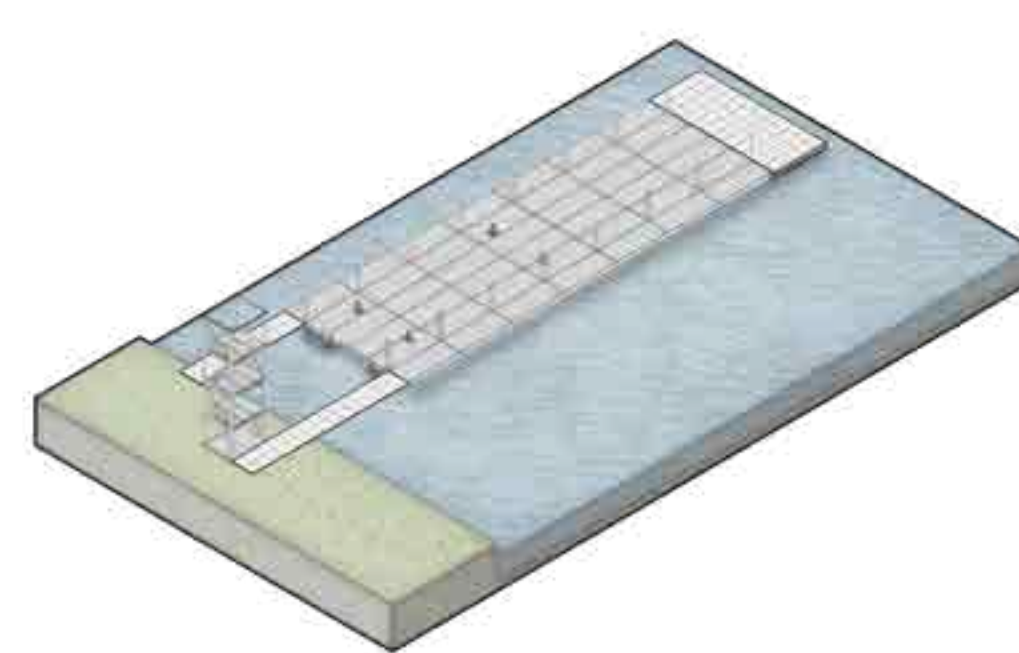
2. moldagem das fundações em terra e acomodação dos flutuantes



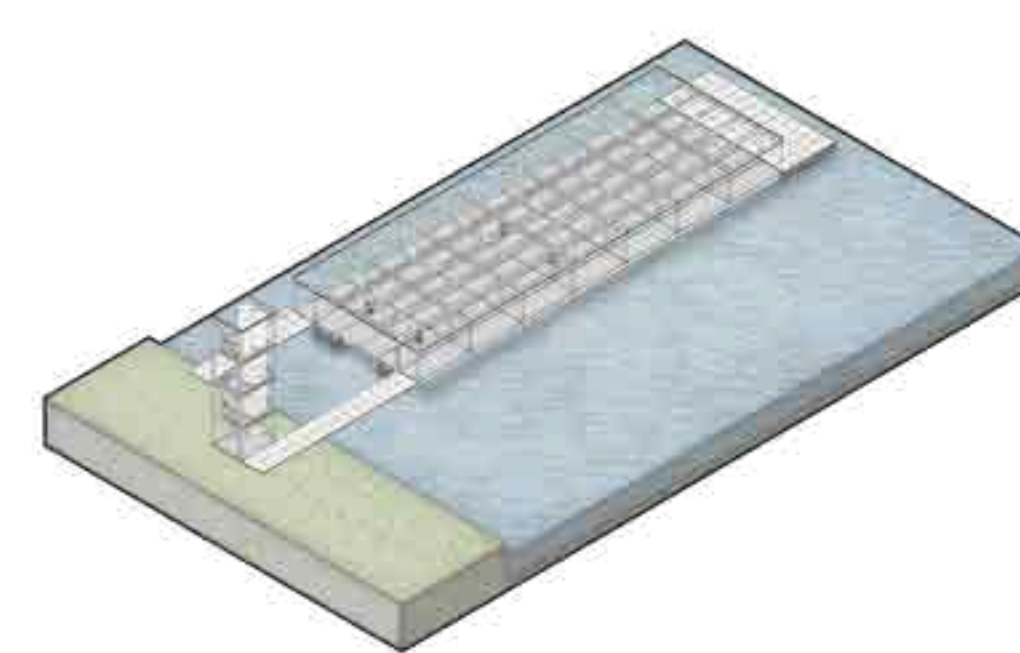
3. montagem dos pilares e vigas da estação e da torre



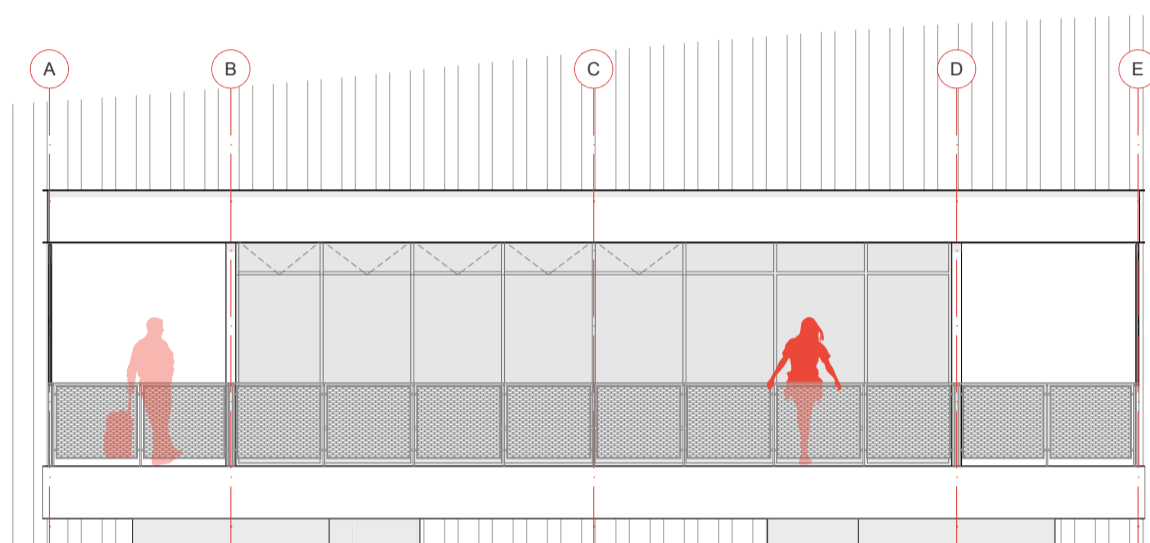
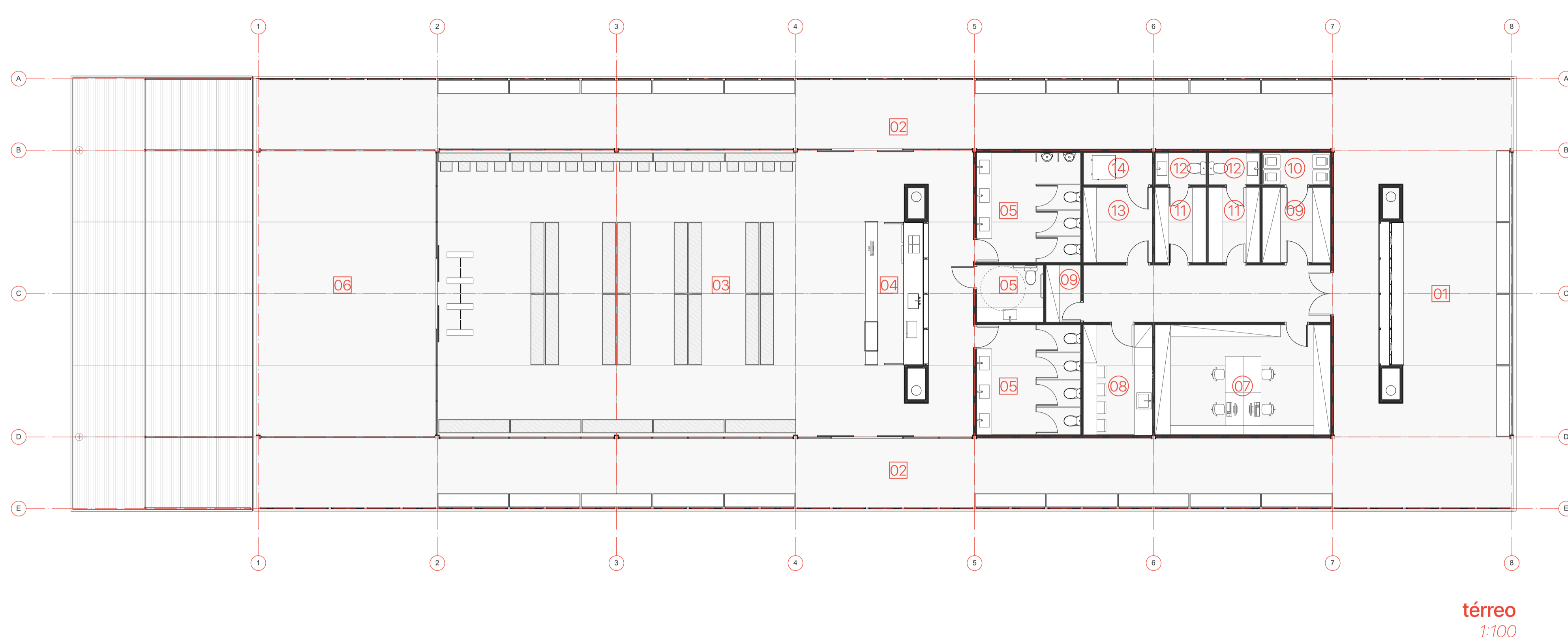
4. içamento e posicionamento das lajes pré-moldadas



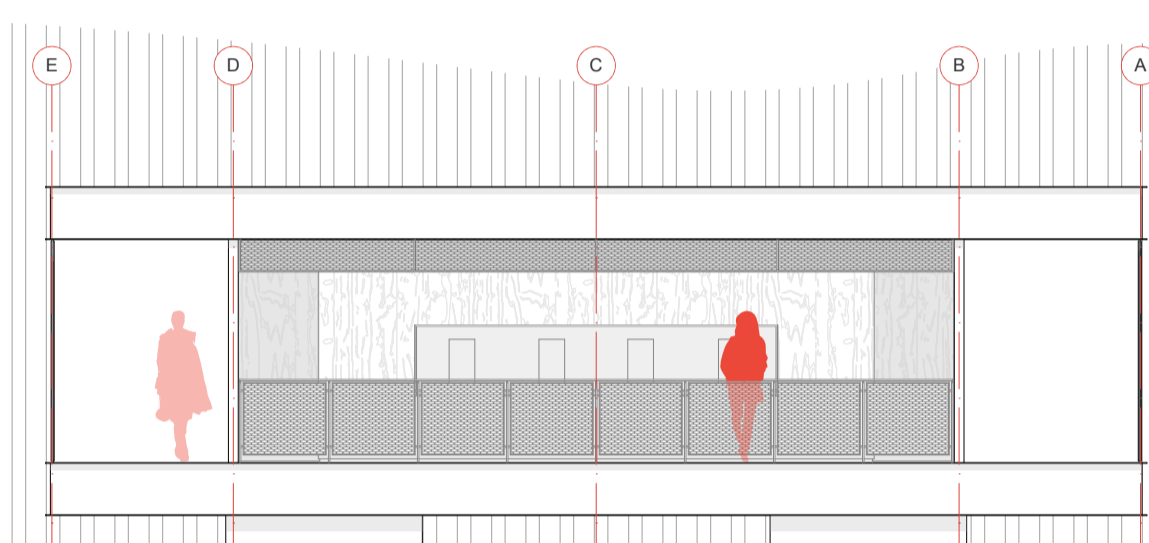
5. conexão dos decks, de acesso e de embarque, na estrutura



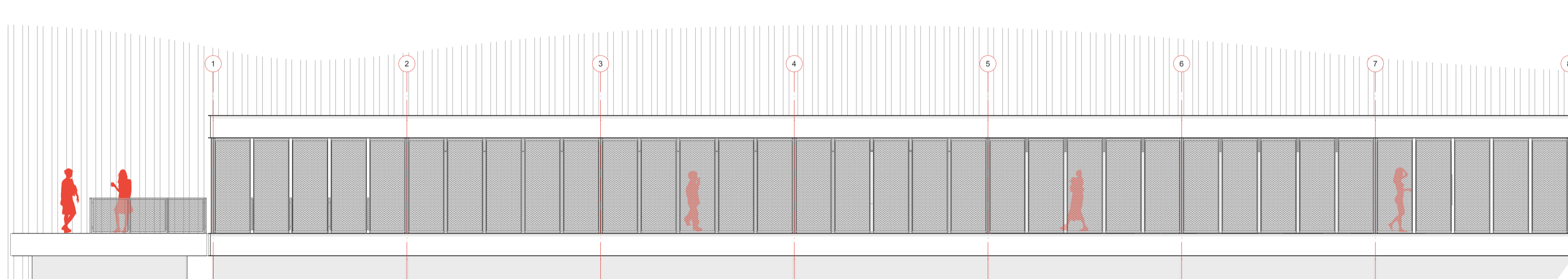
6. instalação do restante das peças da estrutura da estação



