

Sbo

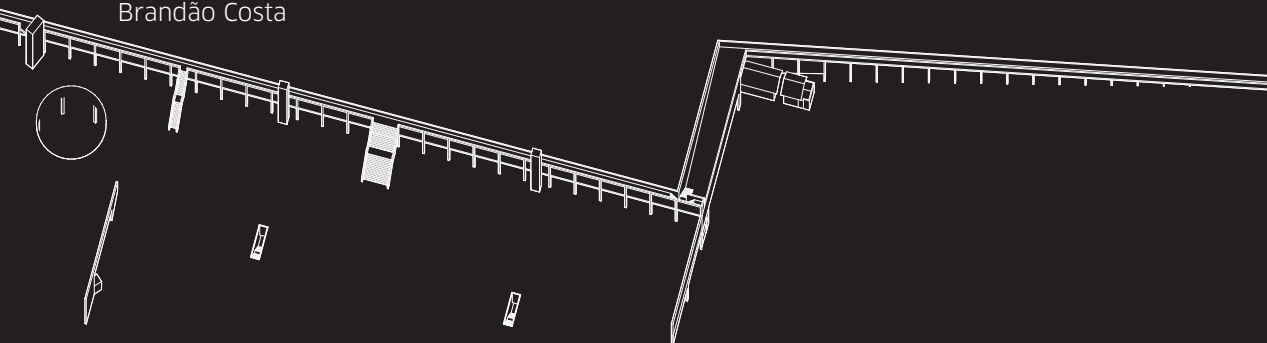
Sebentas d'Obra Ciclo de construção, do projeto à obra

#24, maio 2021

Terminal Intermodal de Campanhã

Porto

Brandão Costa



Editor

Cadernos d'Obra

Diretor

Bárbara Rangel

Coordenação Editorial

Bárbara Rangel

Conceção Gráfica

Teresa Seródio

Textos

Brandão Costa

Créditos Fotográficos

Arménio Teixeira (maquete)

Francisco Ascensão (obra)

Iniciativa e produção

Departamento de Engenharia Civil da FEUP

Com o apoio de

Universidade do Porto

Câmara Municipal do Porto

Ordem dos Engenheiros Região Norte

Maio 2021

Preço por número

4,50 euros

Publicação periódica

n.º 24. Ano X, maio 2021

Propriedade

FEUP/DEC

R. Dr. Roberto Frias s/n

4200-465 Porto

Portugal

Tel./fax: + 351 22 508 19 40

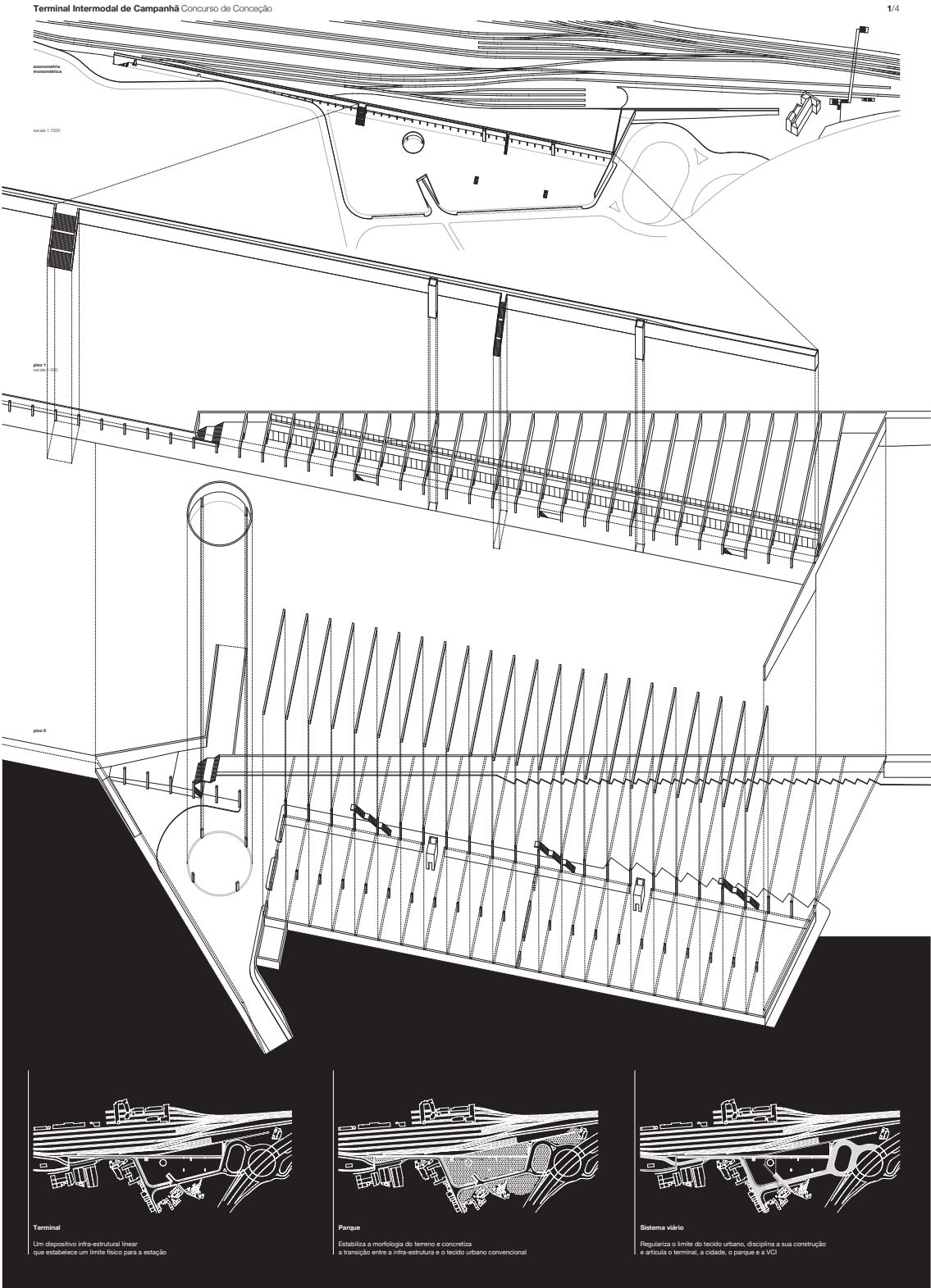
cdo@fe.up.pt

É proibida a reprodução sem a autorização escrita dos autores e do editor.

A exatidão da informação, os copyrights das imagens, as fontes das notas de rodapé, bem como a bibliografia, são da responsabilidade dos autores dos artigos, razão pela qual a direção da revista não pode assumir nenhum tipo de responsabilidade em caso de erro ou omissão.

A iniciativa “Fora de Portas engenharia civil à mostra”, resulta da colaboração entre o Departamento de Engenharia Civil da FEUP, a Mostra da UP e o Município do Porto. Realiza-se no contexto da iniciativa Porto Innovation Hub (PIH), que pretende envolver os cidadãos e visitantes da Invicta na descoberta da inovação que transformou a cidade nos últimos séculos. Através da visita a locais históricos e infraestruturas emblemáticas do Porto, procura-se demonstrar o impacto direto da inovação na melhoria da qualidade de vida dos cidadãos. O PIH é uma iniciativa do Município do Porto que pretende ser uma plataforma para o fortalecimento do ecossistema de inovação e empreendedorismo da cidade, contribuindo desta forma para que o Porto se possa destacar no panorama nacional e internacional como uma cidade inovadora e criativa. O PIH propõe a criação de um espaço de experimentação e laboratório vivo, potenciando cenários e oportunidades de desenvolver novos produtos, métodos ou conceitos à escala urbana, contribuindo, assim, para a cultura de transformação para a inovação.

Terminal Intermodal de Campanhã



Projecto

Território

O território encontrado caracteriza-se por uma dispersão caótica em que os diversos elementos urbanos, paisagísticos e infraestruturais se fragmentam de modo desordenado e sem relação lógica ou visível.

O terreno disponível para a construção do Terminal Intermodal de Campanhã (TIC), é uma mancha expectante e uma metáfora física da degradação urbana e do abandono social da zona Leste da Cidade. Golpeada pelo traçado da VCI, e fortemente caracterizada pela presença

dos carris da via férrea, o local caracteriza-se pela descontinuidade da cidade loteada, a descompensação dos quarteirões, a impossibilidade pedonal do sítio, a aridez paisagística, e a ausência de escala reconhecível e palpável. O terreno esvai-se numa dispersão morfológica e topográfica, sem funções nem relações clarificadas, tornando-se num local imperceptível e quase inabitável. Funcionalmente difícil e viariamente complicado.

Abruptamente interrompida a continuidade urbana, existe uma emergência operativa. O programa do TIC constitui um argumento e uma oportunidade para num

único momento urbanístico, paisagístico e arquitectónico devolver a sua humanidade e resolver a sua urbanidade. A contemporaneidade deste gesto poderá reatar o passado perdido e promover um significativo futuro.

O projecto proposto é antes de mais um gesto territorial, que olha para a cidade num contexto amplo, utilizando o detalhe do programa e a sua complexidade infraestrutural como solução para estabelecer a relação genérica de todos os elementos artificiais e naturais do sítio e a sua reposição articulada no mapa urbano.

Tecido urbano

O tecido urbano a Nascente da área de intervenção, constitui uma área urbana mais histórica, caracterizada pela típica malha Portuense, de lotes habitacionais, edifícios de maior escala (equipamentos e edifícios industriais) e construções informais. A sua situação de desagregação

e desvinculação com a matriz infraestrutural da Estação a Ponte da área de intervenção, agravado pela invasão do traçado rodoviário pesado, obriga a que a construção do Terminal seja um argumento para a sua reparação e consolidação com a continuidade da cidade.

Tipologia & forma

Universal, inteligível e racional. Conceptualmente agregado em obrigações funcionalistas e programáticas, a tipologia eleita é fruto da opção da organização seriada do programa.

O pórtico estrutural dá continuidade ao espaço e conforma a sua articulação vertical e horizontal.

A linearidade e simplicidade do sistema de acessos horizontais e verticais, atribui forma ao conjunto. A horizontalidade do percurso pedonal à cota do Parque e a sua extensão longitudinal, formaliza um “Aqueduto”



infraestrutural e uma “Pérgola” percorrível, referenciada a espaços urbanos universais, reconhecíveis.

A compactação do programa de Terminal e estacionamento automóvel, e sua invisibilidade volumétrica, tornam a Galeria linear, protagonista absoluto do espaço urbano e paisagístico.

Tipologia e forma coincidem na sua aparência modular e na relação arquitectónica com o contexto urbano, paisagístico e topográfico.

Função

O terminal é uma peça infraestrutural essencialmente funcionalista, com uma exigência de desempenho extremo, que não admite falhas no sistema ou ambiguidades de organização.

A presente proposta caracteriza-se por uma concepção racionalista na sua organização espacial e programática. Parte da seriação estrutural, para regular o programa e dimensionar as partes. As exigências viárias, de trajeto, de diferenciação utilitária e de compatibilização funcional

e mecânica, são resolvidas através de uma composição racional e inequívoca na distribuição dos espaços e suas relações, na clareza e linearidade dos diferenciados percursos, no nivelamento das distancias e acessos. O funcionalismo da concepção espacial e o pragmatismo da organização programática não invalida a qualidade arquitectónica. A sua clareza distributiva permite a criação de uma atmosfera particular no espaço, caracterizado pelo ritmo da malha estrutural, da dinâmica do pórtico e da leveza horizontal do conjunto. O contraste entre os elementos estruturais que regem o espaço e as funções e o seu entorno natural, concretizado no Parque, provocam uma singularidade urbana e uma qualidade ambiental ao conjunto. Um balanço equilibrado entre eficácia e proporção.

Genérico & anónimo

A proposta formal do TIC tem na sua aparência uma simplicidade e elementaridade formal evidente e propositada. A sua ténue presença volumétrica, valoriza o

Parque natural como o protagonista do entorno e o novo definidor do seu contexto ambiental. A combinação dos dois elementos (Galeria e Parque) a sua relação física e relativa possibilitam a reconciliação dos elementos fragmentados na extensão do território envolvente.

É uma proposta genérica e anónima, no seu despojamento geométrico, na sua presença estrita e na valorização do espaço público não construído, como aglutinador urbano.

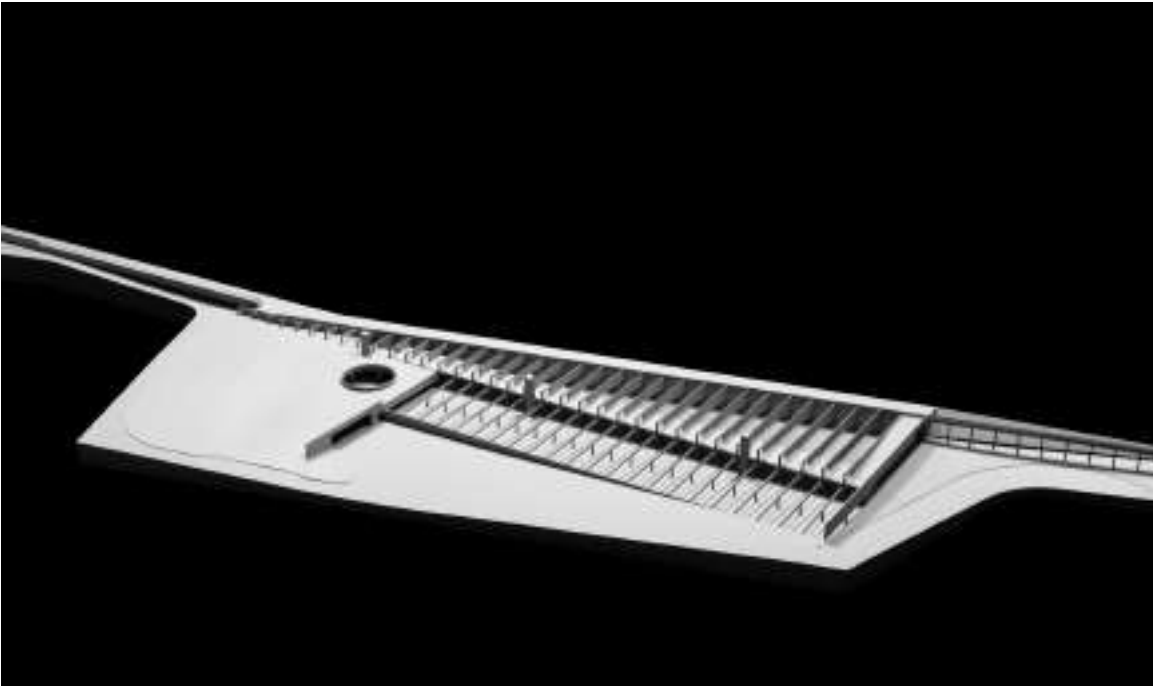
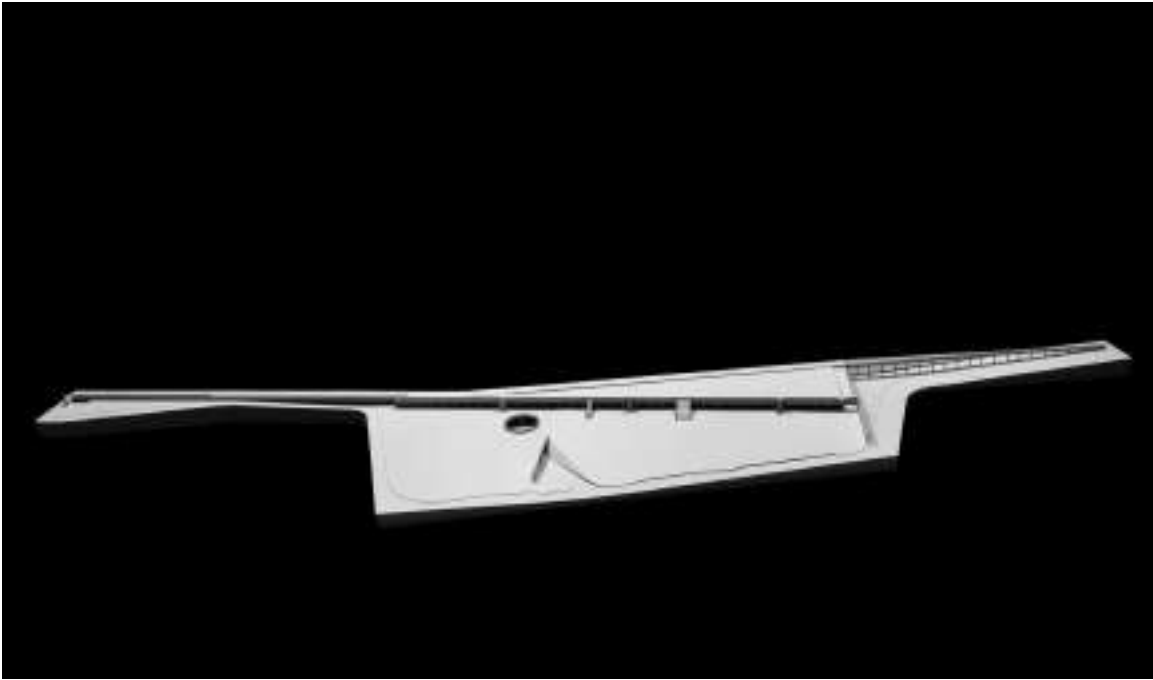
Específico & voluntário

Na elementaridade da sua presença, a linha gravítica e construída que sinaliza o TIC surge como uma correcção geométrica no território. Um alinhamento relativo, cuja generalidade retém uma idiosincrasia que lhe atribui uma especificidade concreta. O gesto é voluntário e oportuno, no sentido em que se afirma para transformar o território, regularizar a sua inconformidade e atribuir ao sítio uma qualidade específica.

Implantação

A implantação resume-se a duas linhas, dispostas no terreno, no limite da zona edificável, junto à estação. Estas linhas paralelas à linha férrea, estabelecem um fecho claro para o desenvolvimento longitudinal da estrutura da estação e colmatam a anacronia morfológica existente. O seu traçado compromete o território e constitui um primeiro gesto de unificação das partes dispersas. A primeira e mais longa linha, na sua longitudinalidade, introduz uma ordem subtil que simultaneamente ordena e liberta as pré-existências, lidando num único movimento com todos os momentos fragilizados do sítio, unindo-os. O seu paralelismo genérico e simultâneo à estação e ao tecido urbano constitui uma regra geométrica que torna contínua a anterior fragmentação.

Este objecto, homogéneo e linear, tem ainda um remate. Uma segunda linha mais pequena, que se torce direccionando-se para a Quinta da Mitra, introduzindo sentido de composição e flexibilidade a toda a estrutura.



Este corte e movimento torna a implantação maleável e flexível, sem perder a clareza, ganha maior capacidade de adaptação na articulação dos distintos elementos urbanos a resolver.

No intervalo das duas linhas resolve-se todo o programa do terminal rodoviário.

Cota + 58,00

A cota + 58,00 metros é por razões de ordem estritamente pragmáticas o nível eleito para a resolução de toda a rede viária e estacionária das diversas componentes funcionais e mecânicas do terminal.

É simultaneamente a cota da via de acesso ao Terminal, muito próxima da cota dos túneis de acesso aos cais de embarque da estação de caminhos de ferro situada a +60,00 metros.

A eleição desta cota permite desenvolver todas as funcionalidades viárias do terminal num único plano horizontal, retirando toda a possível entropia e dispensável complexidade dos movimentos viários, cicláveis e pedonais.

As circulações são paralelas, contínuas e amplas.

Programa

A distribuição programática assenta na ideia elementar da Simplicidade.

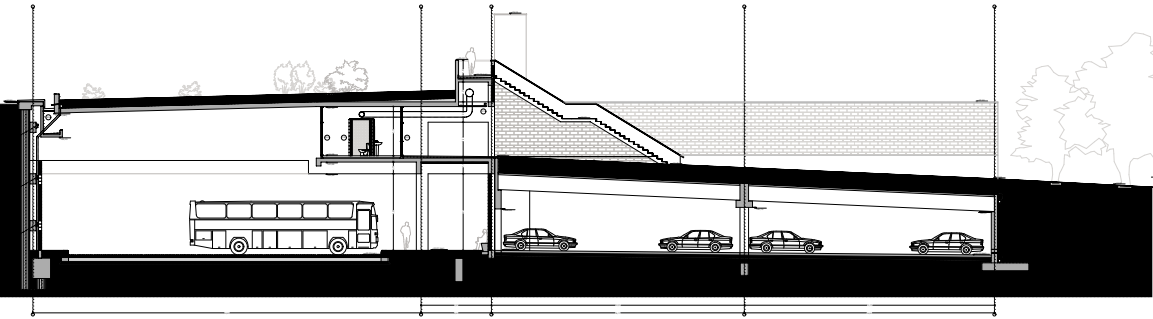
Dada a complexidade funcional, a nível distributivo, orgânico, mecânico e infraestrutural dos diversos componentes programáticos, a proposta “lineariza” o programa, modulando-o numa trama regradada e sequencial,

estendida sobe a área de implantação e compactada numa matriz perceptível na estrutura e consequentemente na linguagem arquitectónica.

Como referido, na cota +58,00 estabelecem-se todas as zonas de movimento mecânico e estacionamento de viaturas: parque de automóveis, Terminal de autocarros, estacionamento de bicicletas, acessos pedonais aos cais de embarque da estação, etc. Um grande e fluido espaço coberto, mas aberto para o exterior nos seus diversos limites, tornando-se simultaneamente abrigado e controlado, arejado e iluminado.

Num segundo nível, funcionado como a “cota de soleira” da Estação, distribuem-se sobre a área do terminal, numa sequência modulada, os pequenos programas de apoio, numa relação directa com todo o Parque Natural que oculta a presença física do complexo no território. Este programa estabelece também uma relação visual ampla sobre o Terminal, iluminando-o através da sua transparência e estabelecendo uma continuidade funcional. Esta sequência de lojas, gabinetes, infraestruturas de apoio, lança um percurso em galeria que liga os dois extremos de acesso à estação e aos pontos de cais de embarque. Um percurso contínuo, simultaneamente funcional, distributivo e lúdico.

Sobre esta galeria coberta, estabelece-se na sua “espessura” uma conduta horizontal que permite conduzir e distribuir todas as necessidades infraestruturais do complexo e do território, permitindo ainda um terceiro percurso aéreo. Este mais paisagístico e lúdico, permite o desfrute do parque, a vista área sobre a estação, o movimento dos comboios e o vale.



Perfil A20

Dissimulação

Dada a escala da intervenção e o seu impacto dimensional no território, aliada à pretensão de criar um ambiente topográficamente naturalizado, na transição entre a infraestrutura e o tecido urbano, utilizaram-se as diferenças altimétricas para resolver o programa.

Resulta um edifício oculto no terreno, sinalizado por espessuras construídas acima das cotas de soleira e grandes aberturas nos seus limites verticais e horizontais.