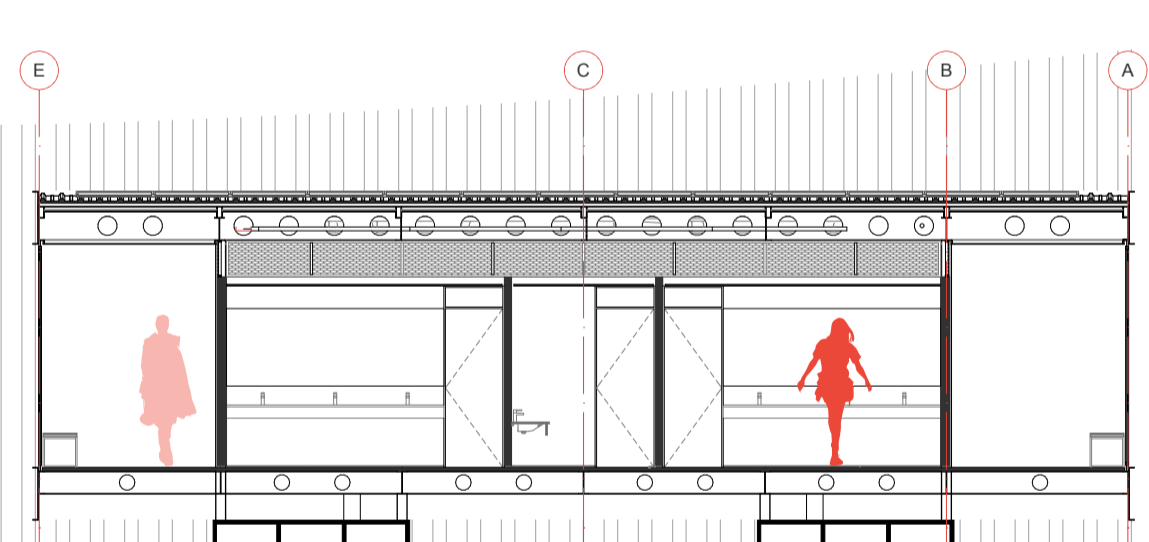
elevação A  
1:100



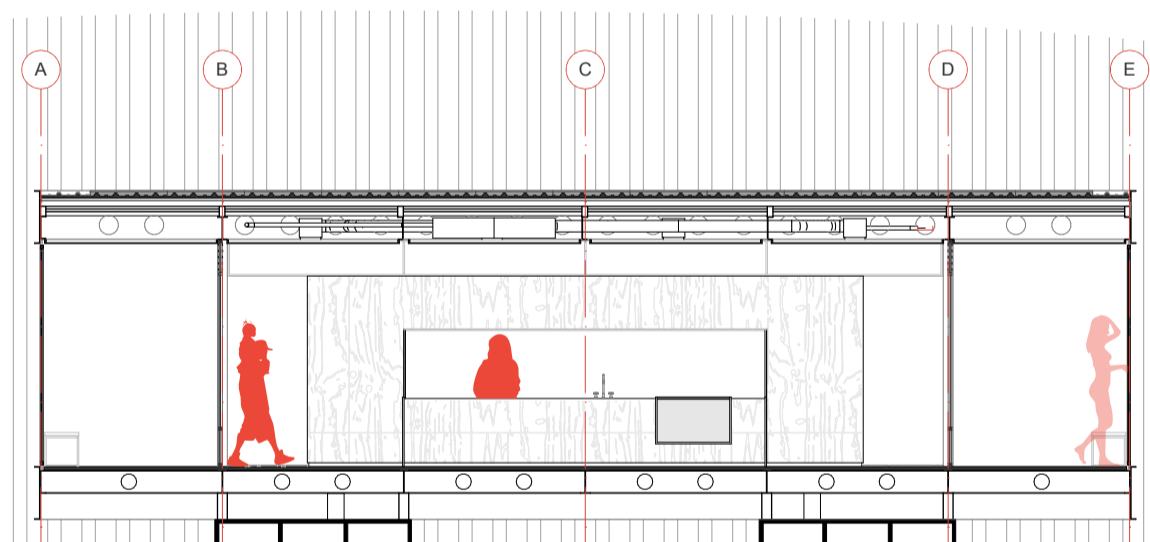
elevação B  
1:100



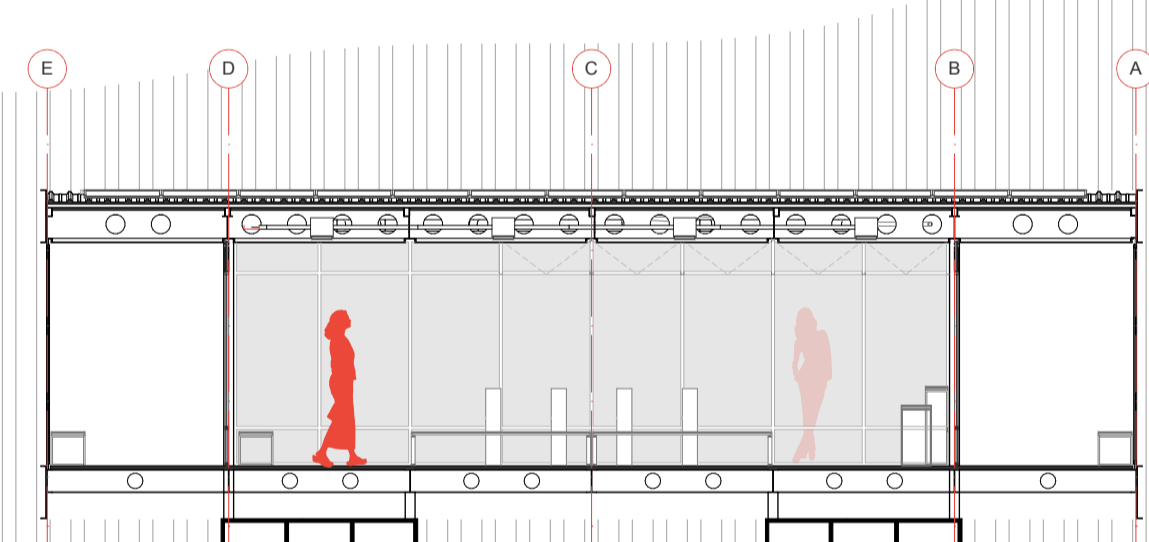
elevação C  
1:100



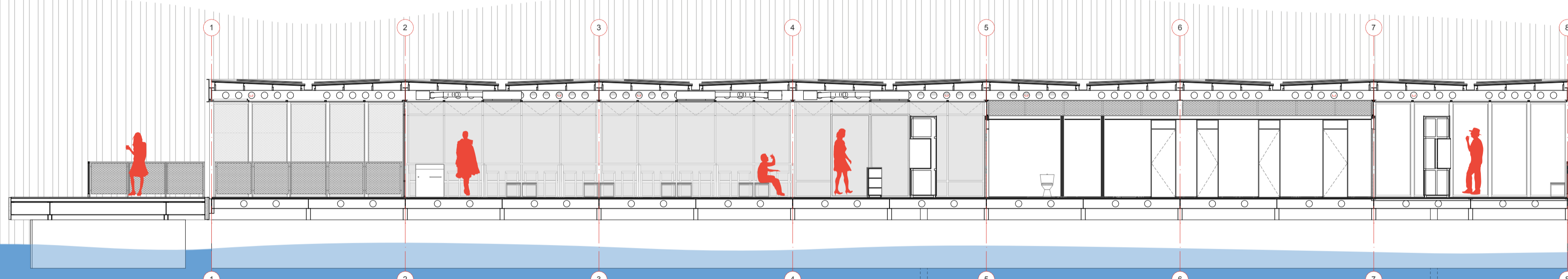
corte A  
1:100



corte B  
1:100



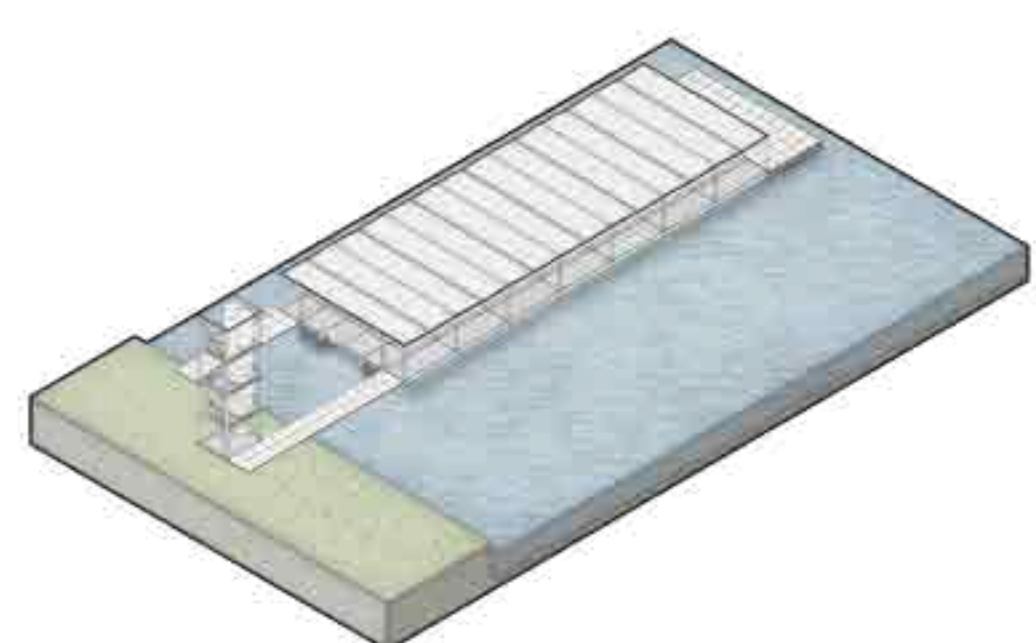
corte C  
1:100



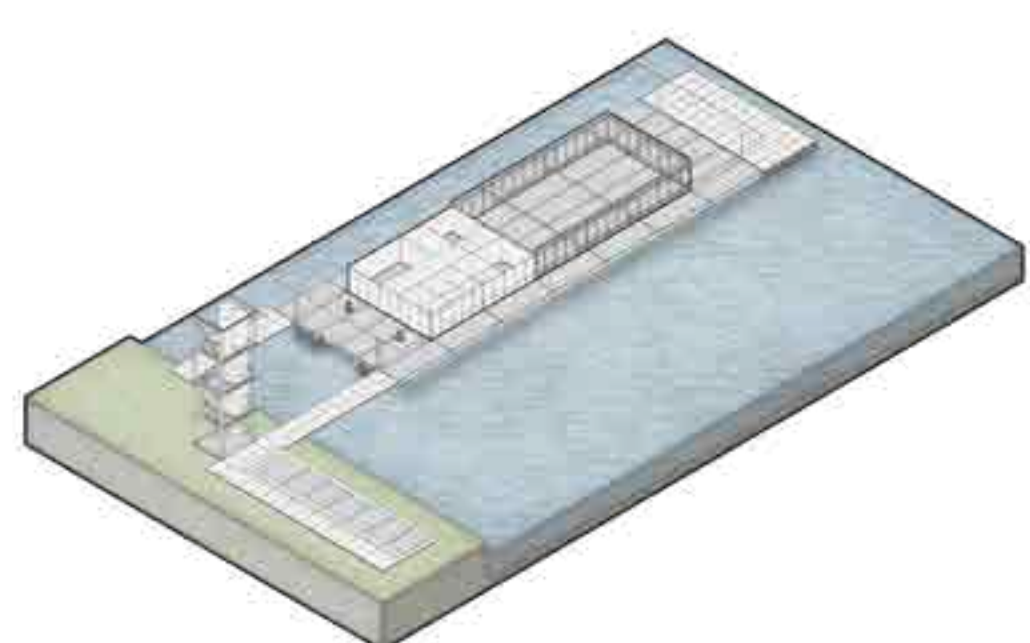
corte D  
1:100



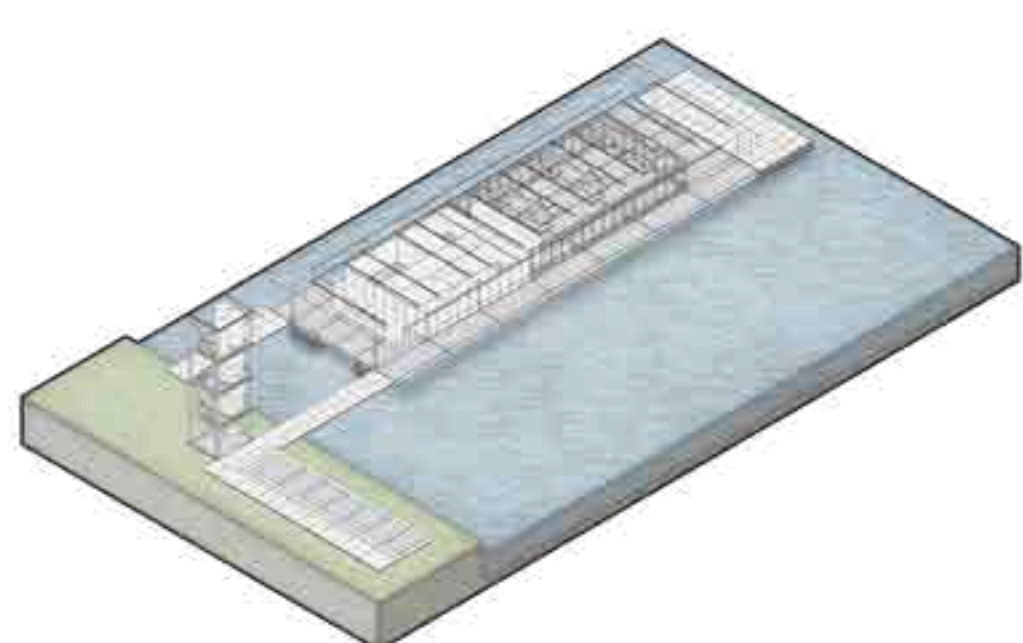




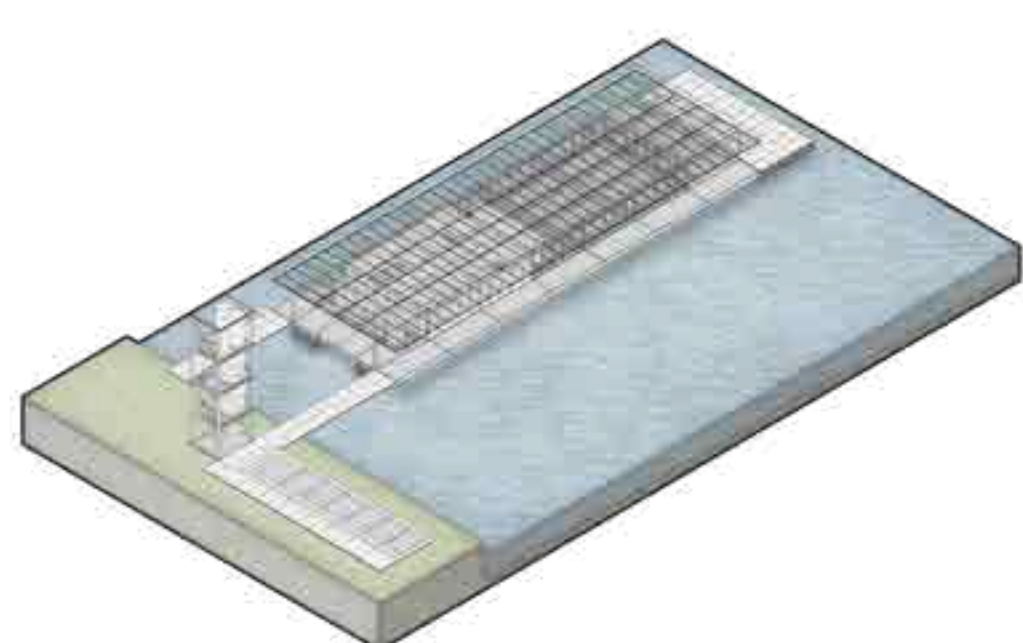
7. Colocação do telhado, estrutura e telhas, e equipamentos da torre de infraestrutura



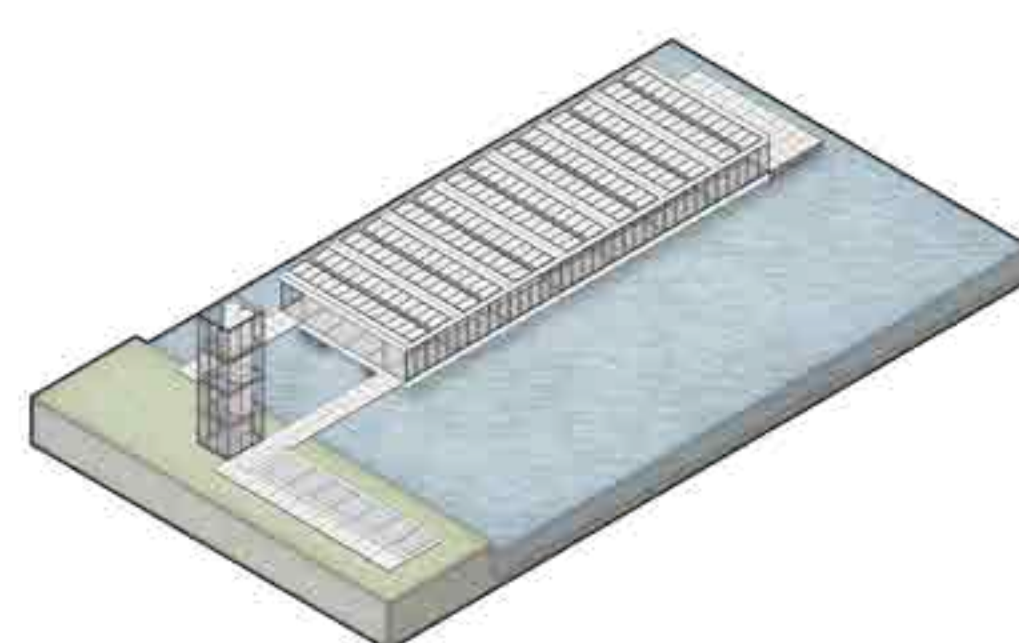
8. instalação dos painéis de vedação drywall, esquadrias e módulos da cisterna



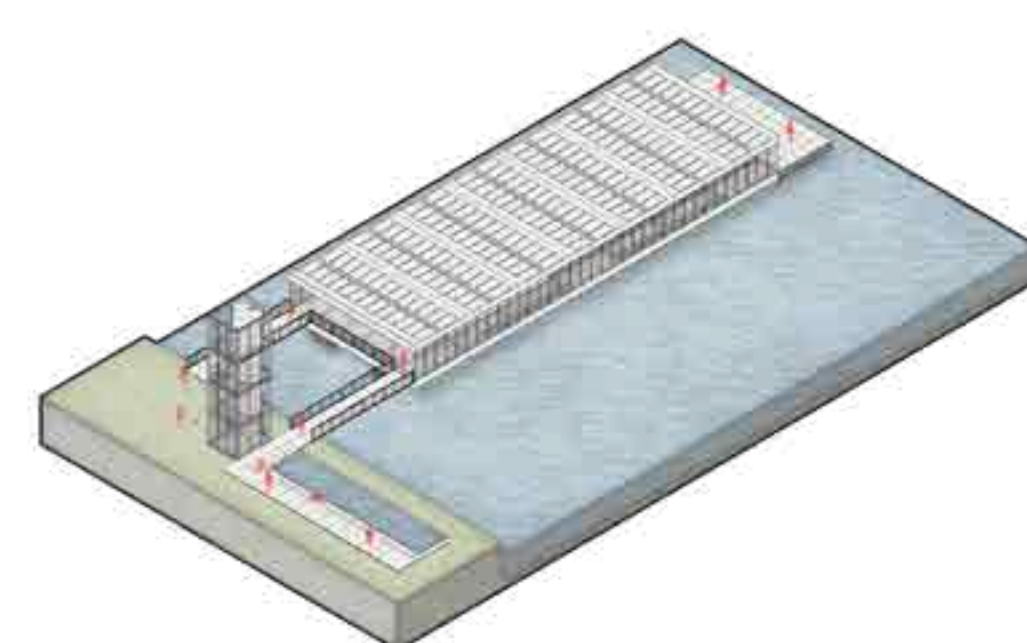
9. posicionamento do sistema de a/c. e tubulações elétricas e hidro sanitárias



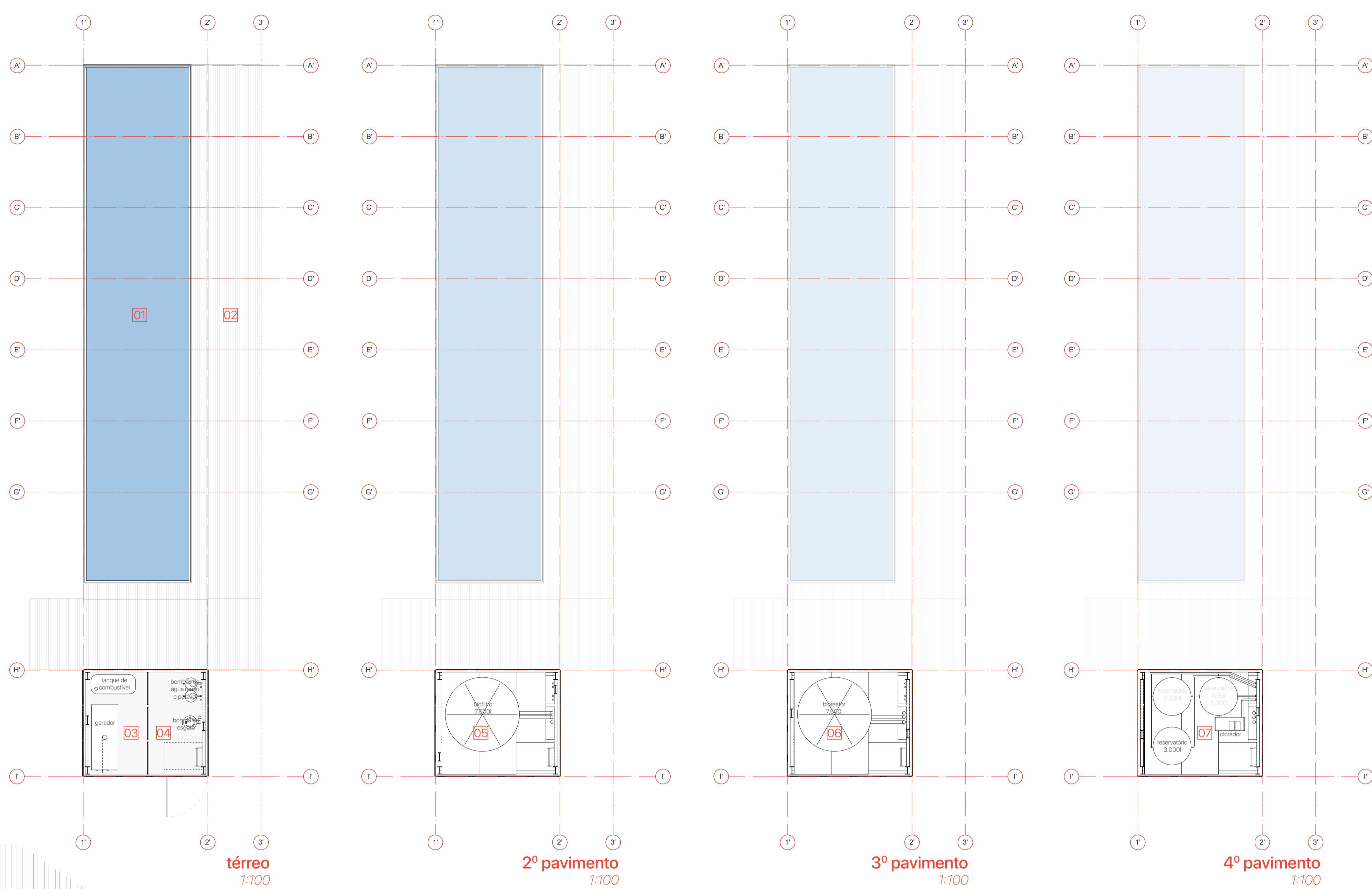
10. instalação do forro, das luminárias e dos equipamentos sanitários



11. fixação dos painéis de fechamento e das placas fotovoltaicas



12. colocação dos guarda-corpos e do mobiliário



- Legenda: torre infraestrutura**  
escala: 1:100
- 01 sistema V.24.8m<sup>2</sup>
  - 02 contemplação A.44.1m<sup>2</sup>
  - 03 sala do gerador A.7m<sup>2</sup>
  - 04 sala de bombas A.7m<sup>2</sup>
  - 05 biofiltro A.14m<sup>2</sup>
  - 06 bioreator A.14m<sup>2</sup>
  - 07 reservatórios A.14m<sup>2</sup>

térreo 1:100

2º pavimento 1:100

3º pavimento 1:100

4º pavimento 1:100

elevação A 1:100

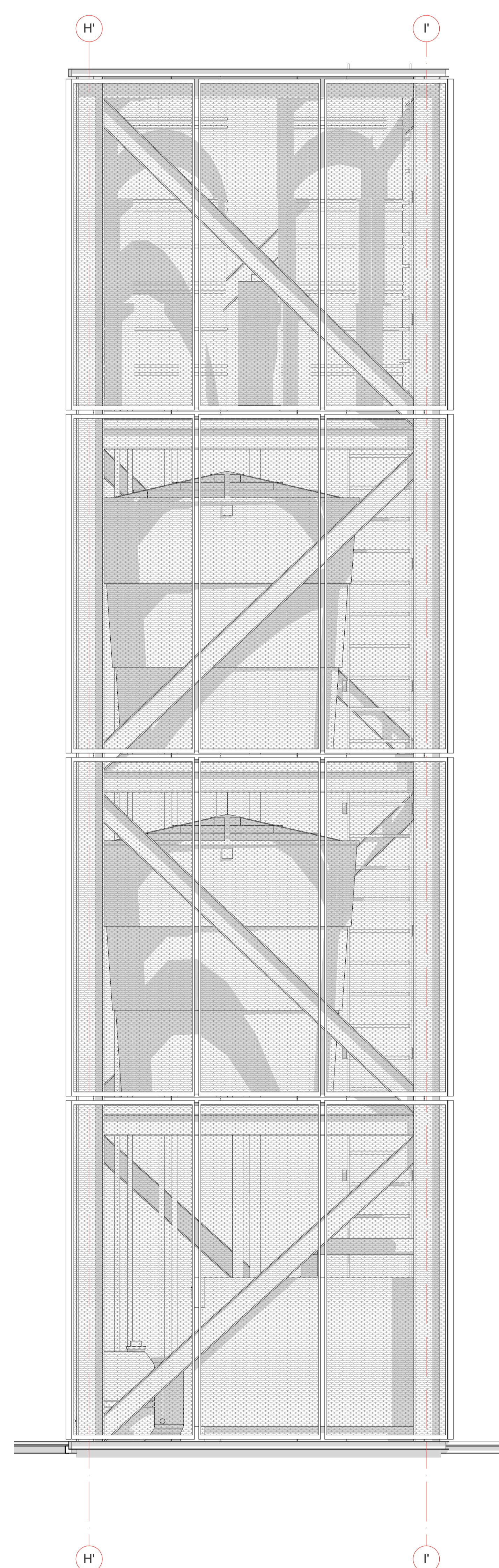
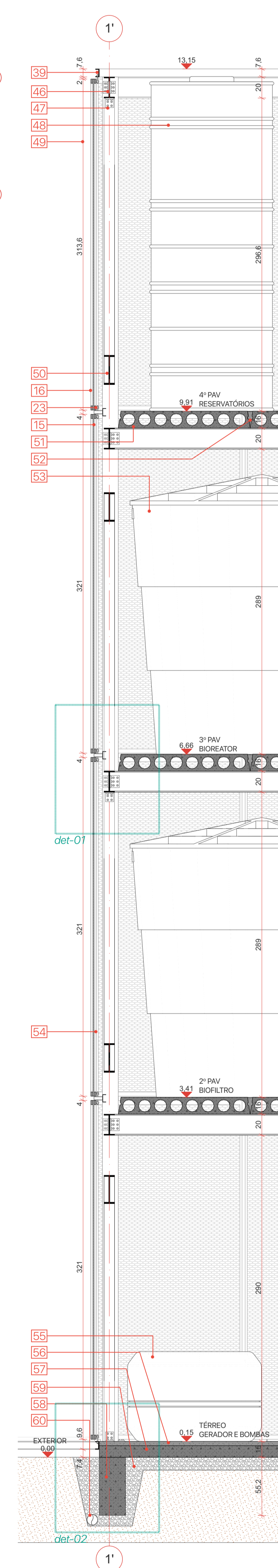
elevação B 1:100