Esta dissimulação da aparência dimensional do edifício é a essência da proposta e não resulta de uma artificial manipulação topográfica e formal, mas ao contrário

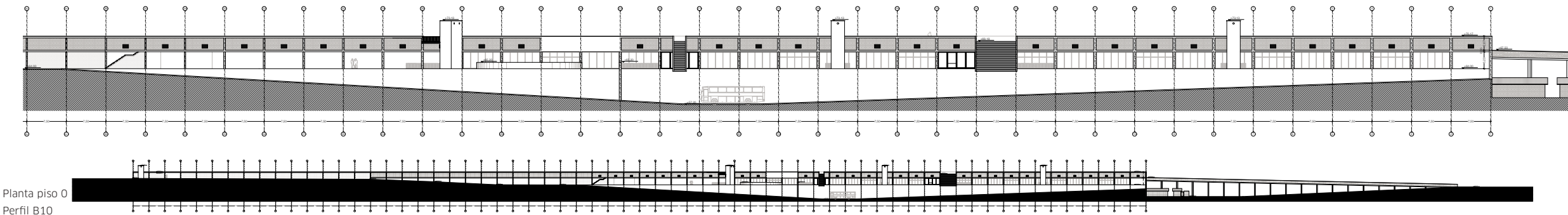
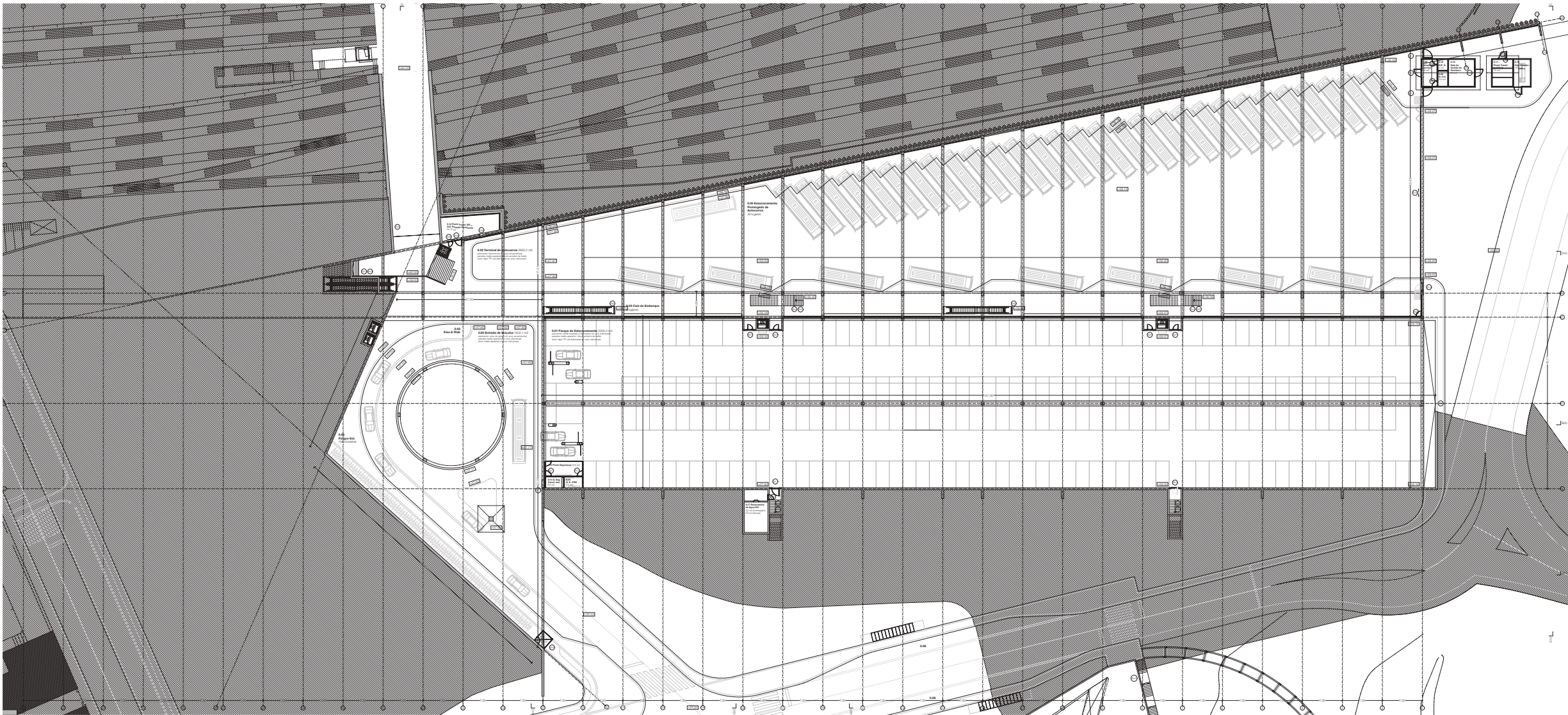
do “encaixe” otimizado e compactado das áreas do programa nas diferenças de cotas existentes no terreno.

Terminal

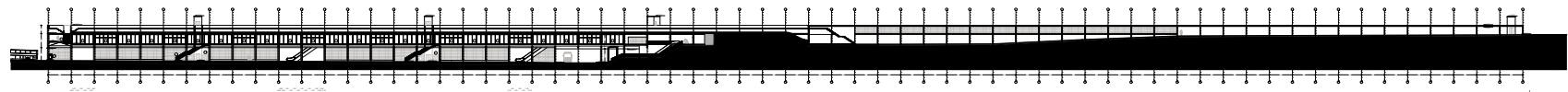
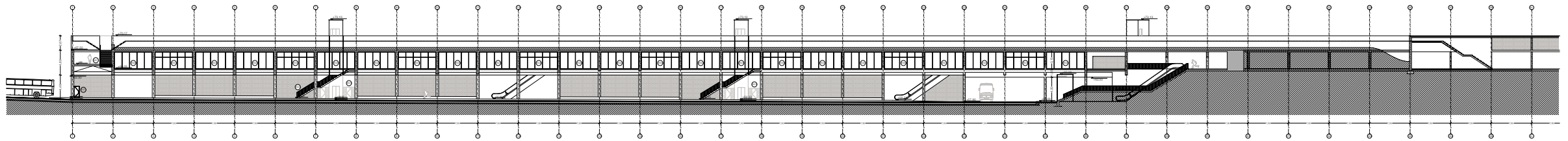
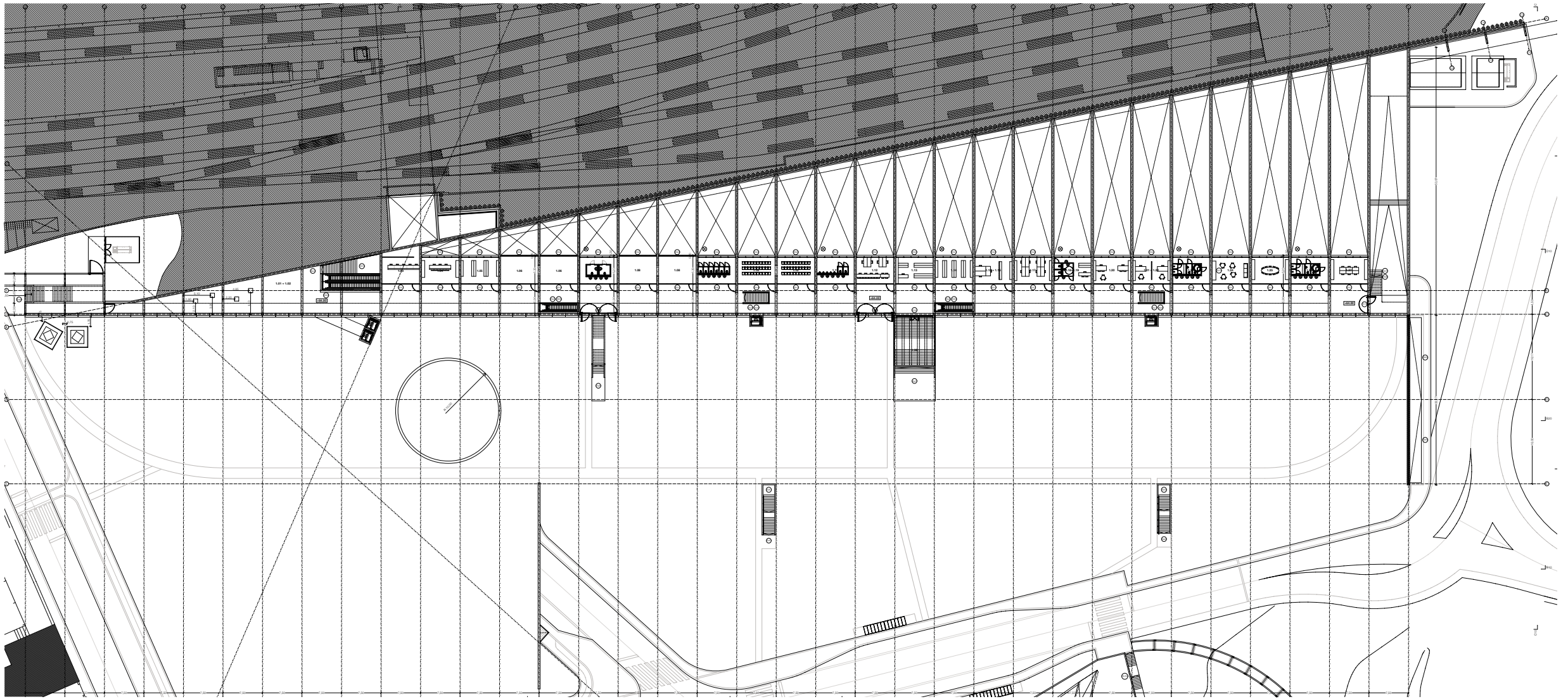
O Terminal é desenhado como um dispositivo infraestrutural linear que estabelece um limite físico para a Estação. Enraizado na sua estrita funcionalidade viária, mecânica e articuladora, a sua composição espacial otimiza as áreas funcionais, estabelecendo relações próximas visuais e orgânicas, verticais e horizontais, com o objectivo da ligação prática aos túneis existentes de acesso aos cais de embarque da estação e à nova