elevação C 1:100

corte A 1:100

corte B 1:100

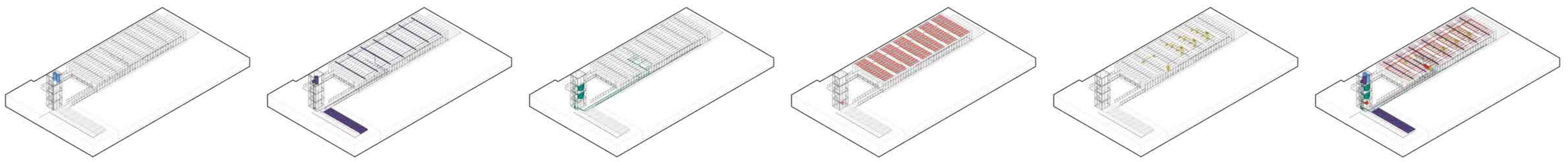
corte C 1:100



CORTE DE PELE-01 1:25







água potável

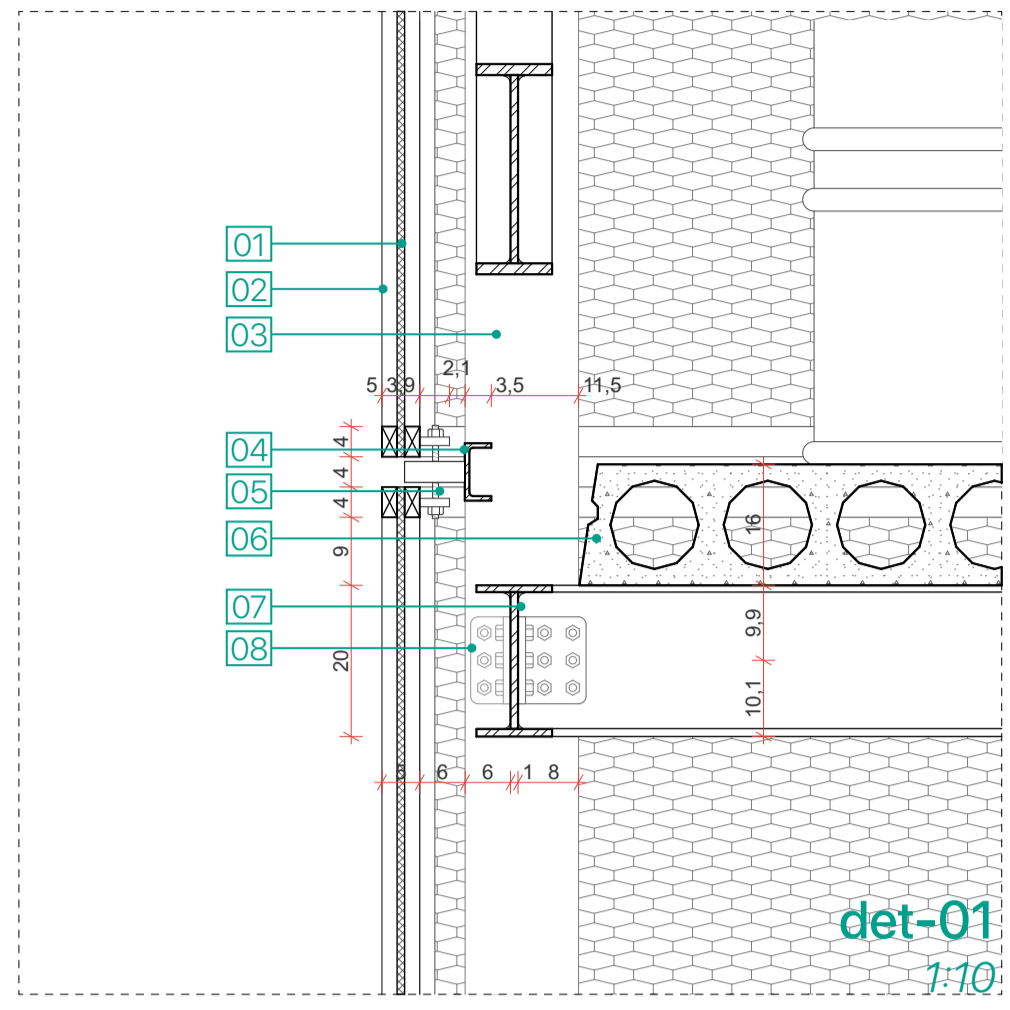
reuso de água

esgoto sanitário

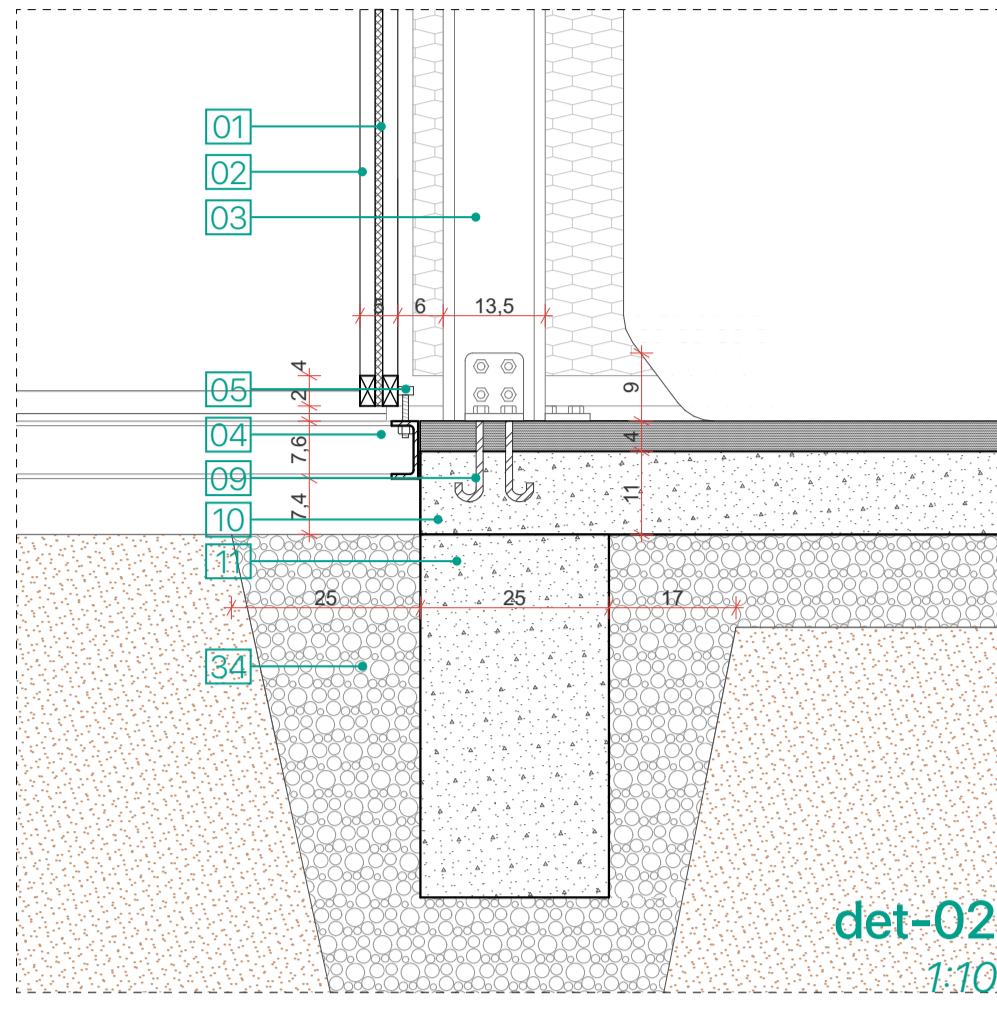
geração de energia

climatização

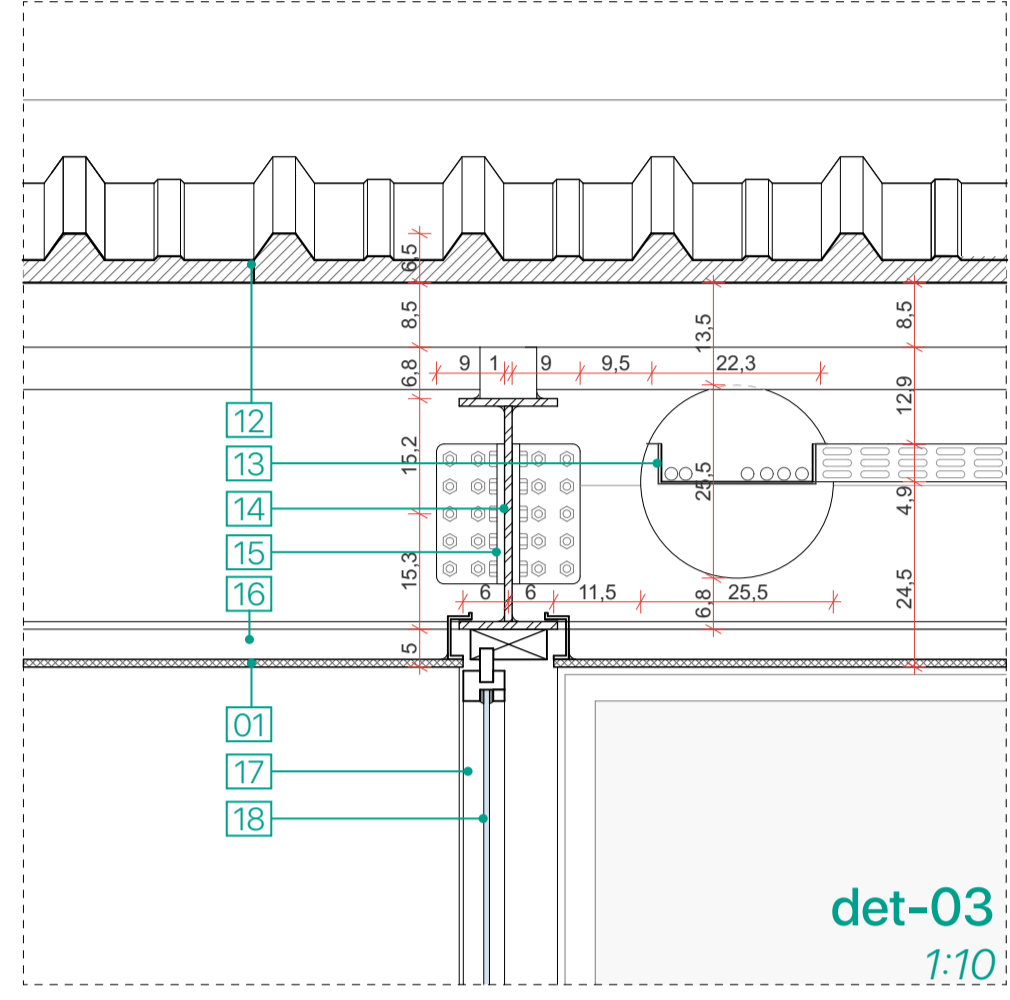
compatibilização



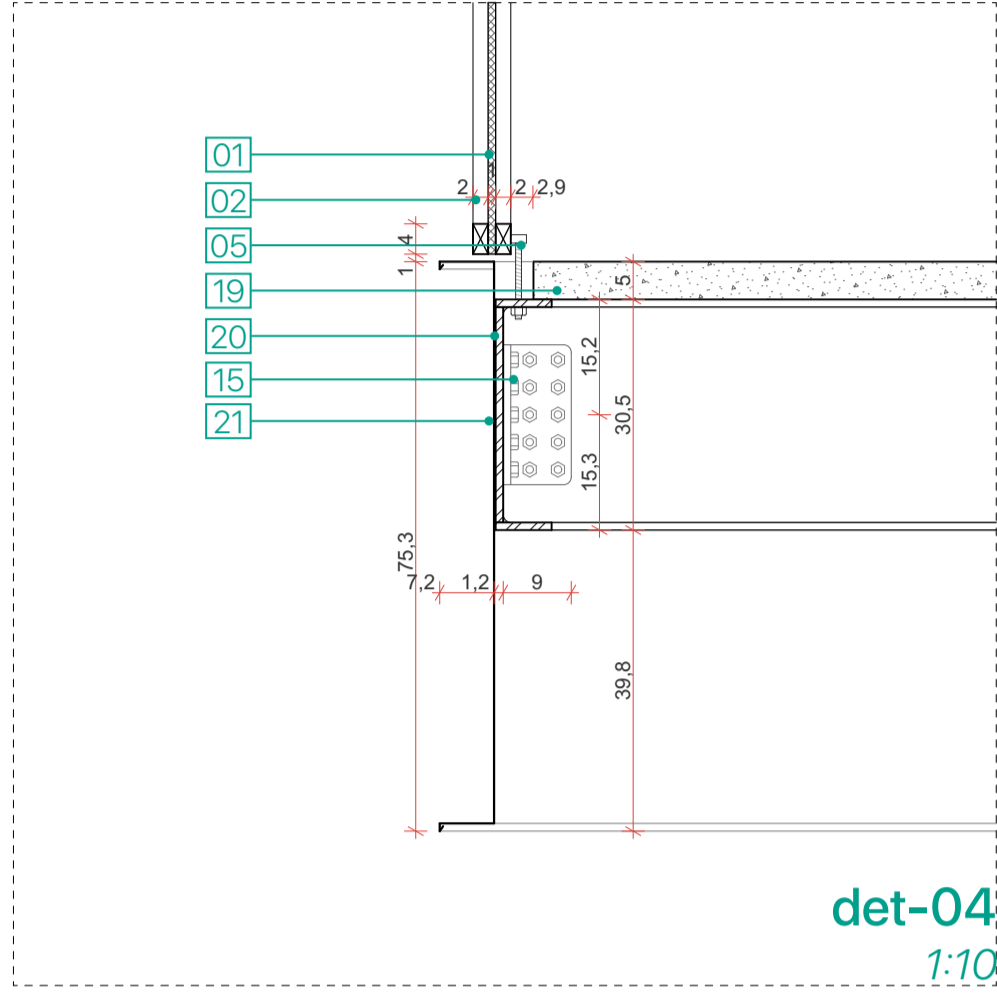
det-01  
1:10



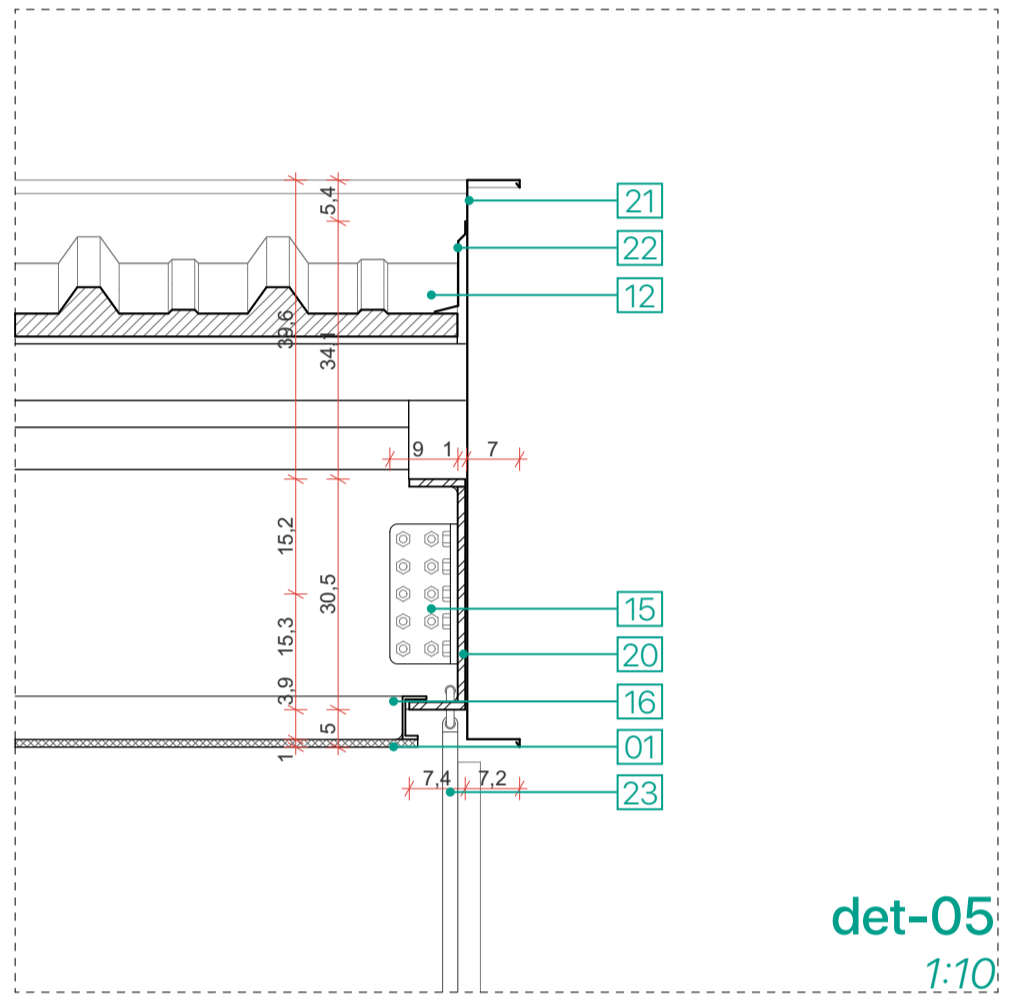
det-02  
1:10



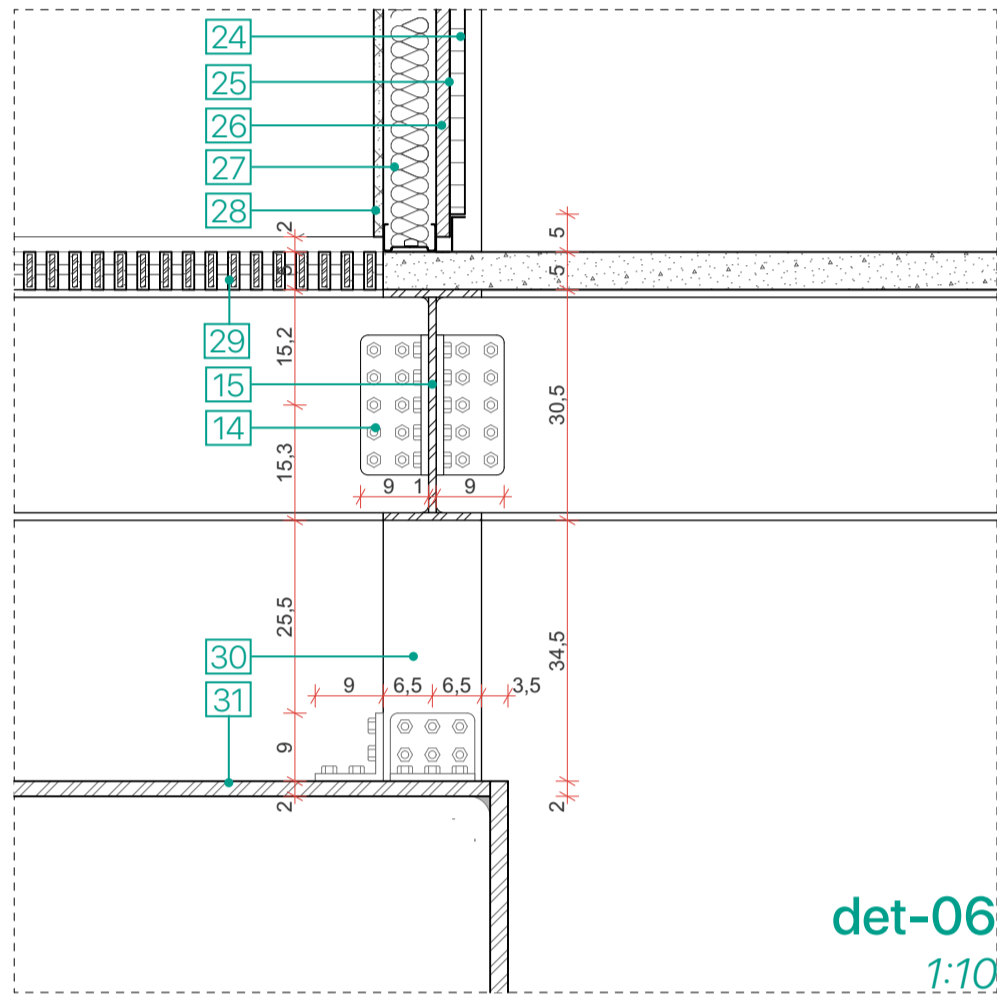
det-03  
1:10



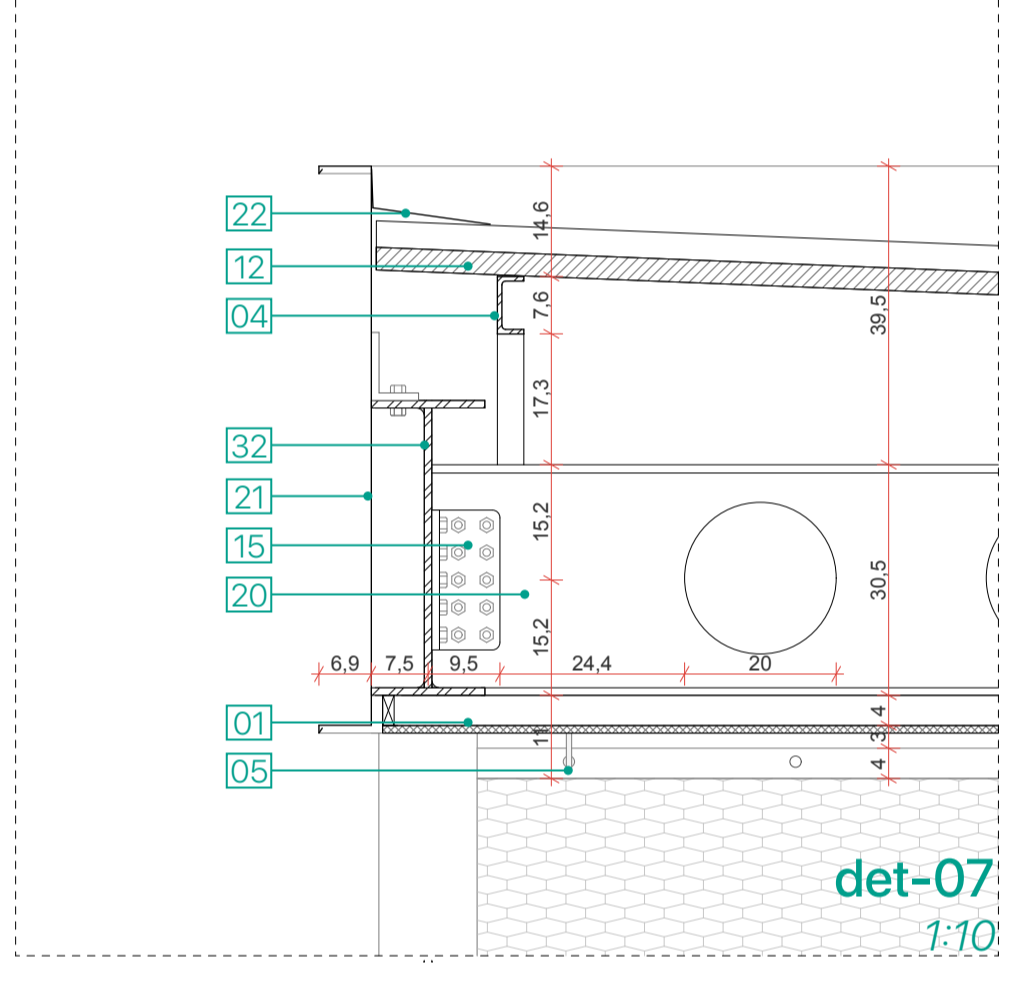
det-04  
1:10



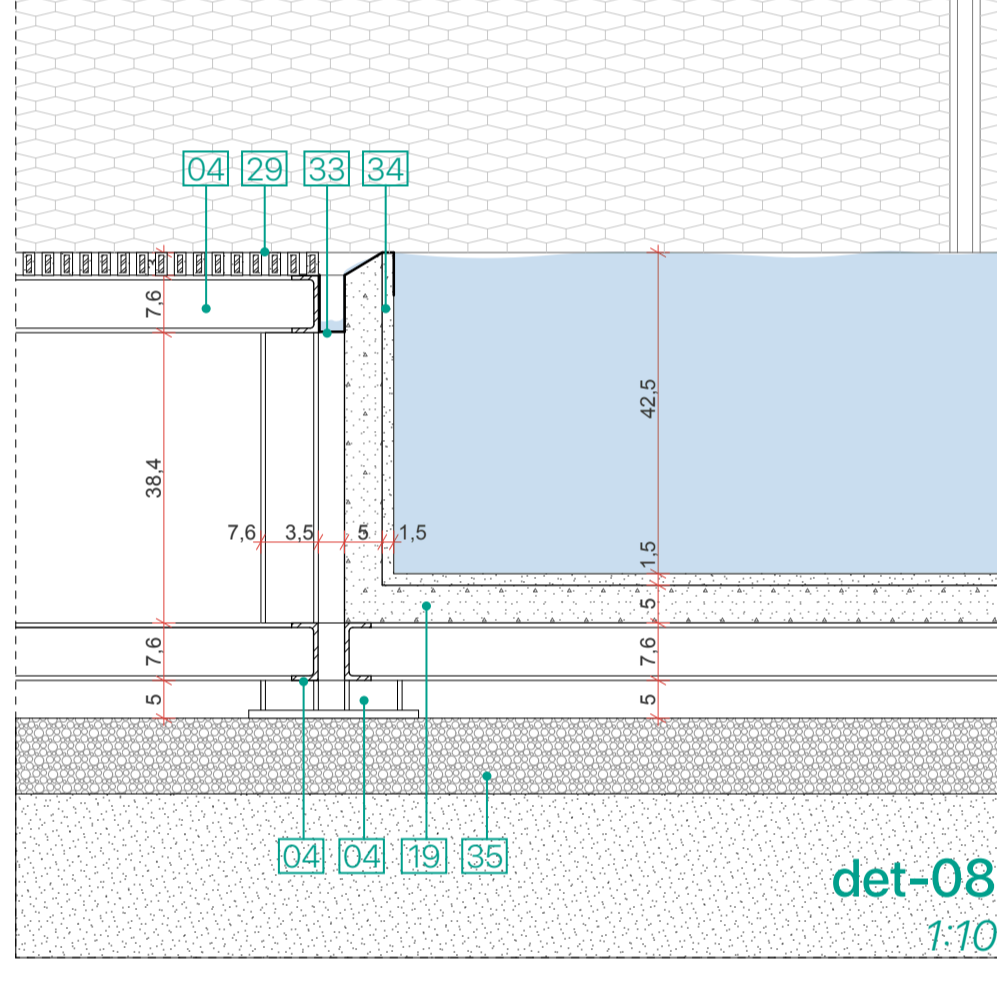
det-05  
1:10



det-06  
1:10



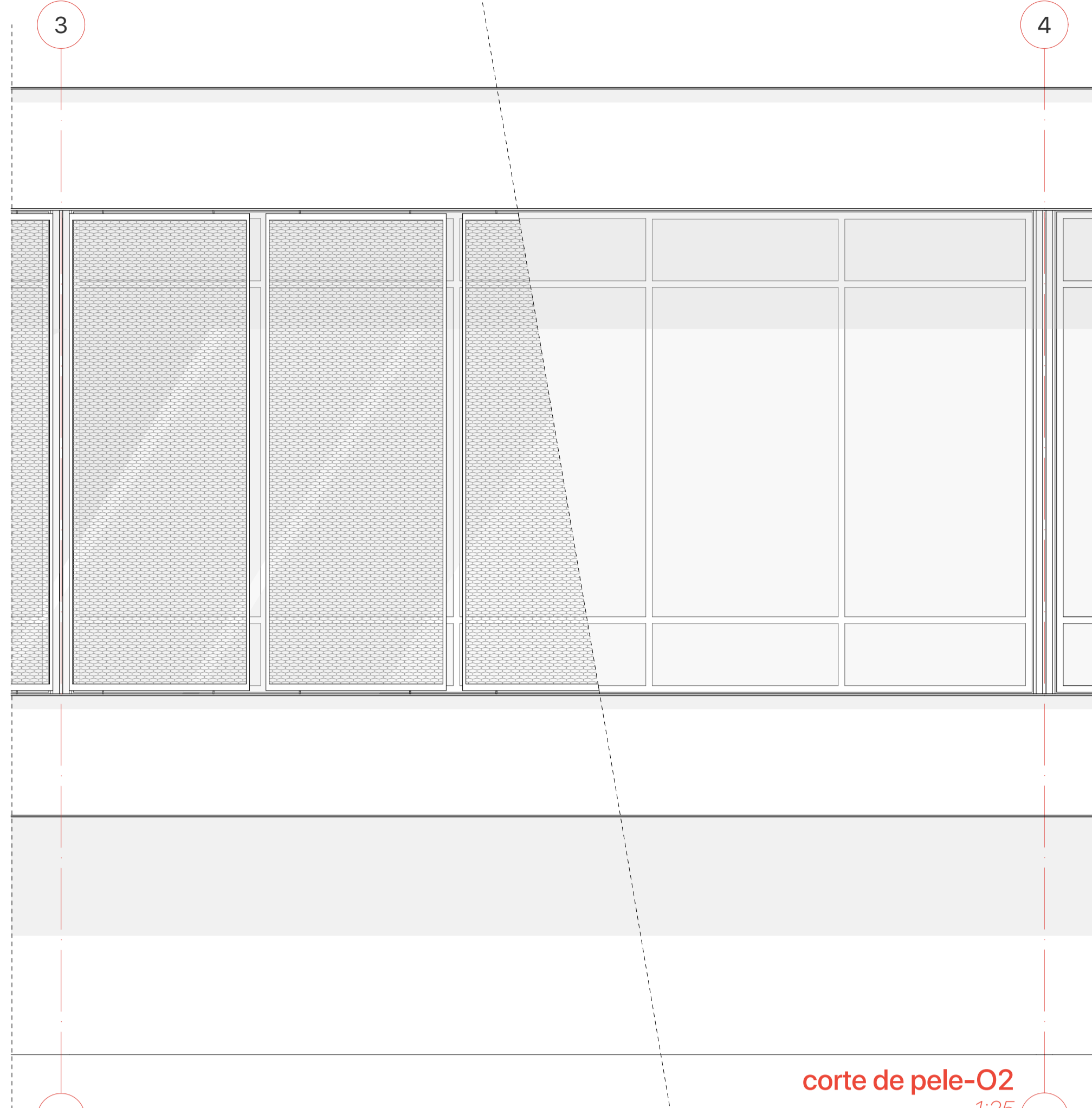
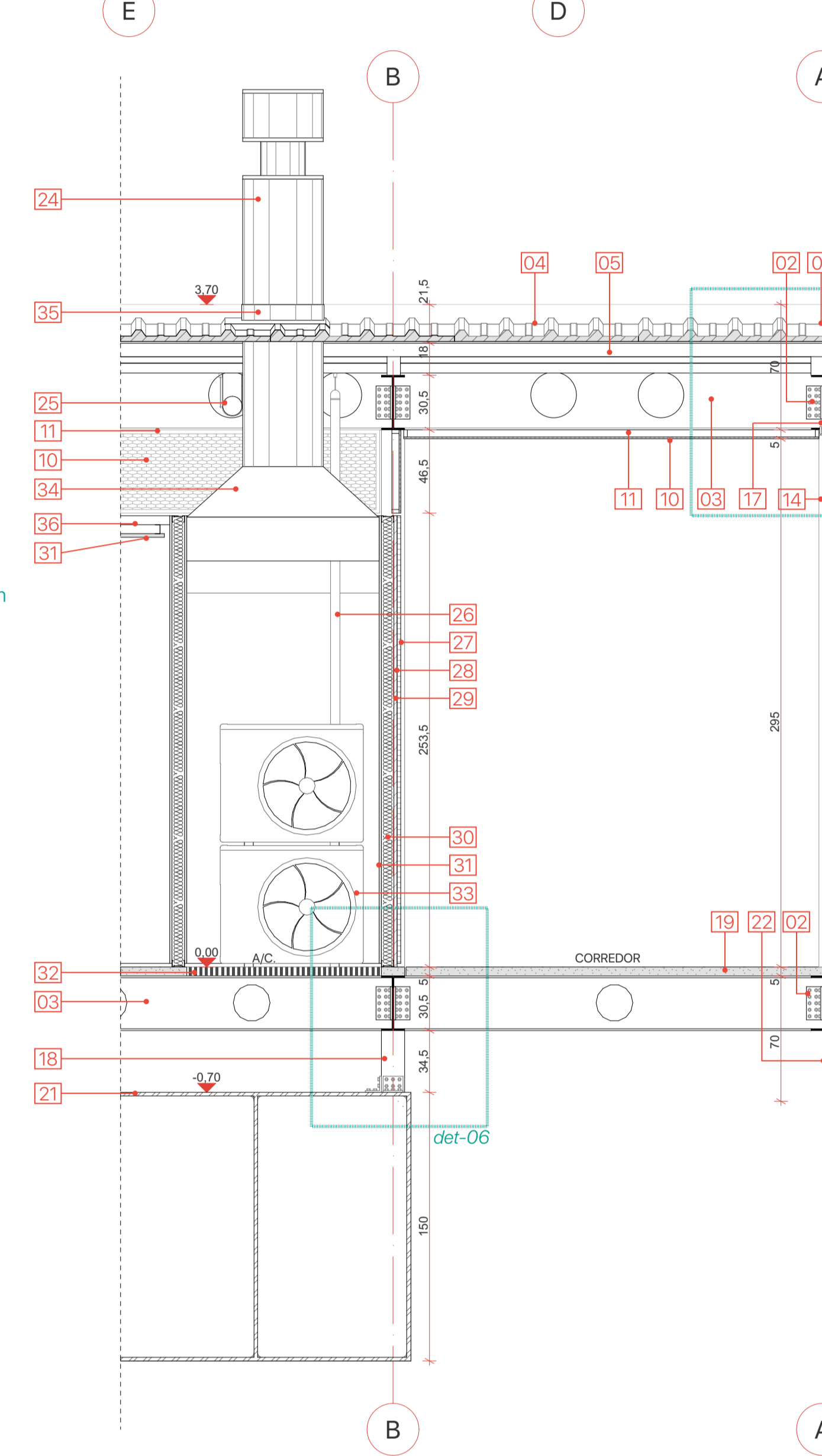
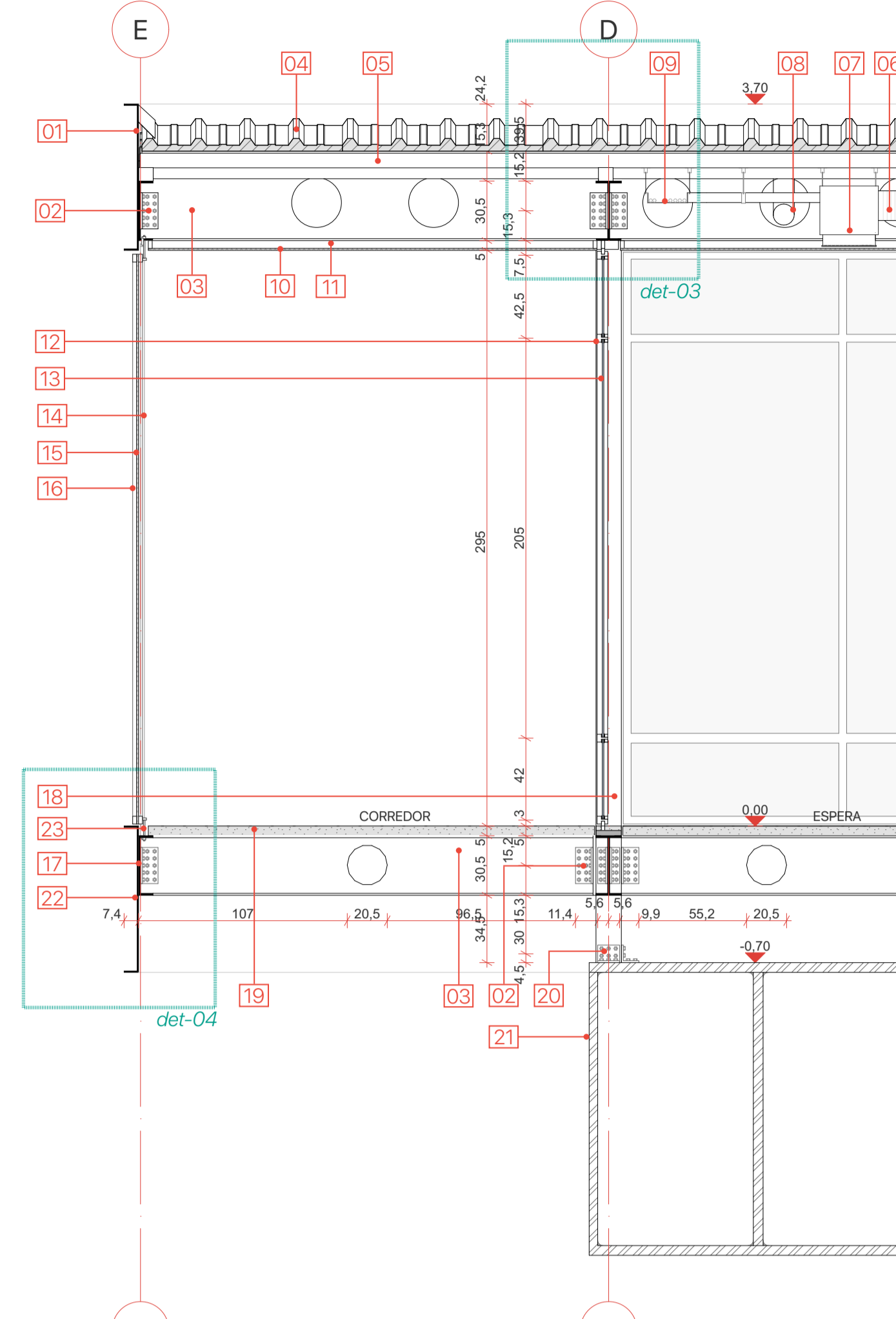
det-07  
1:10



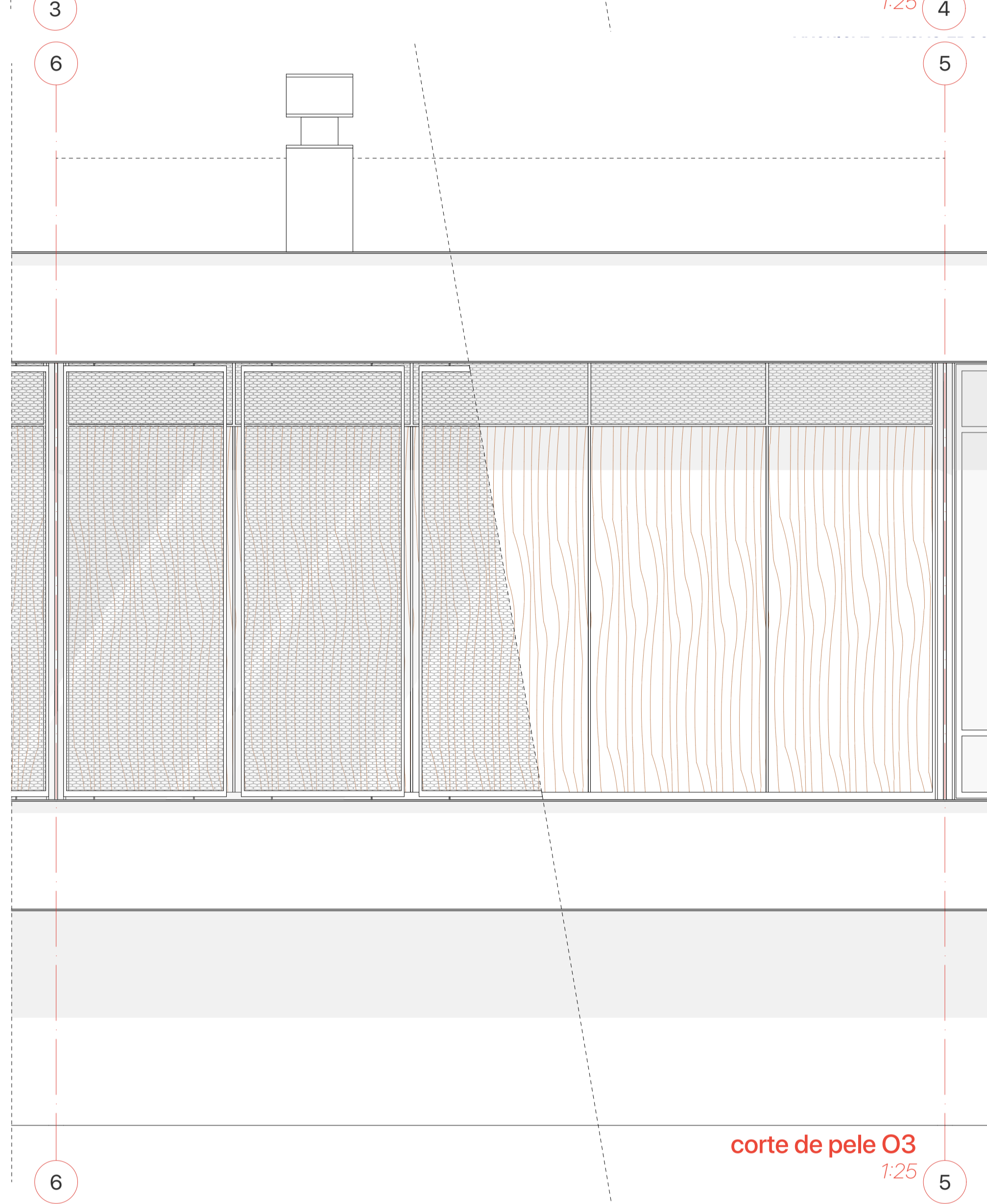
det-08  
1:10

Legenda: detalhes  
escala: 1:10

- 01 Painel em chapa expandida galvanizada com pintura na cor branca #12: 12x25mm e=1.5mm
- 02 Estrutura do painel em barra chata de aço galvanizado com pintura na cor branca 48x12mm
- 03 Pilar de aço carbono perfil "H" de chapa soldada com pintura intumescente na cor branca 135x135mm
- 04 Perfil "C" laminado de aço carbono com pintura na cor branca 75x35mm
- 05 Parafuso galvanizado de rosca infinita 150x8mm
- 06 Laje alveolar pré-moldada de concreto armado 3500x1250x150mm
- 07 Perfil "C" laminado de aço carbono com pintura intumescente na cor branca 250x135mm
- 08 Chapa de aço carbono dobrada com parafusos, pintura intumescente na cor branca 150x150mm
- 09 Inserto metálico para fixação da estrutura metálica em concreto armado
- 10 Laje em concreto armado 150mm
- 11 Viga de baldrame em concreto armado
- 12 Telha sanduíche trapezoidal com o exterior em galvalume e interno de PU na cor branca 3000x1020x55mm