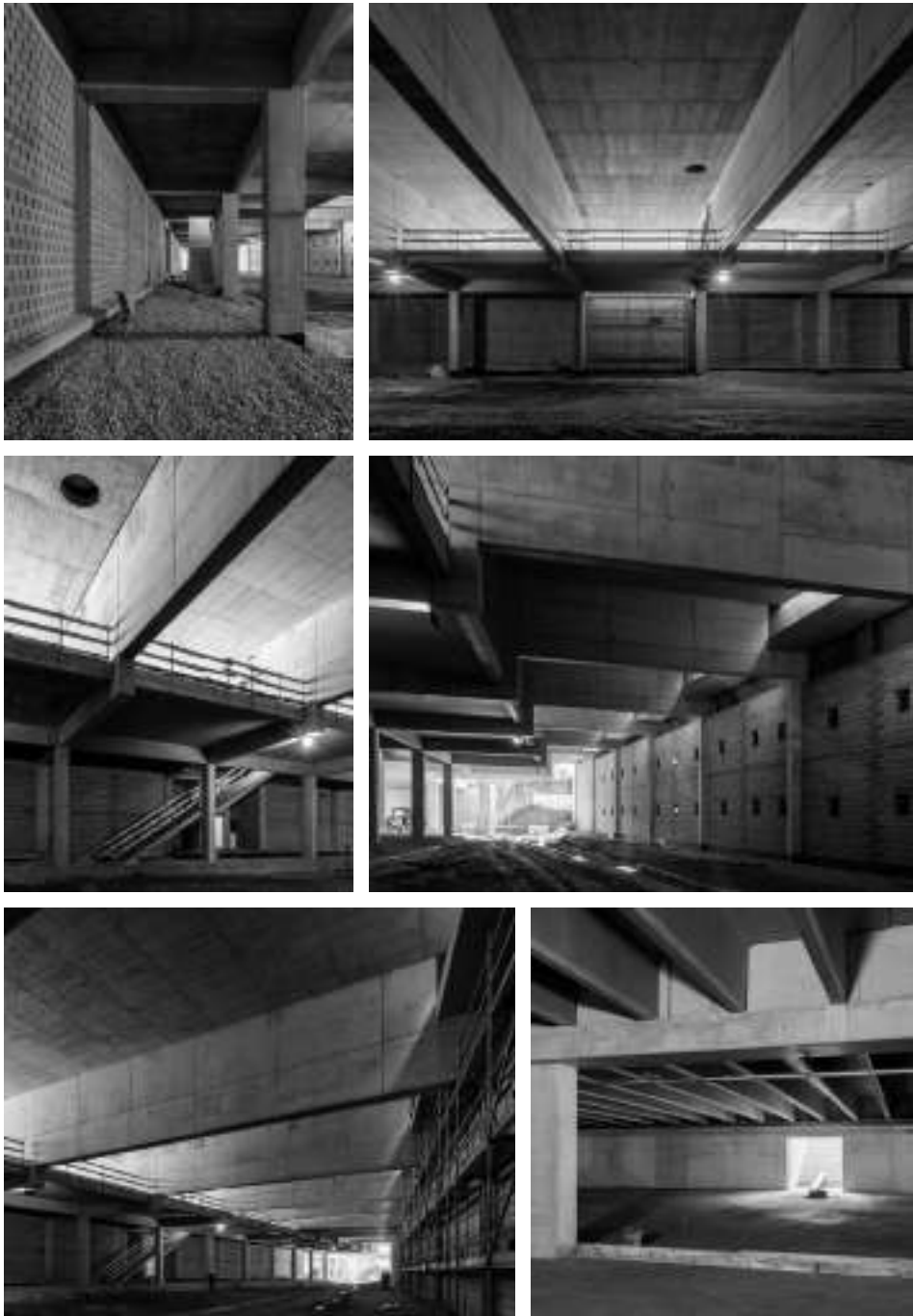
Janeiro 2021



Planta piso 0
Perfil B10



Planta piso 1
Perfil D10



Janeiro 2021



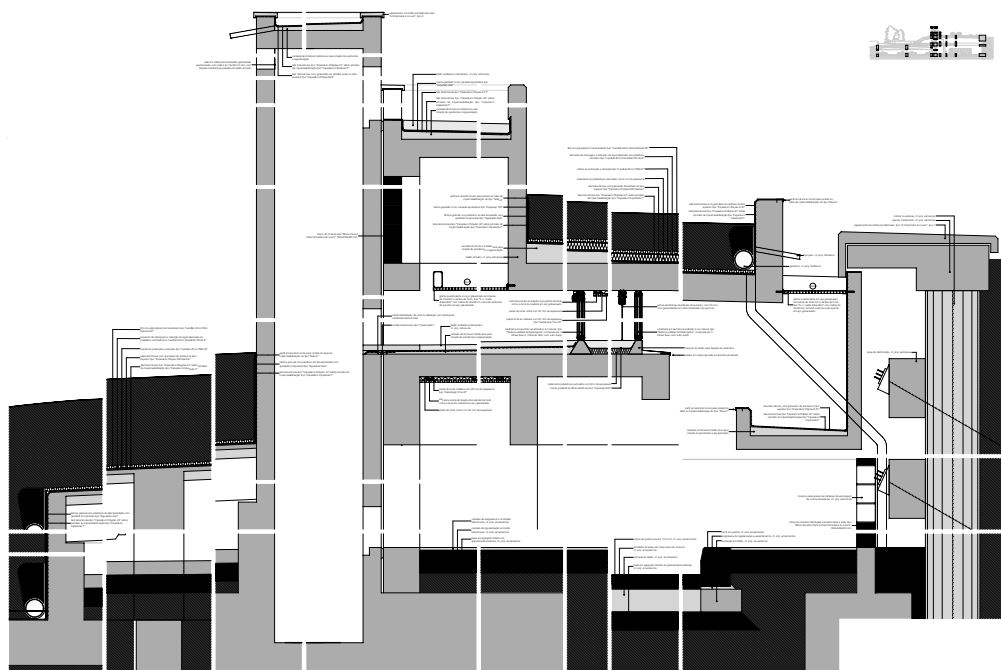
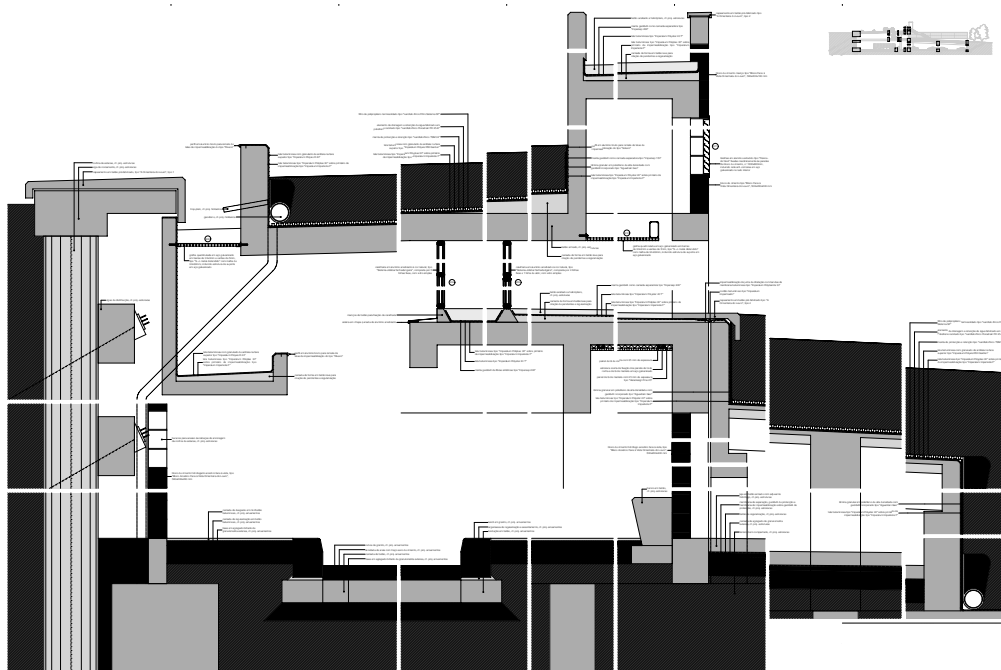
circulação viária proposta, integrando e sendo proporcionado em função das suas diversas componentes circulatórias: automóvel, autocarros e camionetas, pedonal e ciclovía.

A estrutura espacial que acolhe as diversas funções do programa previsto no Terminal é dimensionada em função do seu perfeito funcionamento e da sua clareza espacial. Cada função é um compartimento bem definido e separado, unido pela fluidez viária da sua concepção mecânica e pela amplitude espacial que o caracteriza. De modo a reforçar esta pretensão e atribuir uma qualidade suplementar ao espaço, concebido como totalmente abrigado, a introdução de iluminação e ventilação

natural nos grandes espaços que compõem o complexo é um elemento primordial.

Assim as grandes naves que abrigam os veículos, tem grandes aberturas para o exterior nos seus topos, (vãos de 50 metros na saída Norte e 12 metros no estacionamento, 12 metros na entrada Leste) que introduzem uma forte iluminação e arejamento natural dos espaços. Estes são complementados pela abertura circular com um diâmetro de 20 metros, que verte sobre a rotunda que distribui o trânsito no terminal, uma luz zenital intensa e permite a transversalidade da ventilação. No nível superior, os pequenos espaços funcionais complementares são directamente iluminados pela galeria de

Maio 2021



Corte construtivo A20
Corte construtivo C20

nível com o Parque e a sua transparência complementa a iluminação do espaço de terminal de autocarros e camionetas, através do efeito “mezanninne”.

O equilíbrio e a distinção clarificada das diversas circulações hierarquiza o dimensionamento das partes do Terminal, que se estabiliza como uma espaço de circulação contínua sem interrupções, retornos ou ambiguidades. A clareza da sua espacialidade, a sua iluminação e o visionamento amplo dos seus elementos circulatorios (ruas, passeios, escadas, elevadores, rampas, galerias), atribui uma qualidade e facilidade de uso, que é complementado com as relações paisagísticas e urbanas que a proposta persegue: para além do pragmatismo funcional o Terminal é concebido como um elemento qualificador da paisagem urbana, potenciando a sua renaturalização, obtendo o balanço ideal e centrando a sua vocação entre o funcionalismo racional e o expressionismo paisagístico e urbano.

Comodidade & sustentabilidade

Toda a organização funcional e espacial, proposta para a organização do Terminal e a sua relação e articulação com os acessos à Estação de Campanhã e as suas diversas componentes (cais de embarque, estação, metro) tem como base a fácil acessibilidade dos seus utentes. O Porto é no seu longo Inverno uma cidade chuvosa, com muito vento e temperaturas relativamente baixas que se tornam mais difíceis com os permanentes elevados níveis de humidade do ar. No Verão torna-se quente e o aquecimento torna-se mais agressivo com a humidade que se mantém assim como os usuais ventos fortes. Os percursos longos que inevitavelmente tem que se percorrer dada a dimensão e escala do complexo e da sua articulação com os diversas componentes funcionais, assim como a possibilidade de esperas mais demoradas, agravam as condições de uso deste tipo de infraestruturas.

As comuns construções em alpendre para este tipo de funcionalidades, que não resolvem o desconforto térmico, nem a protecção ao vento e à chuva batida, nem permitem percursos contínuos abrigados, além de serem urbana e paisagisticamente mais invasivas, tem vindo a ser substituídas em infraestruturas similares em diversas cidades da Europa, por espaços semi-exteiores de

cobertura contínua, (muitas vezes semi ou totalmente enterradas), tornando o seu uso de um maior conforto, tendo servido de referência à presente proposta. O Terminal é um espaço continuamente coberto, mas aberto e iluminado para o exterior, permeável e permanentemente ventilado transversal e verticalmente. É uma construção atmosféricamente aberta ao exterior, (sem caixilharias, nem sistemas de ventilação mecânica) mas continuamente abrigada, provocando uma sensação de interioridade e possibilitando a comodidade no seu uso, nos seus percursos pedonais e nos locais de espera.

Acresce ainda a sua facilidade de percurso e permanência, situando-se toda a área de articulação viária numa única cota, numa plataforma compatibilizada com os túneis de acesso aos cais de embarque da Estação e nivelada com a rua de acesso ao complexo. Peões, automóveis, bicicletas e autocarros, partilham o mesmo espaço dimensionado de modo a não conflitar a autonomia de cada percurso e meio, mas de modo a muito facilmente ser efectuada a troca de meio de locomoção (de carro para comboio, de bicicleta para comboio, de autocarro para comboio, etc.).