- 13 Eletrocalha cetânica para elétrica e lógica 200x50mm
- 14 Viga de aço carbono perfil "I" de chapa soldada com pintura intumescente na cor branca 305x130mm
- 15 Chapa de aço carbono dobrada com parafusos, pintura intumescente na cor branca 185x80mm
- 16 Estrutura do painel em barra chata de aço galvanizado com pintura na cor branca 38x12mm
- 17 Esquadria de alumínio perfil slim, com pintura eletrostática na cor branca 40x50mm
- 18 Vidro duplo laminado translúcido transparente liso 6+6mm
- 19 Piso em placas pré-moldadas de GRC (concreto reforçado e=50mm)
- 20 Viga de aço carbono perfil "C" de chapa soldada com pintura intumescente na cor branca 305x75mm
- 21 Acabamento em chapa metálica dobrada e galvanizada pintura na cor branca 750x75mm e=3mm
- 22 Alçargoz metálico galvanizado com pintura na cor branca e=2mm
- 23 Tirante em tubo circular de aço carbono com pintura intumescente na cor branca Ø20x3000mm
- 24 Revestimento em chapa de compensado naval 2500x1220x20mm
- 25 Manta tyvek e=61g/m²
- 26 Chapa de OSB 2440x1220x20mm
- 27 Manta isolante acústico de lã de vidro e=50mm
- 28 Revestimento interno em gesso acartonado tipo standard com pintura na cor branca e=12mm
- 29 Piso metálico pultrudo (cobrimento em fibra de vidro) tipo grande na cor cinza 75% 25x50mm
- 30 Pilar de aço carbono perfil "U" de chapa soldada com pintura intumescente na cor branca 130x130mm
- 31 Flutuante moldado metálico com pintura anti corrosão na cor cinza 75% 6000x2500x1500mm
- 32 Viga de aço carbono perfil "I" de chapa soldada com pintura intumescente na cor branca 380x150mm
- 33 Acabamento em chapa de aço inox dobrada na cor natural e=2mm
- 34 Camada projetada de fibra de vidro com acabamento alisado e pintura na cor cinza 25% e=15mm
- 35 Camada de drenagem Brita #01



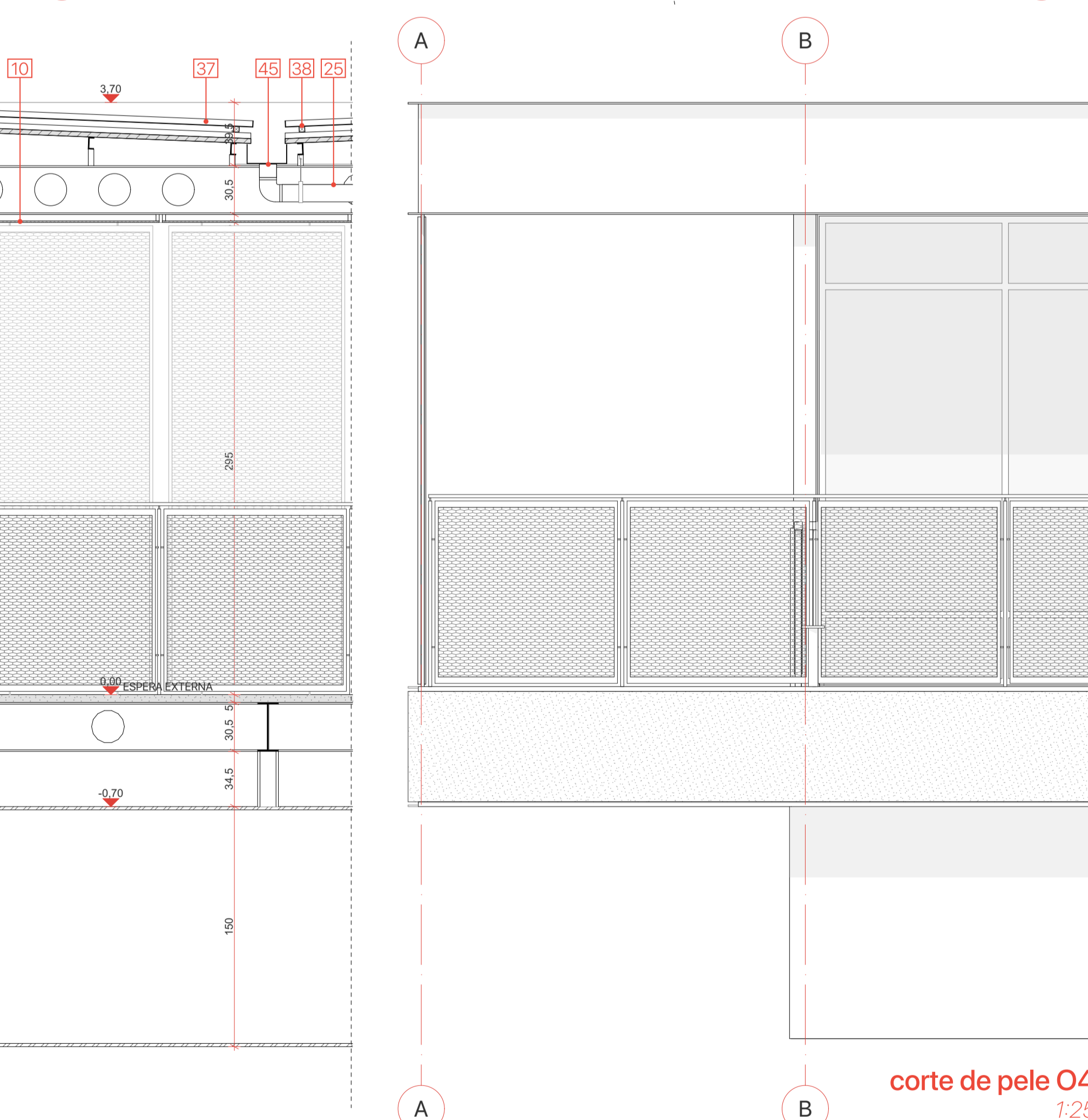
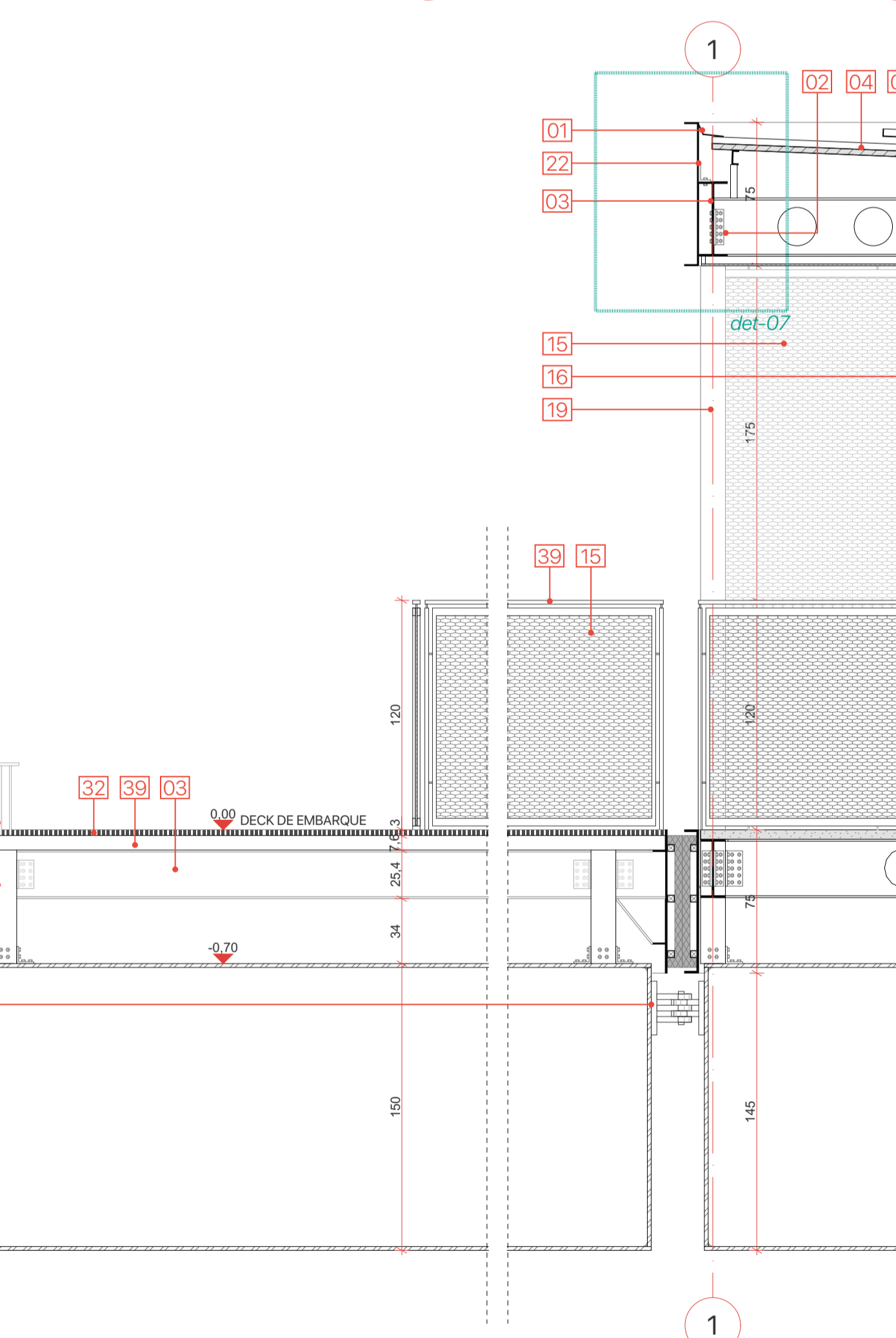
cutte de pele-O2  
1:25



cutte de pele O3  
1:25

Legenda: corte de pele  
escala: 1:25

- 01 Alçargoz metálico galvanizado com pintura na cor branca e=2mm
- 02 Chapa de aço carbono dobrada com parafusos, pintura intumescente na cor branca 85x80mm
- 03 Viga de aço carbono perfil "I" de chapa soldada com pintura intumescente na cor branca 305x130mm
- 04 Telha sanduíche trapezoidal com o exterior em galvalume e interno de PU na cor branca 3000x1020x55mm
- 05 Terca em perfil "C" de aço carbono pintado na cor branca 75x35mm
- 06 Ar condicionado: duto flexível especificação conforme respectivo projeto
- 07 Ar condicionado: difusor especificação conforme respectivo projeto
- 08 Tubo de queda de água para reuso DN100mm
- 09 Eletrocalha cetânica para elétrica e lógica 200x50mm
- 10 Forro em chapa expandida galvanizada com pintura na cor branca #12: 12x25mm e=1.5mm
- 11 Estrutura do painel em barra chata de aço galvanizado com pintura na cor branca 38x12mm
- 12 Esquadria de alumínio perfil slim, com pintura eletrostática na cor branca 40x50mm
- 13 Vidro duplo laminado translúcido transparente liso 6+6mm
- 14 Tirante em tubo circular de aço carbono com pintura intumescente na cor branca Ø20x3000mm
- 15 Painel em chapa expandida galvanizada com pintura na cor branca #12: 12x25mm e=1.5mm
- 16 Estrutura do painel em barra chata de aço galvanizado com pintura na cor branca 48x12mm
- 17 Viga de aço carbono perfil "C" de chapa soldada com pintura intumescente na cor branca 305x75mm
- 18 Pilar de aço carbono perfil "U" de chapa soldada com pintura intumescente na cor branca 130x130mm
- 19 Piso em placas pré-moldadas de GRC (concreto reforçado com fibra de vidro) 6000x2325x50mm
- 20 Chapa de aço carbono dobrada com parafusos, pintura intumescente na cor branca 90x90mm
- 21 Flutuante moldado metálico com pintura anti corrosão na cor cinza 75% 6000x2500x1500mm
- 22 Acabamento em chapa metálica dobrada e galvanizada pintura na cor branca 750x75mm e=3mm
- 23 Parafuso galvanizado de rosca infinita 100x8mm
- 24 Chamimé em chapa metálica dobrada pintada na cor branca e=2mm
- 25 Tubo de queda de água para reuso DN100mm
- 26 Ar condicionado: tubulação do fluido térmico especificação conforme respectivo projeto
- 27 Revestimento em chapa de compensado naval 2500x1220x20mm
- 28 Manta tyvek e=61g/m²
- 29 Chapa de OSB 2440x1220x20mm
- 30 Manta isolante acústico de lã de vidro e=50mm
- 31 Revestimento interno em gesso acartonado tipo standard com pintura na cor branca e=12mm
- 32 Piso metálico pultrudo (cobrimento em fibra de vidro) tipo grande na cor cinza 75% 25x50mm
- 33 Ar condicionado VRF: unidade condensadora especificação conforme respectivo projeto
- 34 Ar condicionado: caixa com ventilador para sucção especificação conforme respectivo projeto
- 35 Rufo metálico galvanizado com pintura na cor branca e=2mm
- 36 Perfil de alumínio para sustentação de forro em gesso acartonado 35x30mm
- 37 Placa fotovoltaica 2020x1020x40mm
- 38 Perfil em alumínio anodizado aplicado sobre a telha para sustentação das placas fotovoltaicas 40x40mm
- 39 Guarda-corpo em barra chata de aço galvanizado com pintura na cor branca 38x12mm
- 40 Ancorador em barra chata de aço galvanizado com pintura na cor branca 38x12mm
- 41 Viga de aço carbono perfil especial "H" de chapa soldada com pintura intumescente na cor branca 750x130mm
- 42 Manta a base de composto de borracha com pigmentação cinza 75% 500x100mm
- 43 Tubo de seção quadrada de aço galvanizado 40x40mm
- 44 Sistema de acoplamento entre os flutuantes similar ao engate ferroviário
- 45 Caixa em chapa metálica dobrada e galvanizada pintura na cor branca 250x150mm e=2mm
- 46 Viga de aço carbono perfil "I" de chapa soldada com pintura intumescente na cor branca 200x120mm
- 47 Chapa de aço carbono dobrada com parafusos, pintura intumescente na cor branca 100x80mm
- 48 Reservatório cilíndrico em PRFV (Poliéster Reforçado com Fibra de Vidro) V=3000l
- 49 Pilar de aço carbono perfil "H" de chapa soldada com pintura intumescente na cor branca 135x135mm
- 50 Viga oblíqua de aço carbono perfil "I" de chapa soldada com pintura intumescente na cor branca 200x120mm
- 51 Laje alveolar pré-moldada de concreto armado 3500x1250x150mm
- 52 Argamassa de assentamento
- 53 Bioreator em polietileno (PEMD) V=7500l
- 54 Biofiltro em políester reforçado com fibra de vidro (PRFV) V=7500l
- 55 Tanque para estocagem de combustível para gerador
- 56 Contapiso em argamassa feito in loco 50mm
- 57 Laje de concreto armado produzido in loco 150mm
- 58 Viga de baldrame em concreto armado produzido in loco 250x500mm
- 59 Camada de drenagem Brita #01
- 60 Dreno com manta geotêxica DN100mm