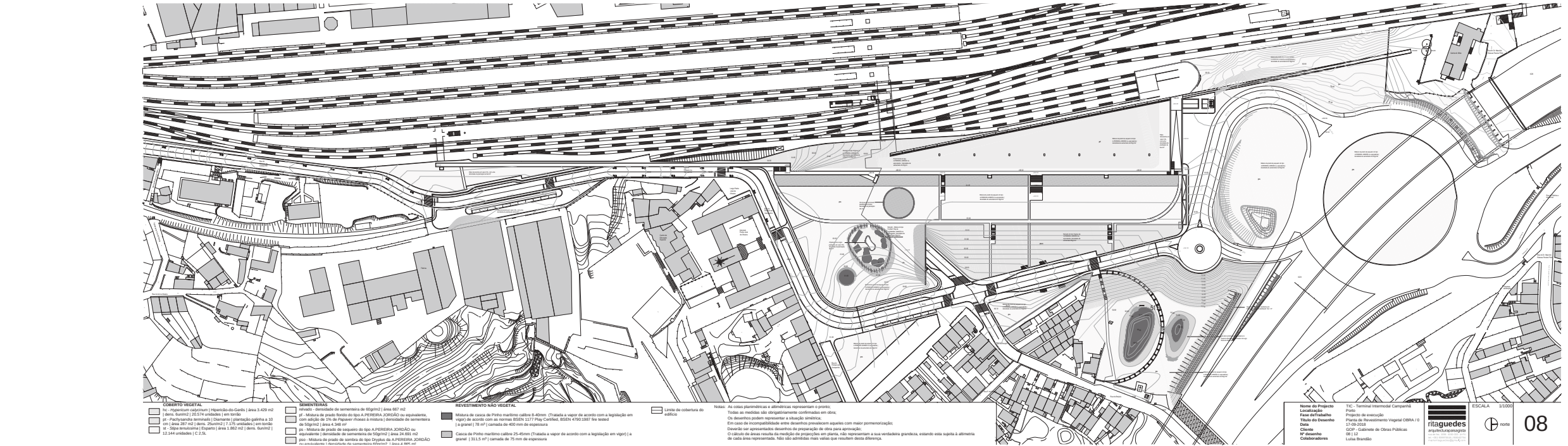
A sustentabilidade da solução é óbvia, ao abrigar toda a construção, protegida por uma considerável camada de terra vegetal, retirando a longo prazo qualquer tipo de manutenção aos elementos construtivos e estruturais. O sistema eleito, dispensa a necessidade de climatização, pois atribui uma inércia térmica muito alta à construção, que estabiliza a atmosfera de todo o espaço funcional, equilibrado pela permanente iluminação e ventilação natural que a escala das suas aberturas permite.

A racionalidade da estrutura, reduz ao essencial a sua edificação, cuja perenidade está garantida pela sua solidez tectónica, dispensando acabamentos e materiais de manutenção difícil e dispendiosa.

O parque natural, renaturaliza o território e absorve a pressão poluente sobre o lugar.

Parque natural

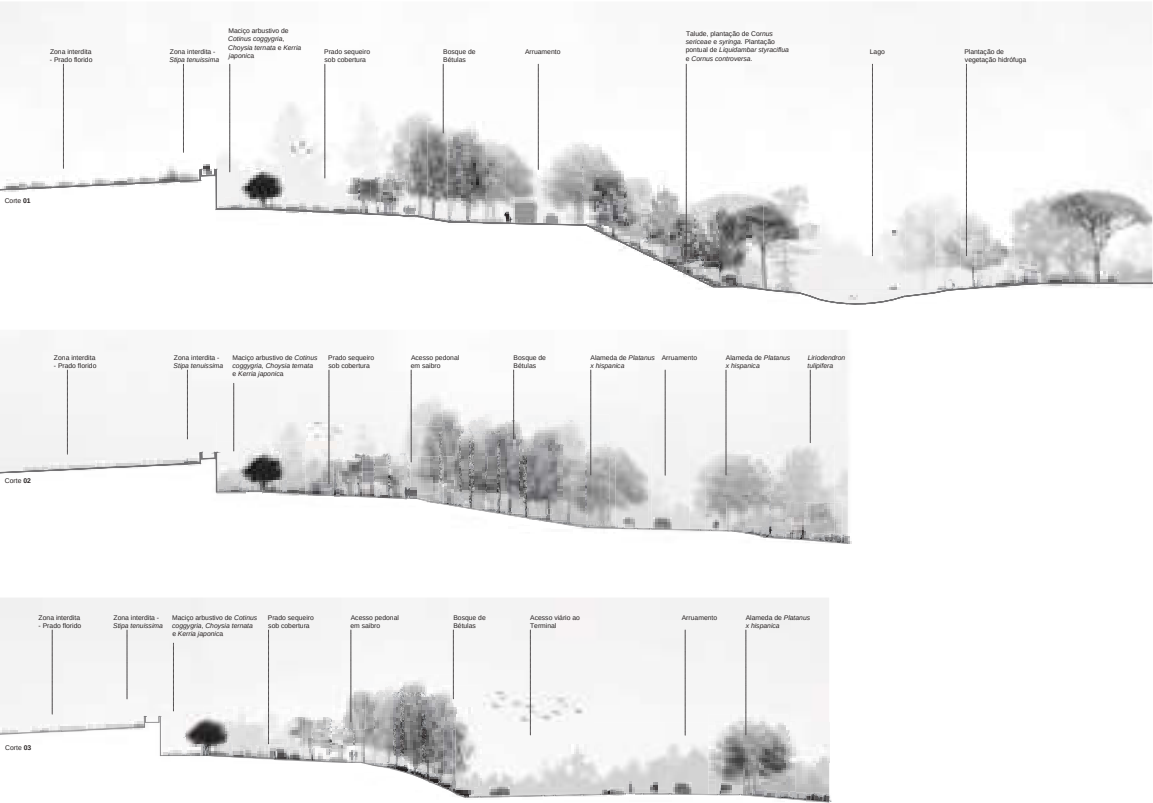
Estabiliza a morfologia do terreno, naturaliza a atmosfera do local e concretiza a transição entre a infraestrutura e o tecido urbano convencional. A ideia de “construir” um Parque urbano é consequente da implantação topográfica da solução arquitectónica. Ao remeter toda a



mobilidade para a cota inferior da área de intervenção, sobra a acentuada diferença de cotas entre este nível e a cota da Estação de Campanhã. Esta estratégia de implantação altimétrica, permite tratar todo o volume entre o espaço construído à cota baixa e a plataforma do caminho de ferro. Na análise morfológica do território e na sua avaliação paisagística, verifica-se o enorme lapso de espaço verde existente no sítio e na sua envolvente próxima. A introdução de um Parque natural urbano como um dos pilares estruturantes da proposta, constitui uma aposta na renaturalização contemporânea do território, humanizando o seu ambiente e suavizando as relações entre as desagregadas construções e redes existentes e a colocação territorial da nova infraestrutura. O Parque introduz um pulmão verde na área, que absorve física e visualmente a agressão poluente (orgânica e visual)

da pressão viária e ferroviária e atribui uma qualidade urbana ao sítio, tornando-o num espaço de continuidade e articulação. Estende as circulações pedonais de ligação do Terminal à Estação, complementando a funcionalidade com a possibilidade do desfrute e contemplação da cidade e da paisagem. Um novo uso para o local. Uma alternativa na cidade.

O Parque natural proposto constitui o elemento físico que estabelece a relação entre as partes a agregar através do projecto: A estação de Campanhã, o Terminal, a rede viária, o tecido urbano, os fragmentos construídos e infraestruturais. Um manto verde que se espalha sobre o terreno, adaptado à circunstância topográfica existente, disciplinando as suas diferenças morfológicas, homogeneizando o seu declive e agregando as construções.



Prpjecto de execução



Janeiro 2021



Percurso(s)

A concepção do novo Terminal estrutura-se com base na fluidez e clareza dos diversos percursos que o programa deve atender, nomeadamente a complementaridade entre os diferentes acessos. Valorizando os acessos pedonais e por ciclovia, o desenho da peça arquitectónica, nomeadamente na sua forma e dimensionamento, está estritamente ligado à valorização e facilitação da circulação pedonal, tornando-a simultaneamente fácil, visível e lúdica. A permanente relação visual com o Parque natural, a sua linearidade e nivelamento transformam os acessos pedonais num percurso confortável, permanentemente protegido, de desfrute visual e amplitude espacial.

O peão e o ciclista tem em todo o circuito de ligação entre as partes da Estação e as funcionalidades do Terminal, caminhos dedicados e exclusivos, autónomos

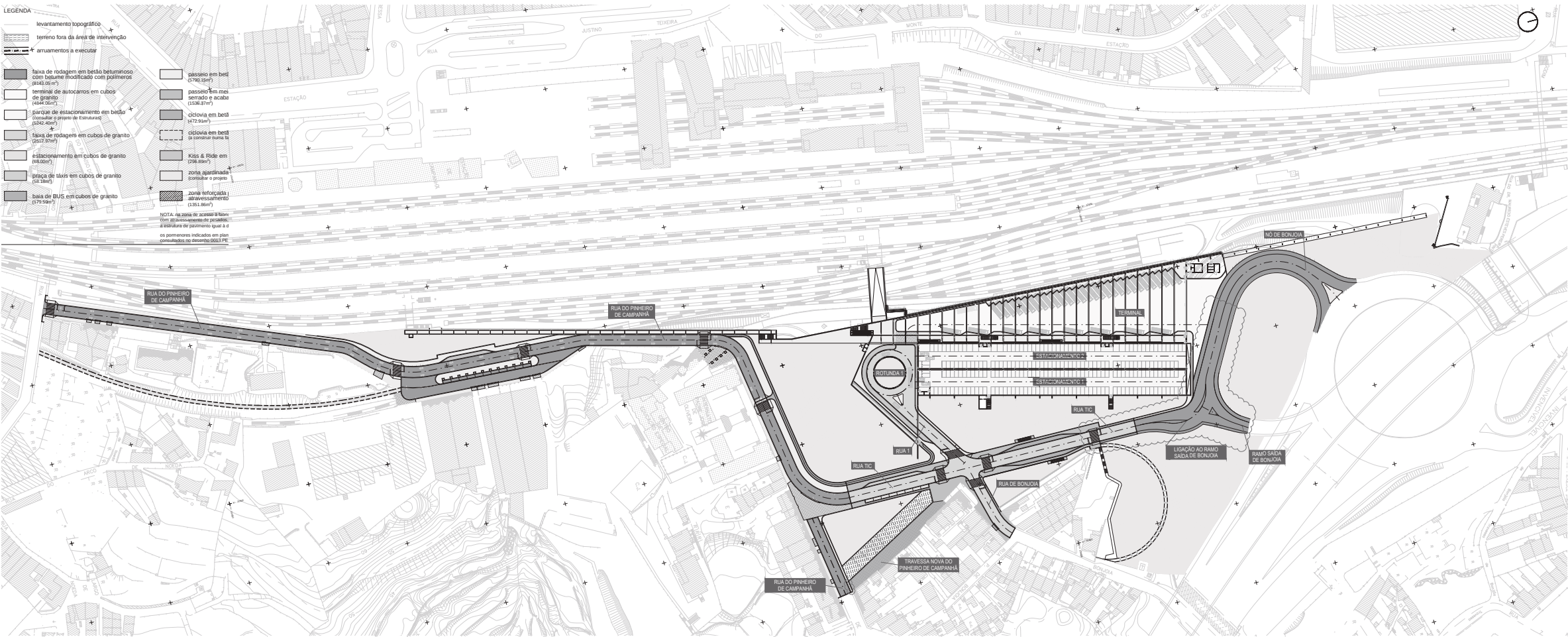
das circulações mecânicas, corretamente dimensionados para os fluxos previstos.

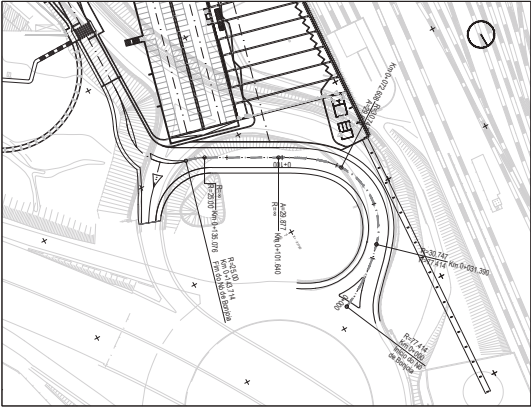
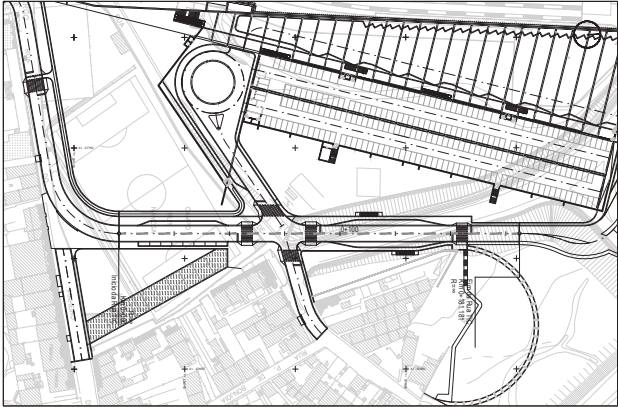
O percurso é a funcionalidade que regula o desenho da peça arquitectónica, dimensionando a sua escala e definindo a sua imagem.

Sistema viário

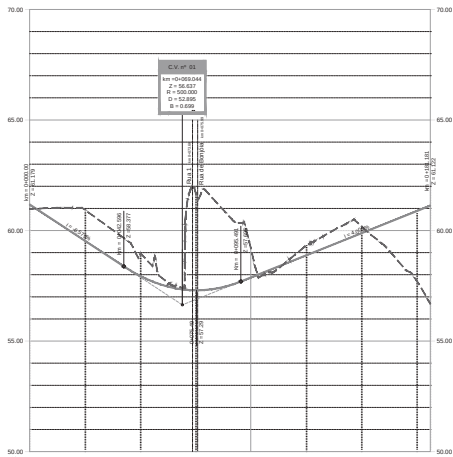
Regulariza o limite do tecido urbano, disciplina a sua construção e articula o Terminal, o Parque, a cidade e a VCI. O traçado proposto a Nascente localiza-se propositadamente tangente à malha construída da cidade, que oscila entre a construção convencional e a construção informal e consequente diversidade de escalas e posicionamento territorial. Retirando a actual circulação viária junto à estação, liberta-se integralmente o espaço para a construção do Terminal e a autonomia do seu funcionamento e o desenvolvimento livre do Parque natural que regulariza as relações entre a Estação, o Terminal e o tecido urbano. O seu traçado permite a fluidez do transito em dois sentidos, desde o nó da Bonjóia até ao acesso ao centro da cidade na ligação com a rua do Freixo, pautado ainda pelo alargamento generoso, resolvendo o acesso à Fábrica da Ceres e o lançamento de artérias para acesso e saída do Terminal.

O seu traçado insinua a possibilidade da criação de uma frente urbana, que existe por colmatar, ou o limite da continuidade do Parque, que se pode estender para nascente, ocupando as áreas livres de construção entre a malha e o novo arruamento. O seu desenho também é fruto, tal com toda a concepção do projeto, de uma natural adaptação topográfica do seu traçado, anulando pendentes abruptas, inclinações excessivas e quebras de visibilidade.



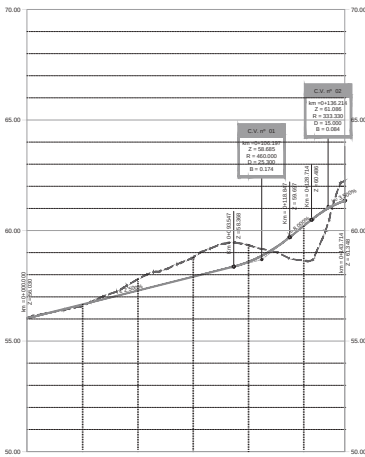


RUA TIC



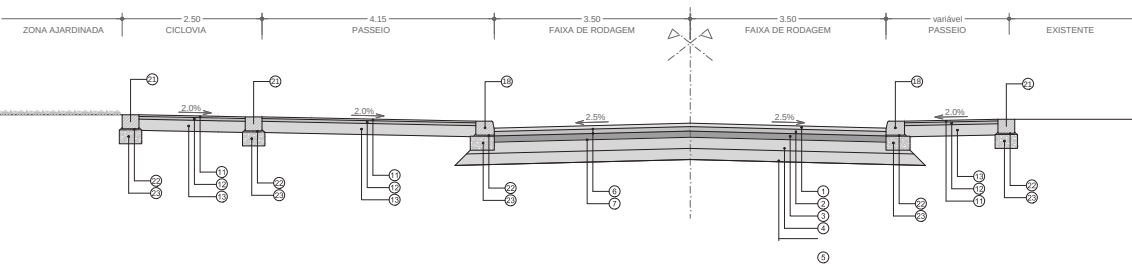
QUILOMETRAGEM	0+000	0+025	0+050	0+075	0+100	0+125	0+150	0+175	0+181.18
COTAS DO TERRENO	60.978	60.935	59.921	61.726	59.214	60.132	60.875	57.724	56.081
COTAS DA RASANTE	61.170	60.935	57.944	61.726	57.875	59.315	59.875	57.724	56.081
DIAGRAMA DA DIRETRIZ									
PONTOS NOTÁVEIS DIRETRIZ									
ELEMENTOS DO PERFIL									
PONTOS NOTÁVEIS PERFIL									
PERFIL									

NÓ DE BONJÓIA

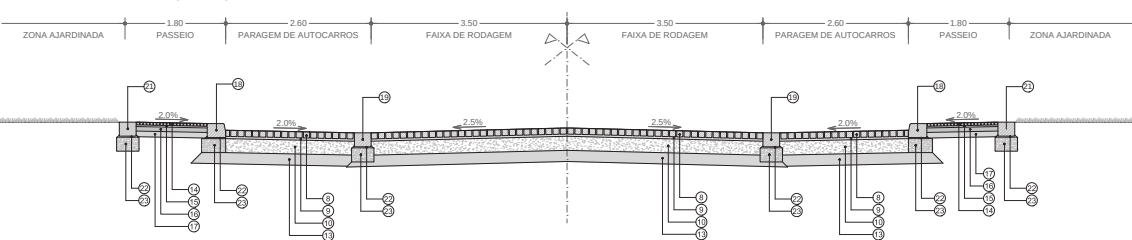


QUILOMETRAGEM	0+000	0+025	0+050	0+075	0+100	0+125	0+142.73
COTAS DO TERRENO	56.030	56.579	57.789	58.776	59.246	60.180	62.241
COTAS DA RASANTE	56.030	56.579	57.789	58.776	59.246	60.180	62.241
DIAGRAMA DA DIRETRIZ							
PONTOS NOTÁVEIS DIRETRIZ							
ELEMENTOS DO PERFIL							
PONTOS NOTÁVEIS PERFIL							
SOBRELEVACÃO							

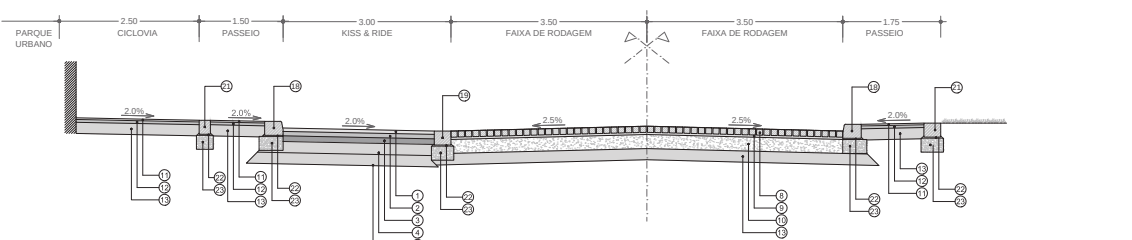
PERFIL TRANSVERSAL TIPO 1 (RUA DE PINHEIRO DE CAMPANHÃ)



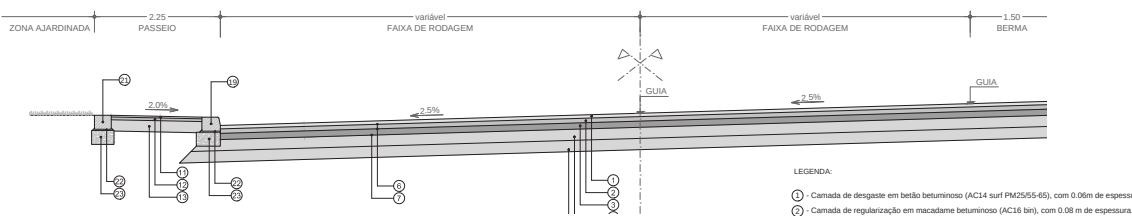
PERFIL TRANSVERSAL TIPO 3 (RUA TIC)



PERFIL TRANSVERSAL TIPO 5 (RUA 1)

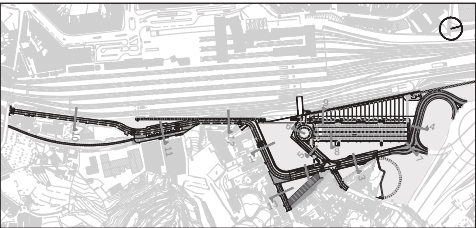


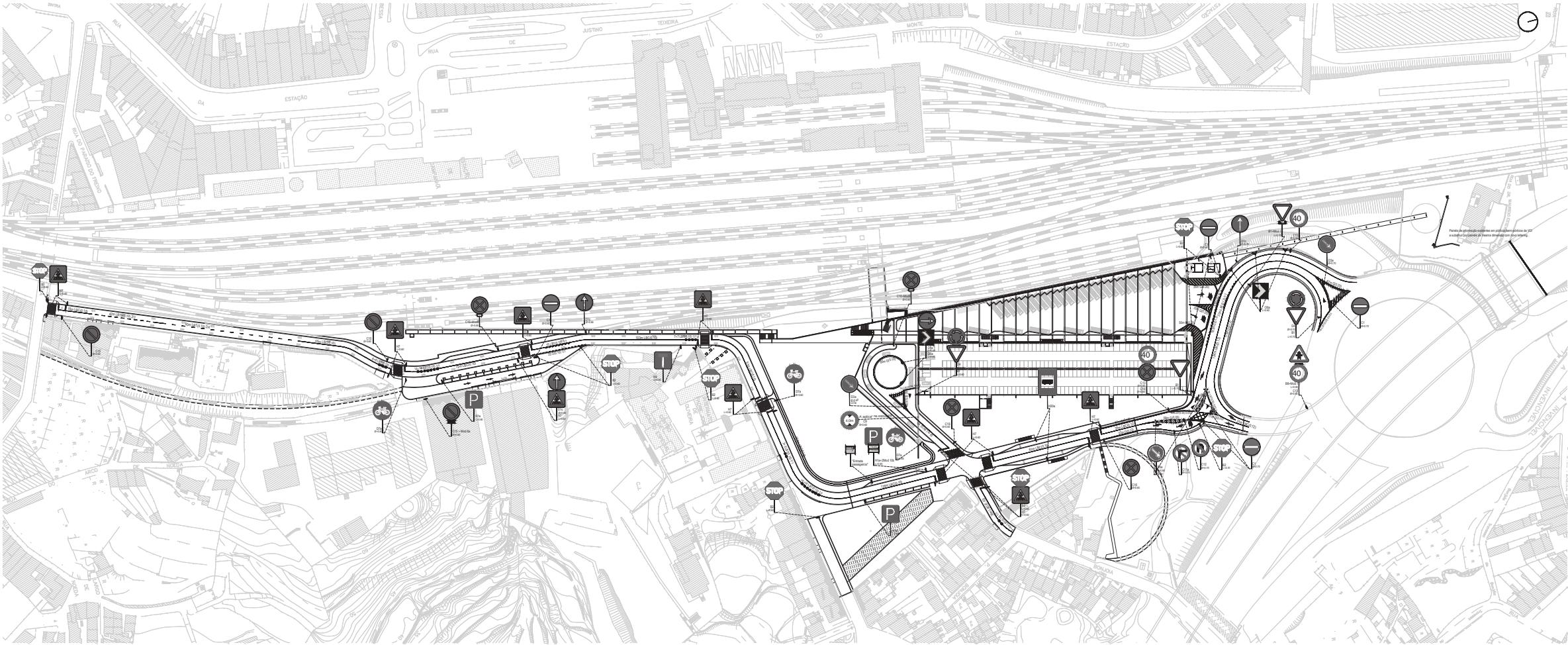
PERFIL TRANSVERSAL TIPO 7 (LIGAÇÃO AO RAMO SAÍDA DE BONJÓIA)