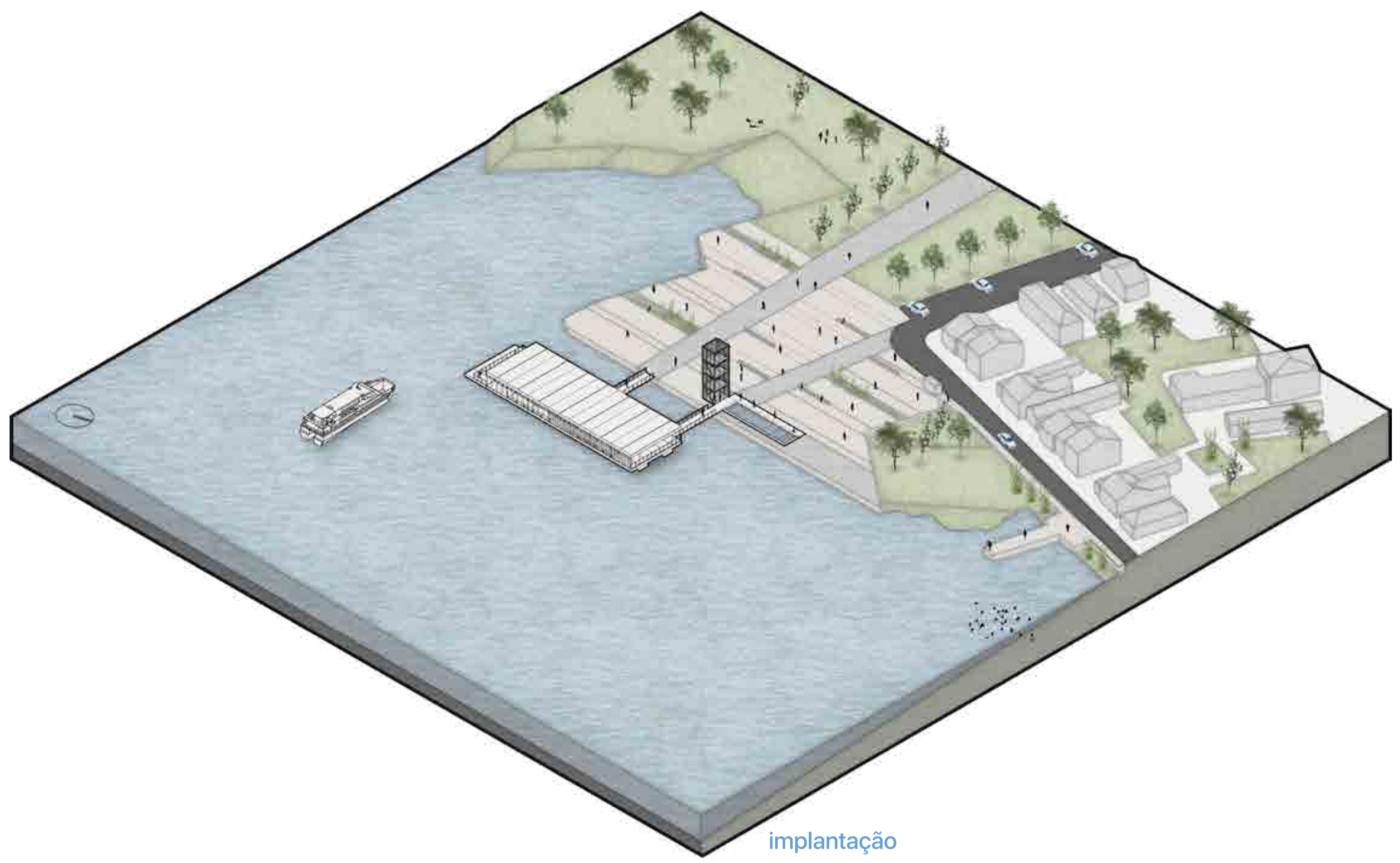


cutte de pele O4  
1:25

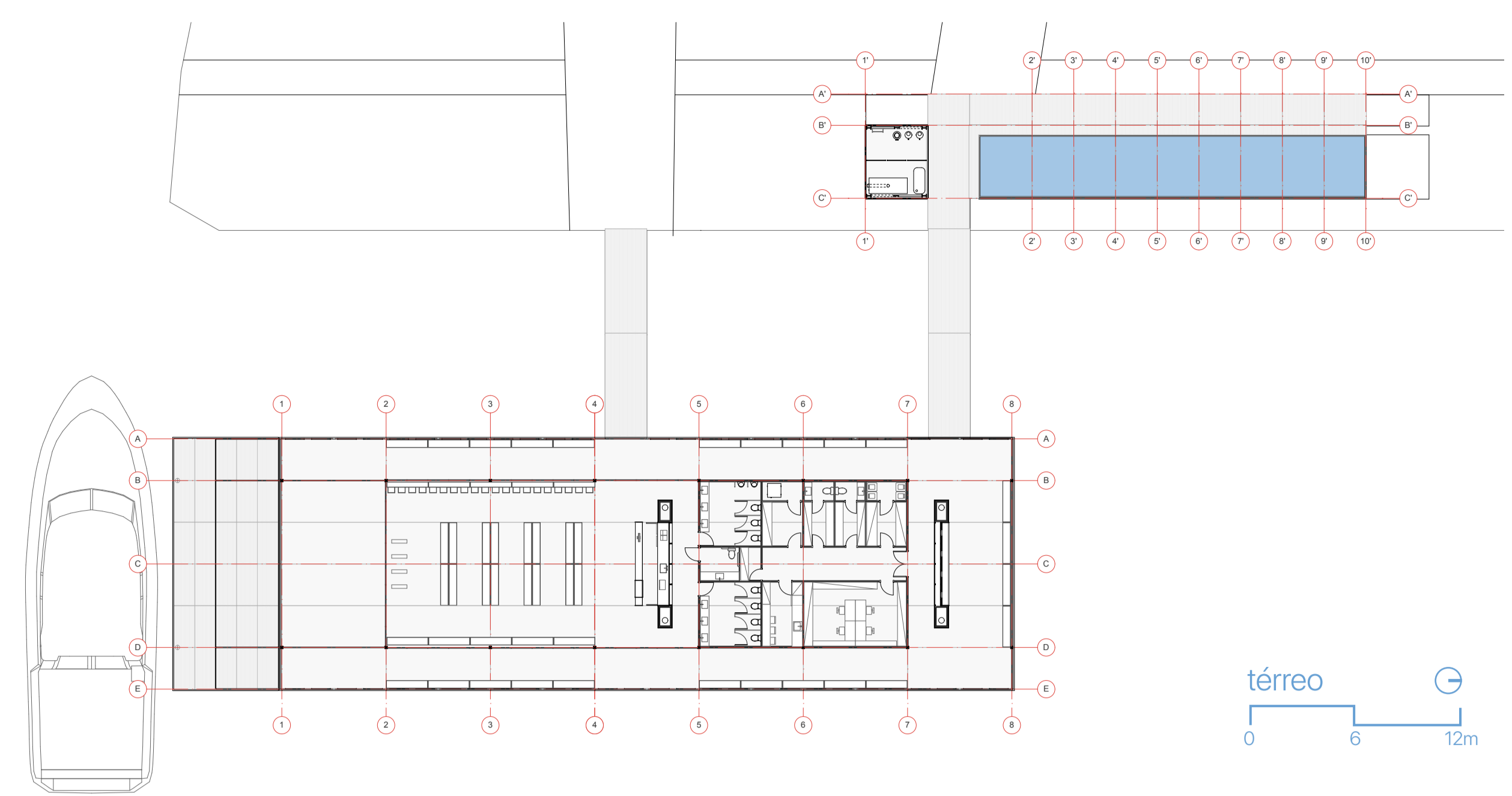
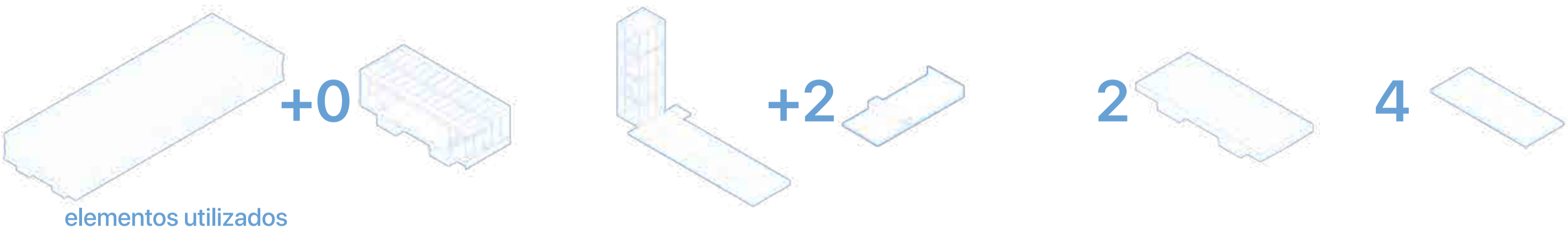




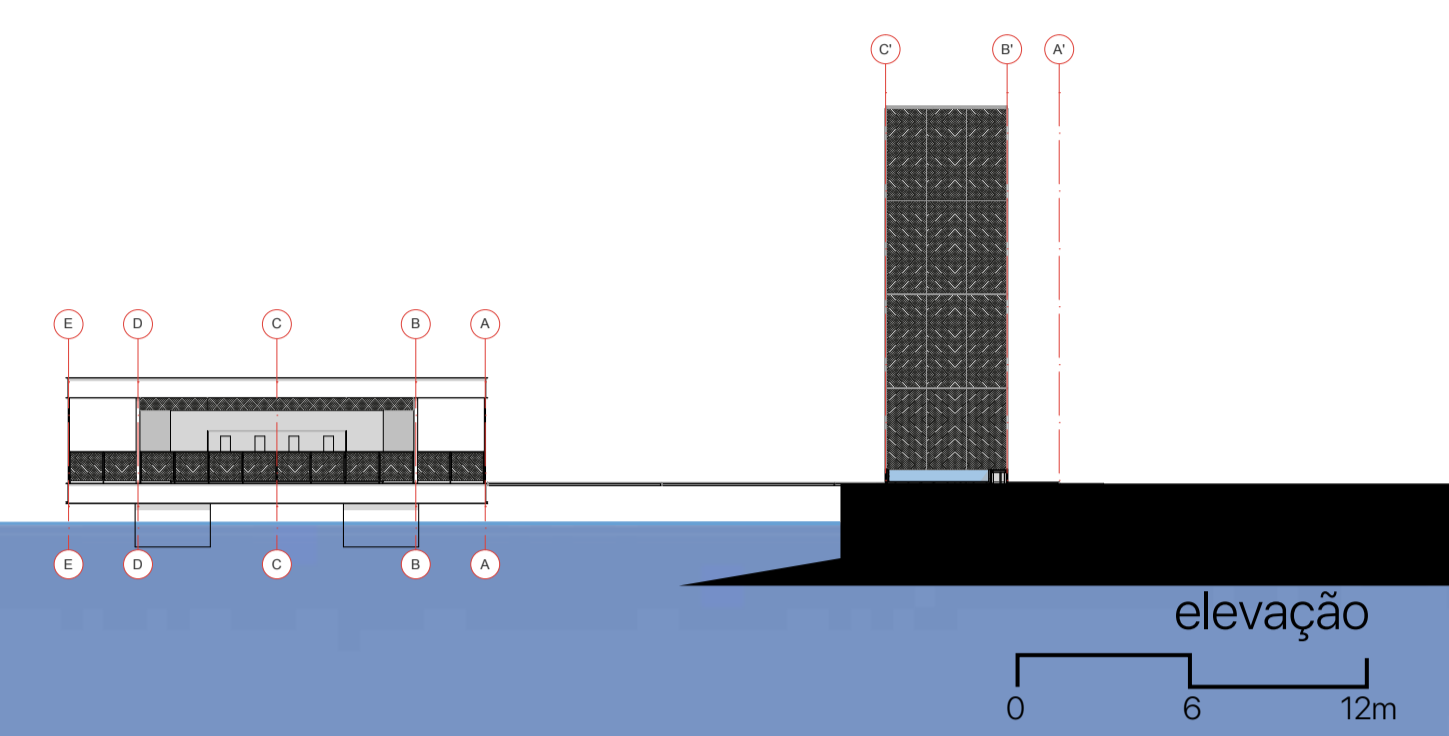
ESTAÇÃO 12 | ILHA DA PINTADA



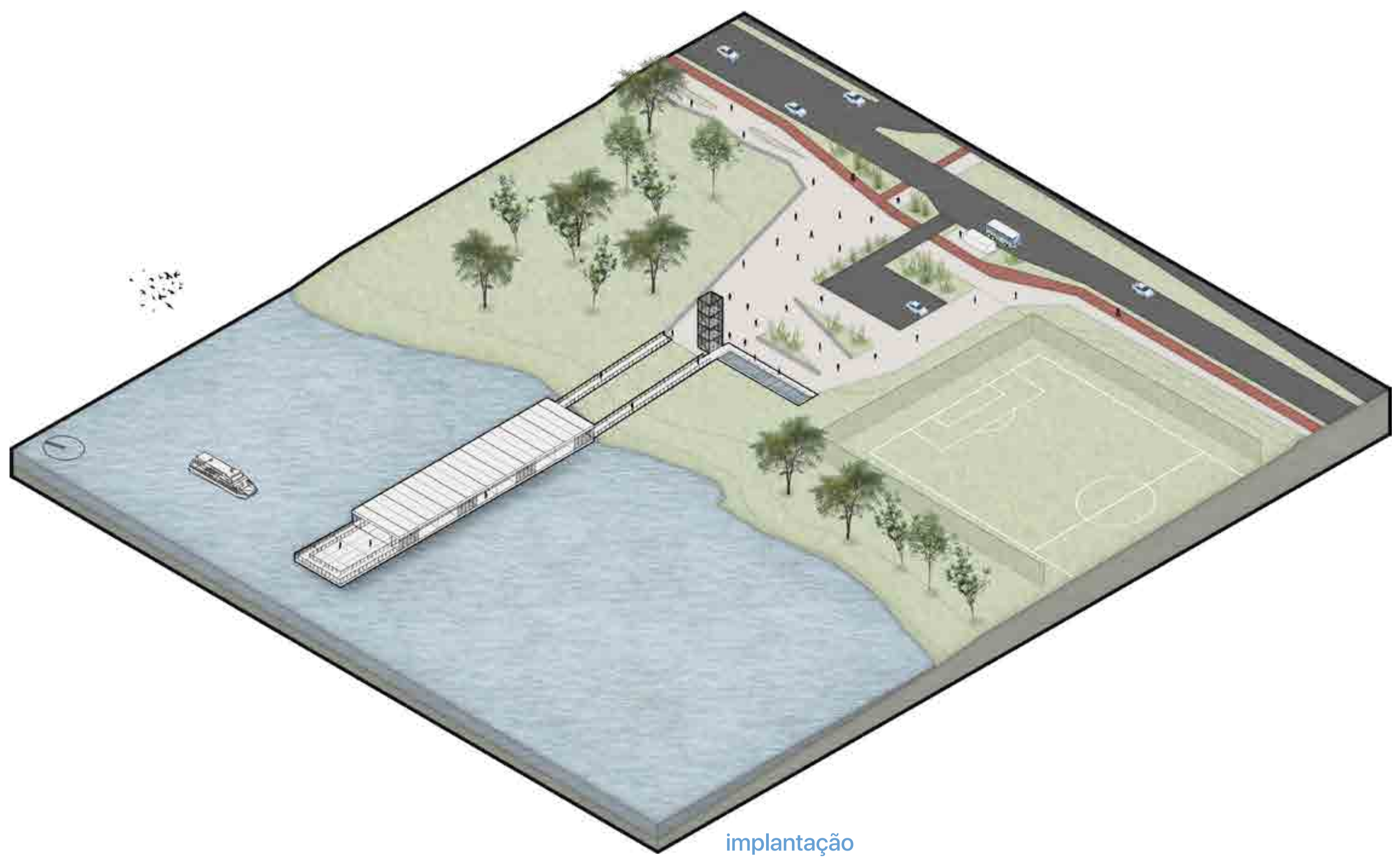
implantação



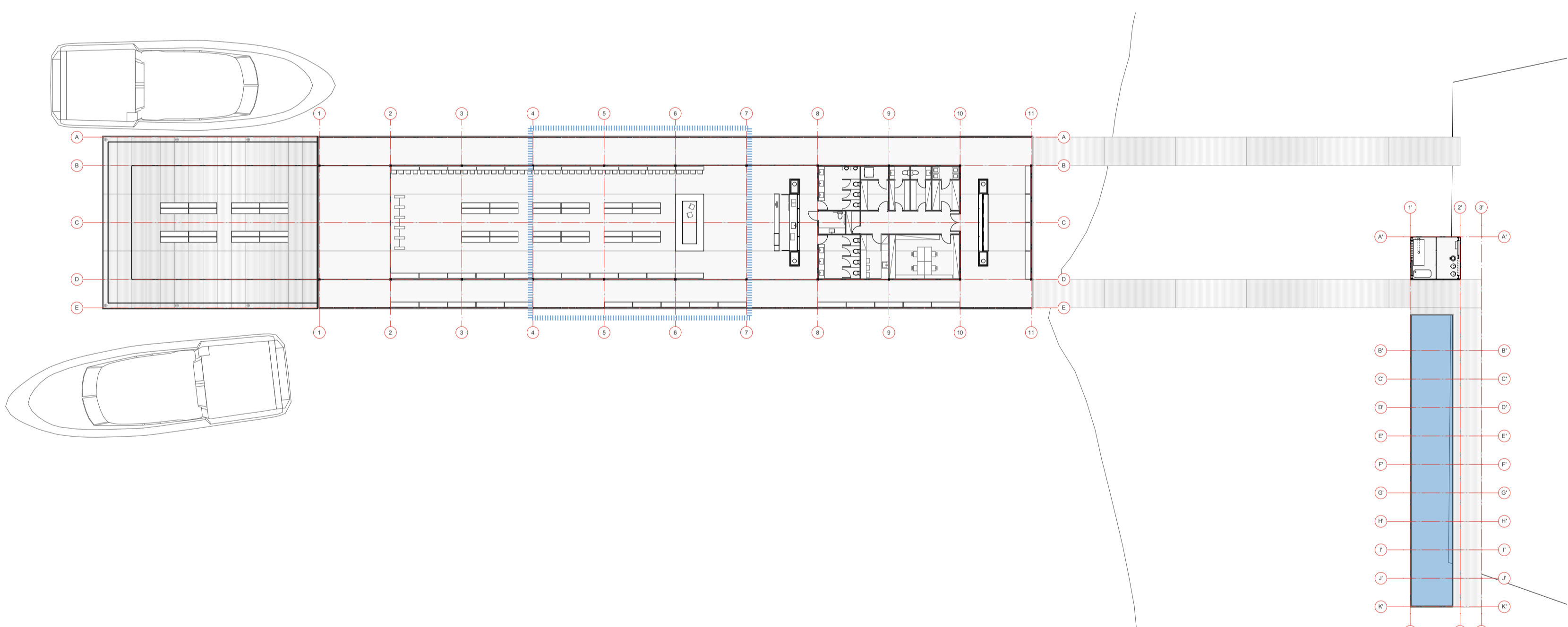
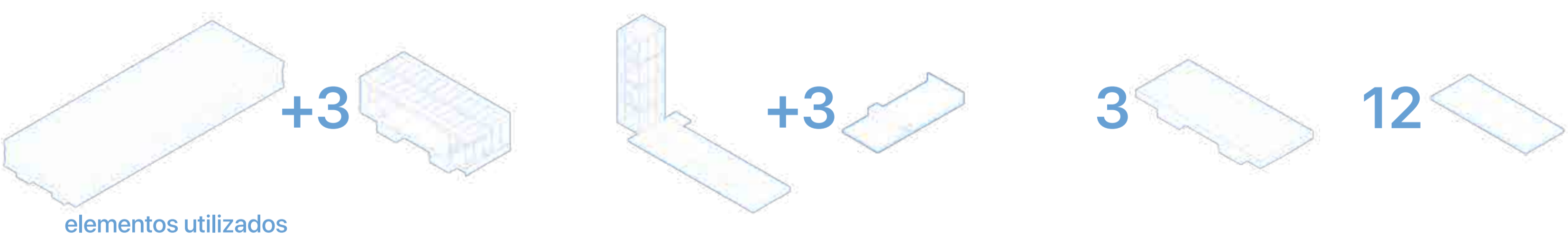
térreo 0 6 12m