LEGENDA:

- 1 Camada de desgaste em betão betuminoso (AC14 surf PM25/55-65), com 0.06m de espessura.
- 2 Camada de regularização em macadame betuminoso (AC16 bin), com 0.08 m de espessura.
- 3 Camada de base em macadame betuminoso (AC20 base), com 0.10 m de espessura.
- 4 Base em agregado britado de granulometria extensa (0/40) com 0.20m de espessura.
- 5 Sub-base em agregado britado de granulometria extensa (0/40) com 0.20m de espessura.
- 6 Rega de colagem com emulsão betuminosa à taxa de 0.5 Kg/m² (Emulsão C5783).
- 7 Rega de impregnação com emulsão betuminosa à taxa de 1.0 Kg/m² (Emulsão C4084).
- 8 Cubos de granito com 11cm de aresta.
- 9 Almofada de areia com traço seco de cimento 1:3, com 0.04m de espessura.
- 10 Camada de betão C12/15 com 0.20 m de espessura.
- 11 Camada de desgaste em microbetão betuminoso (AC10 surf) com 0.03m de espessura.
- 12 Camada de regularização em betão betuminoso denso (AC20 reg) com 0.05m de espessura.
- 13 Base em agregado britado de granulometria extensa (0/40) com 0.20m de espessura.
- 14 Meio Cubos de granito com 11cm de aresta, serrado e com acabamento a pico fino.
- 15 Traço seco de cimento 1:3, com 0.03m de espessura.
- 16 Betão C16/20 com 0.08m de espessura. * @ 15m com malha CQ30, quando reforçado).
- 17 Base em agregado britado de granulometria extensa (0/40) com 0.10m de espessura.
- 18 Lancel em granito, com 0.33 m x 0.25 m
- 19 Contra-guia em granito, com 0.30 m x 0.25 m
- 20 Lancel em granito, com 0.33 m x 0.50 m
- 21 Contra-guia em granito, com 0.25 m x 0.25 m
- 22 Argamassa de regularização e assentamento
- 23 Fundação em betão





LEGENDA:

G (x) - Guia branca com x de largura

LBC (x) - Linha branca contínua com x de largura

LBT (x) y/z - Linha branca tracejada com x de largura, y de traço e z de espaço

— Guarda de segurança

• Divisor fixo

+ Balizão de posição flexível

NOTA: A implantação dos sinais deve ser compatibilizada em obra com os equipamentos e mobiliário urbano, devendo ser consultado o respectivo projeto de Arquitetura.

Arruamentos, planta geral de sinalização

Infraestrutura

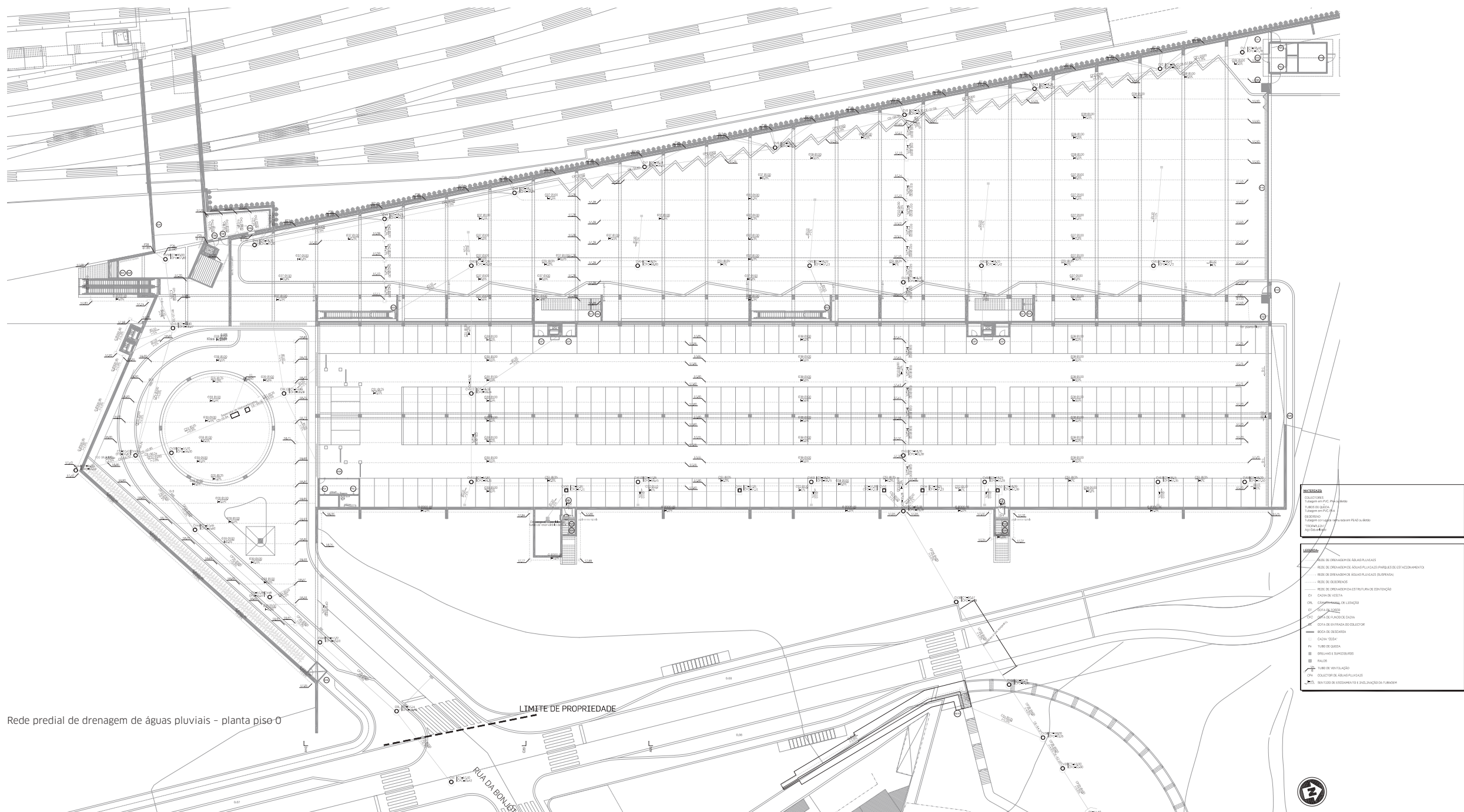
O Terminal é o conjunto complexo de redes viárias e mecânicas, nesta proposta concebido com uma certa elementaridade espacial e uma grande economia de

meios formais.

No entanto a operação envolvida na sua construção envolve a reorganização infraestrutural do recinto urbano. A galeria porticada que estabelece as relações físicas entre o Terminal, a Estação e o Parque natural

à cota alta é uma construção em pórtico cujo entablamento permite a formalização de uma conduta horizontal contínua e acessível que disciplina e regula o traçado das redes necessárias ao perfeito funcionamento de todo o recinto interior e exterior, quer no momento da

sua construção quer nas necessidades futuras, dado o seu dimensionamento e flexibilidade de manutenção e uso.



Construção

O sistema construtivo segue a concepção arquitectónica e a sua dependência linguística do sistema estrutural. A aparência espacial da estrutura e da definição do volume e do espaço confinam a construção à elementaridade. Os paramentos, vigas e pilares que caracterizam os espaços, propõem-se aparentes e sem acabamento, caracterizando assim todo o interior do recinto assim como os paramentos exteriores visíveis.

A zona de lojas e espaços de apoio ao TIC propõem-se encerradas com caixilharias correntes de perfis de alumínio e tectos para inserção de eventuais equipamentos e infraestruturas em grelhas de alumínio moduladas amovíveis. Dado todo os espaços, embora permanentemente cobertos, serem na sua essência, espaços de carácter exterior e de continuidade com o espaço publico, o seu tratamento será feito em continuidade com os arruamentos: vias e passeios em betuminoso, guias e contra-guias em granito, degraus em granito, paredes, vigas e pilares em betão aparente.

As coberturas são genericamente ajardinadas e transitáveis, pelo que serão acabadas com o sistema de impermeabilização isolamento e drenagem usual para este tipo de cobertura.

O sistema construtivo resume-se assim a uma “pallete” muito restrita de meios e técnicas.



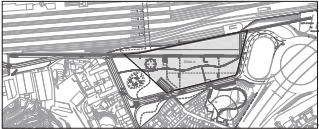
Estrutura pórtico, galeria & loggia

A trama que serve de base ao desenho de todo o terminal corresponde a uma modulação que simultaneamente é dimensionada em função da optimização do estacionamento dos veículos e da racionalidade estrutural de todo o complexo. A aparência dessa modulação verte-se directamente da estrutura para a linguagem arquitectónica. O pórtico estrutural caracteriza os espaços interiores do terminal, ritmando a sua espacialidade e dinamizando a sua amplitude. Na área de paragem e estacionamento de autocarros, a geometria resultante do intervalo entre as duas linhas da composição geral, cria um espaço triangular, aberto para a luz natural, resultando uma perspectiva acelerada, que se acentua no ritmo das vigas do pórtico que estrutura o espaço.