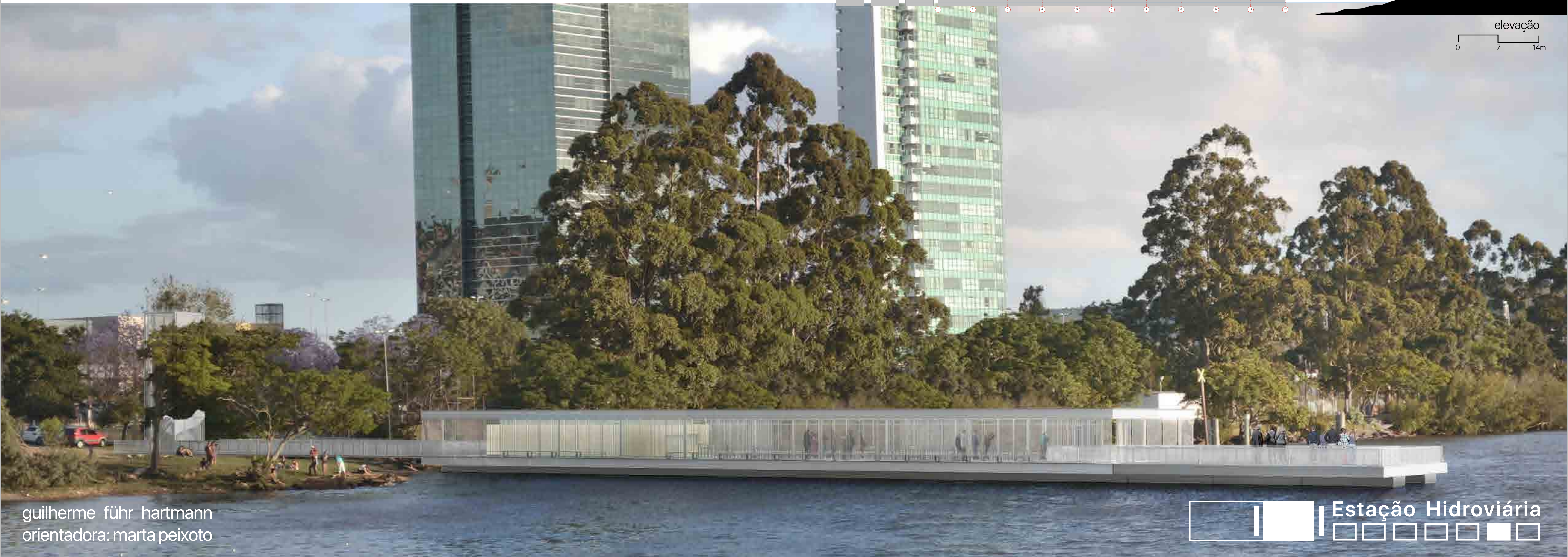
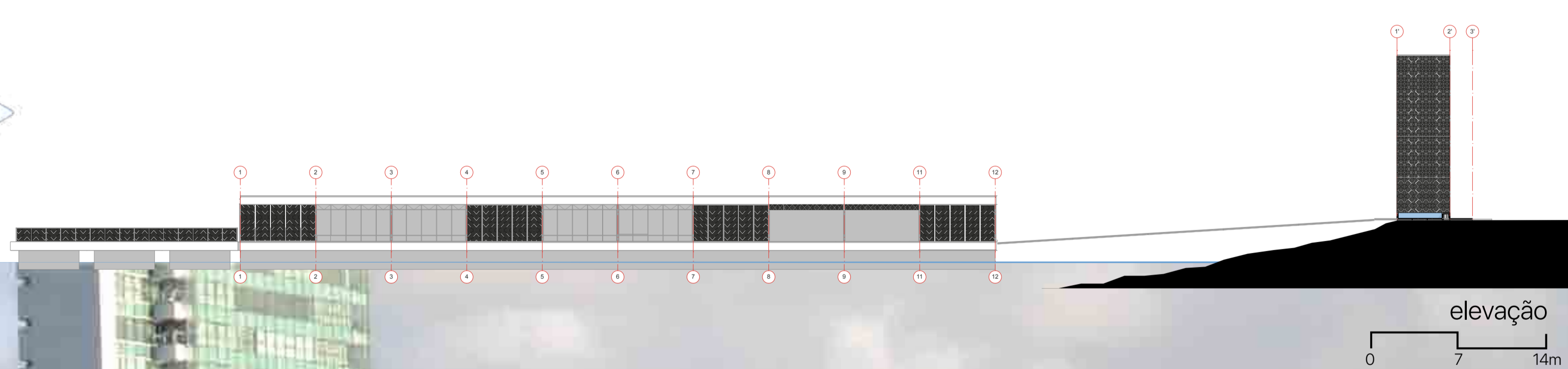
ESTAÇÃO 20 | CRISTAL



implantação

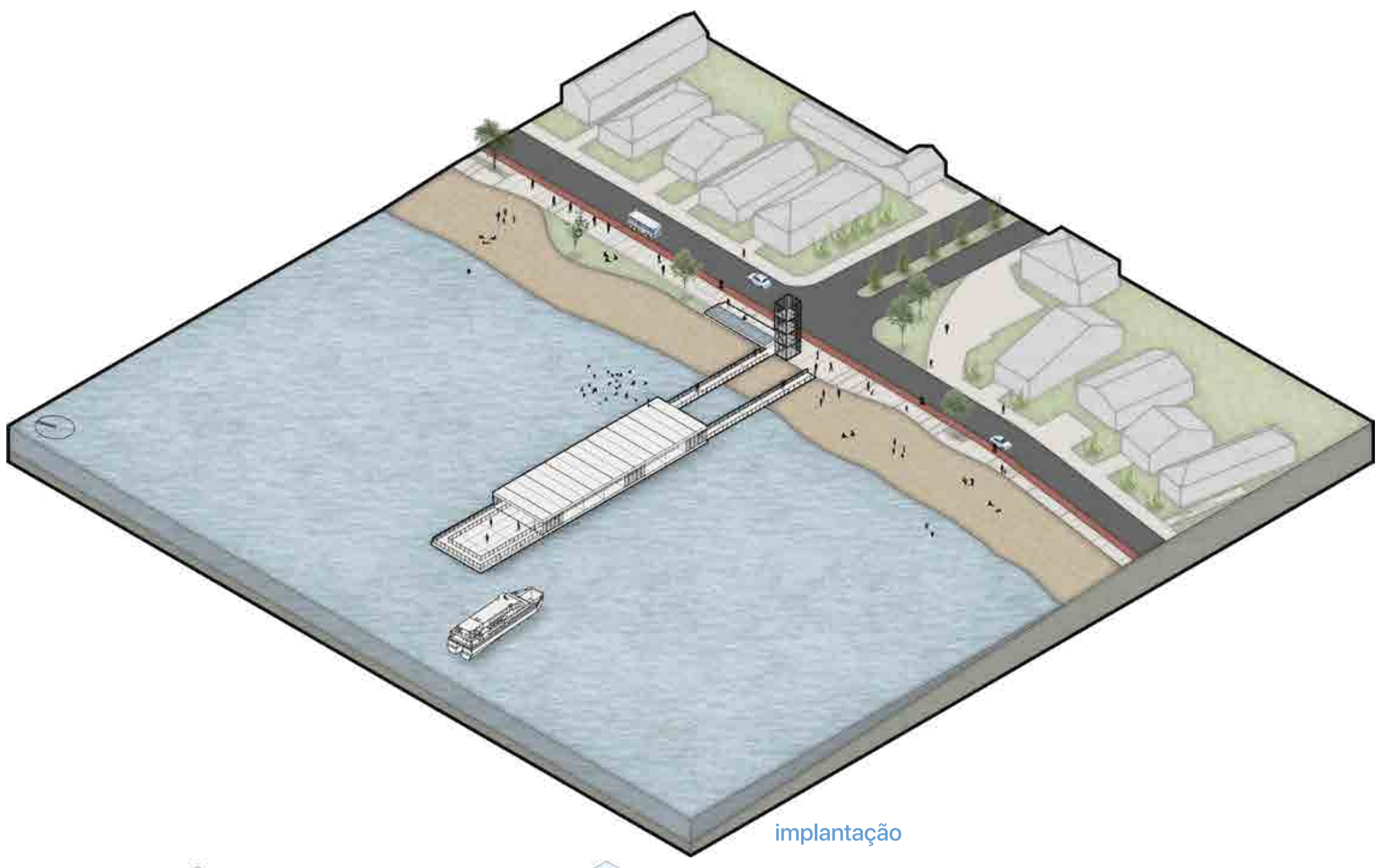


térreo 0 7 14m

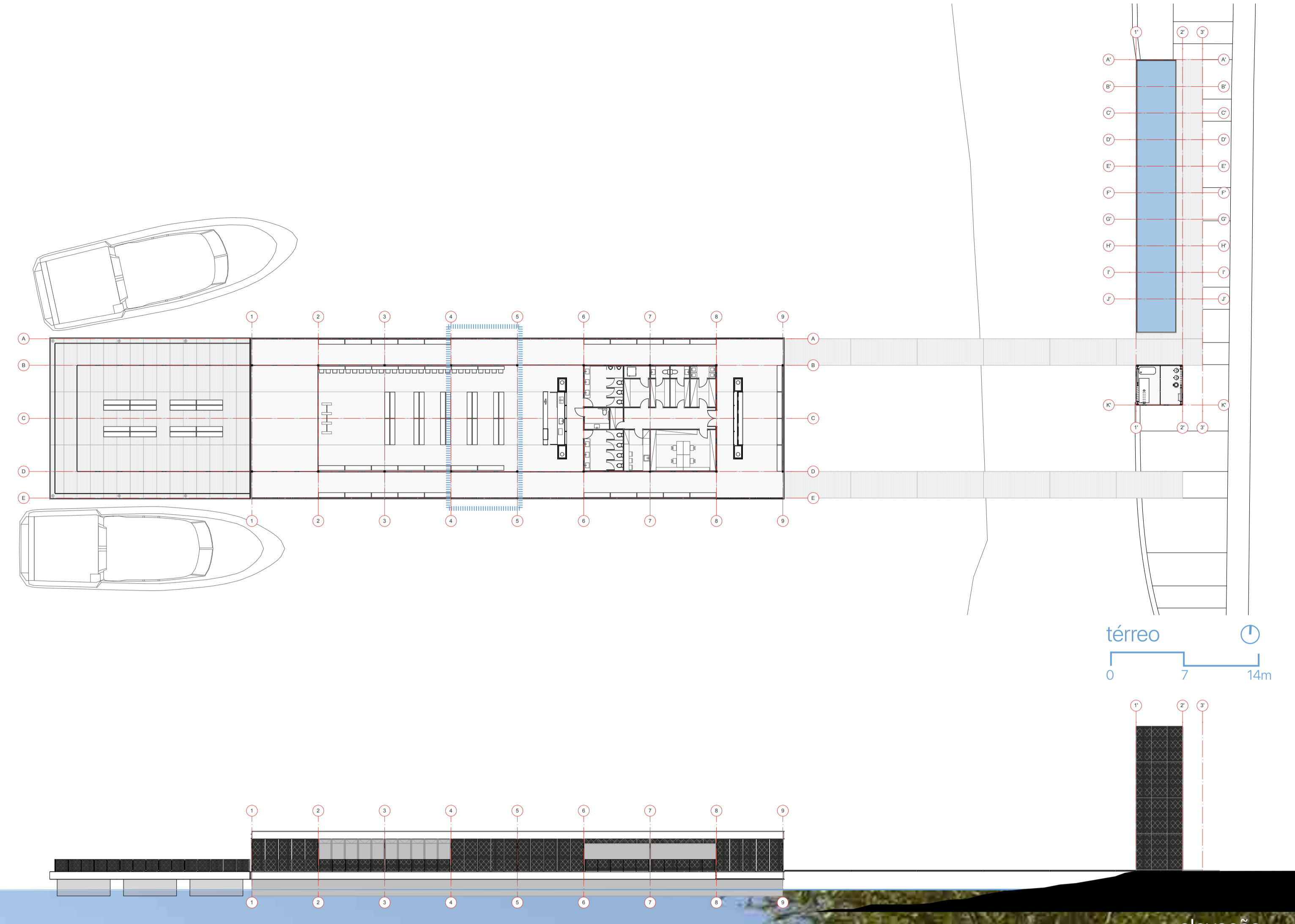
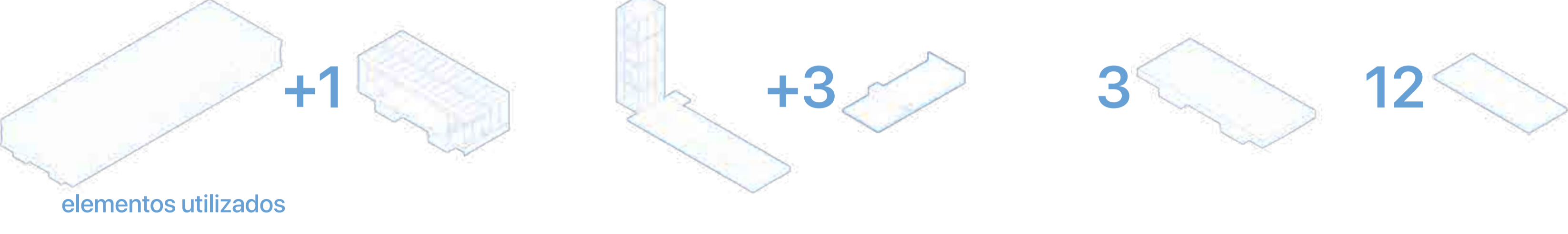




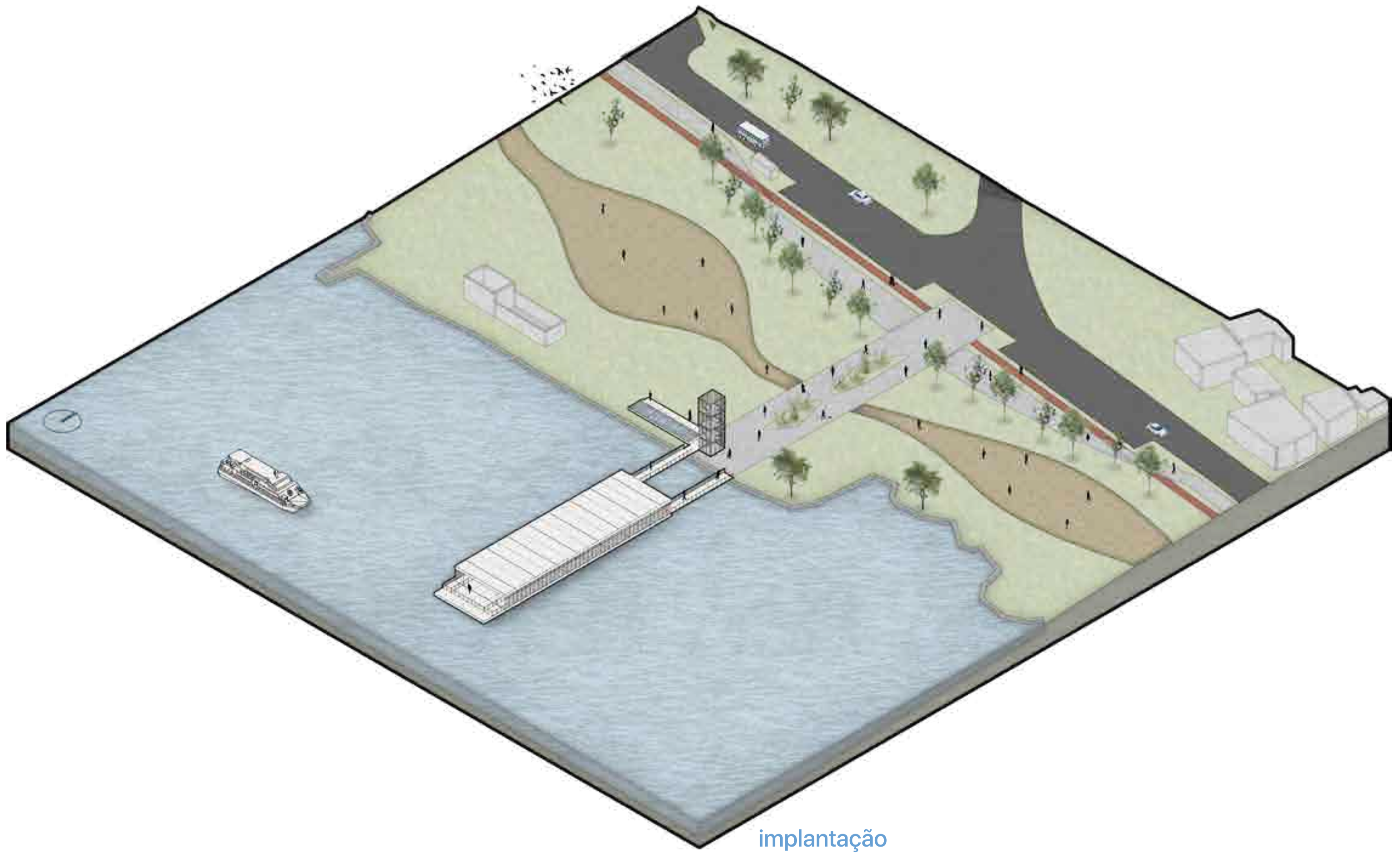
ESTAÇÃO 24 | IPANEMA



implantação



ESTAÇÃO 25 | BELÉM NOVO



implantação