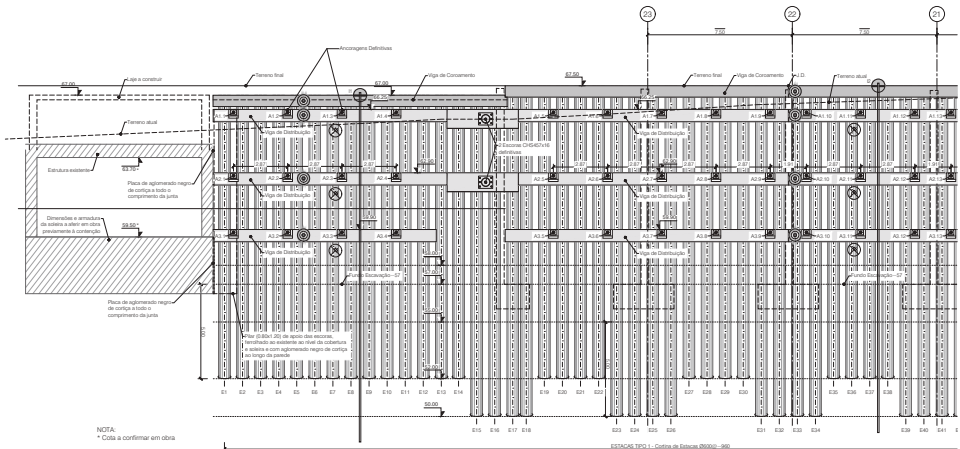
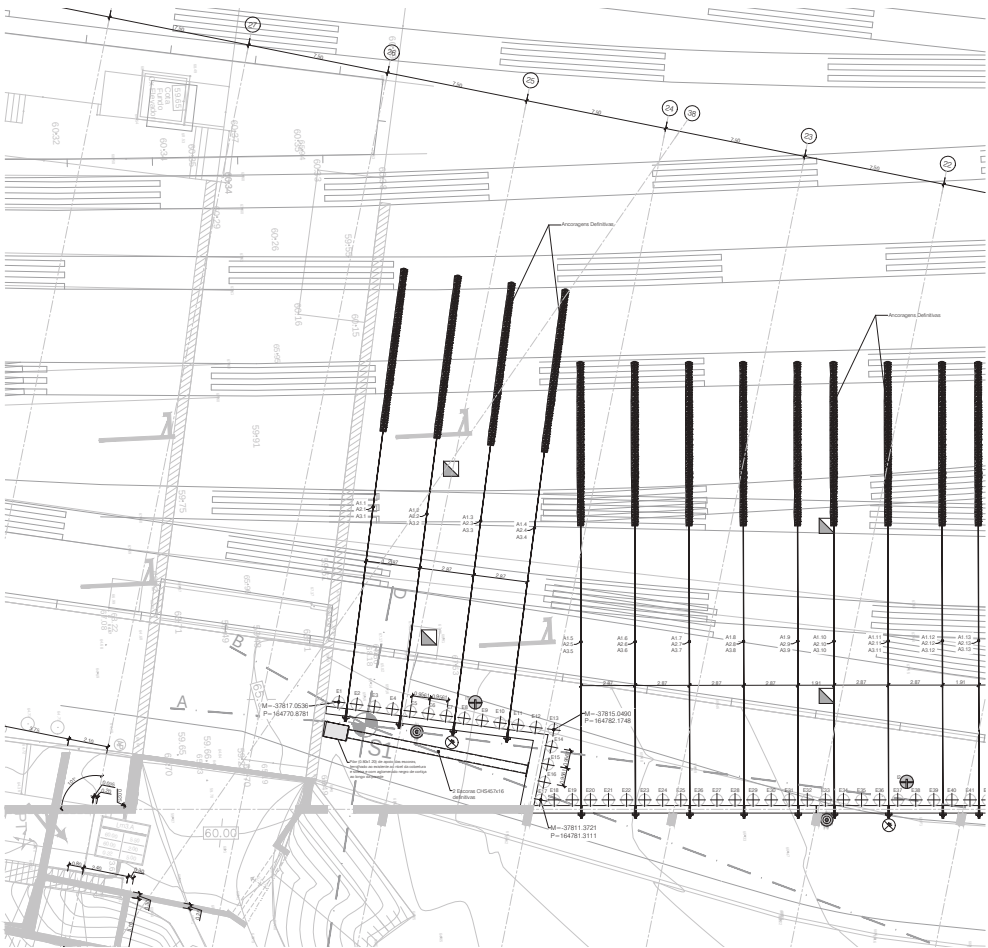
Na cota da galeria, o pórtico produz uma Loggia contínua, enfatizando o percurso como um espaço publico de ligação funcional entre as partes do Terminal e da Estação de Campanhã e é o elemento arquitectónico que estabelece a relação física e visual entre o espaço construído e o Parque natural. O parque é o plinto desta construção de inspiração clássica, cuja forma coincide com a estrutura, retirando arbitrariedade à sua percepção e clarificando no seu ritmo contínuo a estabilidade urbana e paisagística.

MATERIAIS ESTRUTURAIS					
BETÃO (de acordo com a NP EN 206-1)					
Elemento Estrutural	Classe de Resistência	Classe de Exposição Ambiental	Classe de Tensão de Cimento	Dimensão máxima do agregado (mm)	Classe de durabilidade
Batida de Imposto	C15/10	X0 (P)	C15/10	0,22	S4
Estrutura	C20/25	X0 (P)	C15/10	0,16	S4
Fundação/Contenção	C30/37	X0 (P)	C15/10	0,22	S3
Vigas Pré-Contrabadas	C20/25	X0 (P)	C15/10	0,22	S3
Resistência elementar	C15/10	X0 (P)	C15/10	0,22	S3
Projeto de Fundação	Batida de Imposto				
AÇO					
Armadura ordinária	- A500 NR (EN10080)				
Rede electrosoldada	- A500 ER				
Arco de ligação	- A500 NR (EN10080) - baixa relaxação (grade 270x)				
Arco em perfil a chapas	- S355 JR (EN10025-2) ou S355 J2H (EN10210-2)				
Parafusos	- Classe 8.8				
SOLDADURA					
Caso não seja especificado, deve ser usado um cordão (de ligação) geral de soldadura em S355 ou superior em toda a periferia das superfícies em contacto com exposição a-0.7 a menor espessura das chapas a soldar.					
Microondas					
Cimento tipo CEM I 42.5R					
Resistência à compressão (Rb) 28 dias - 30 MPa					
Injeção de selagem - A/C-1.0.5; Injeção a alta pressão A/C-1.0.3					
MADERA					
Elementos em madeira					
- Madeira Laminada Colada GL24h					
ESPECIFICAÇÕES					
Categoria	(NP EN206-1:2007)	- Edifícios			
Vida útil	(NP EN206-1:2007)	- 50 anos			
Classe Estrutural	(NP EN1992-1-1:2010)	- S4			
Classe de execução	(NP EN 13670:2011)	- 2			
RECORRIMENTO NOMINAL					
Formigão, concretagem e acabamentos exteriores	- 40 mm				
Estrutura	- 75 mm				
Plano e Vigas	- 40 mm				
Paredes e Lajes	- 30 mm				

Este desenho só é válido quando visto em conjunto com o projecto de Arquitectura e os Projectos das Especialidades.
Todas as cotas devem ser confirmadas pelo Proj. de Arquitectura e em Obra, e são da responsabilidade do Empreiteiro.
A localização e dimensão de todas as Canteiros e Funções de Lajes, Vigas, Muros e Paredes, devem ser confirmadas pelo Projecto de Arquitectura, pelos Projectos das Especialidades e pelo Empreiteiro das Especialidades.



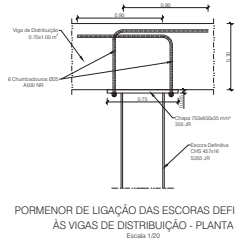
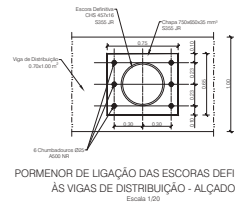
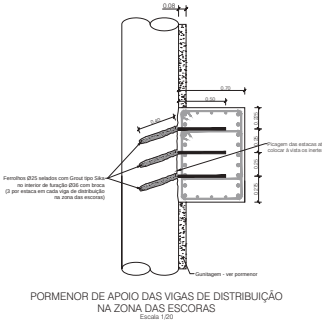
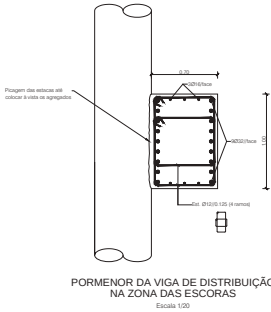
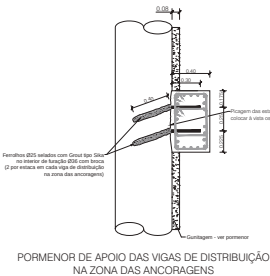
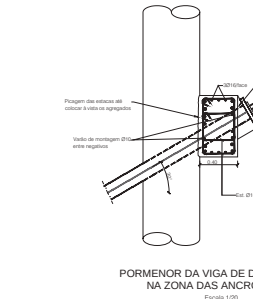
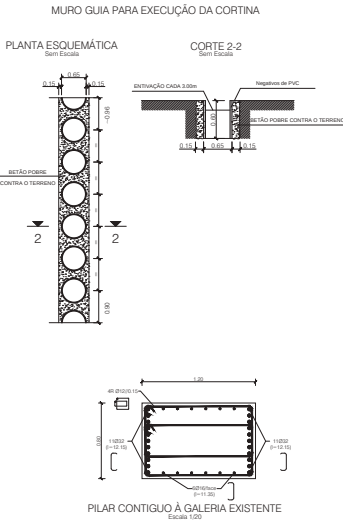
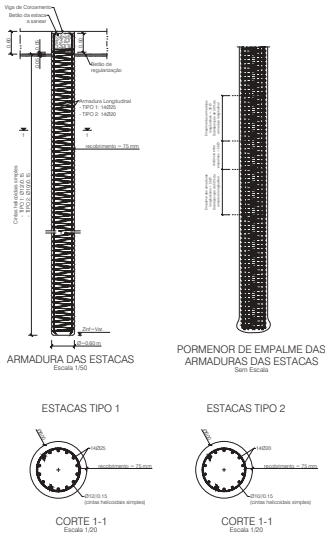
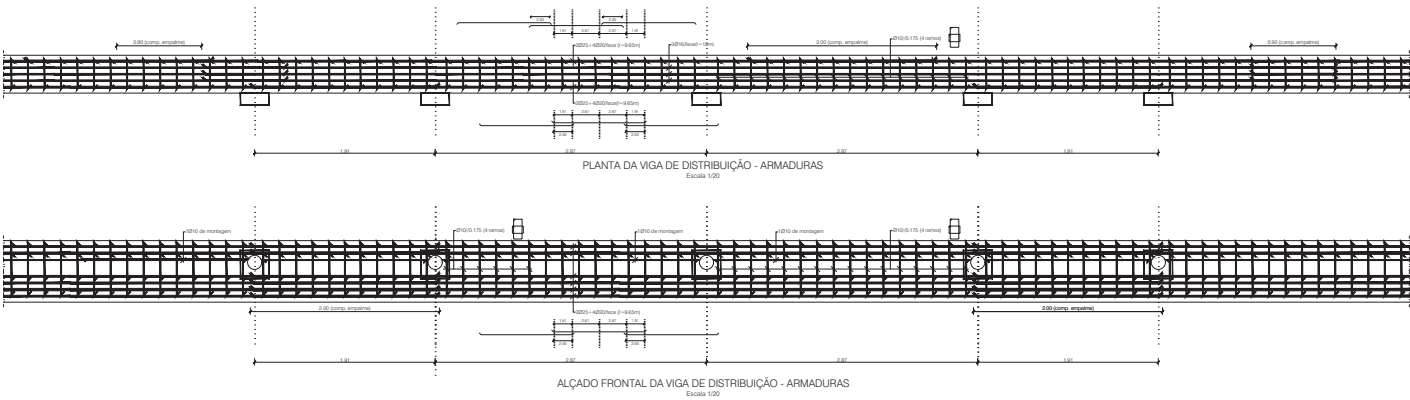
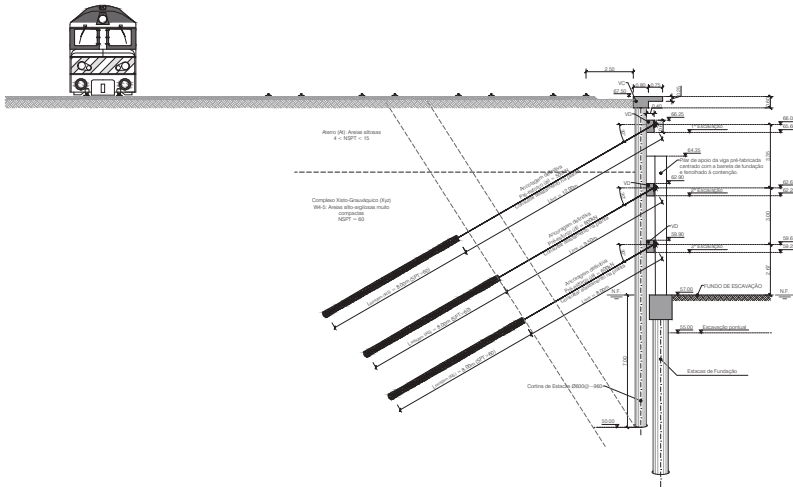
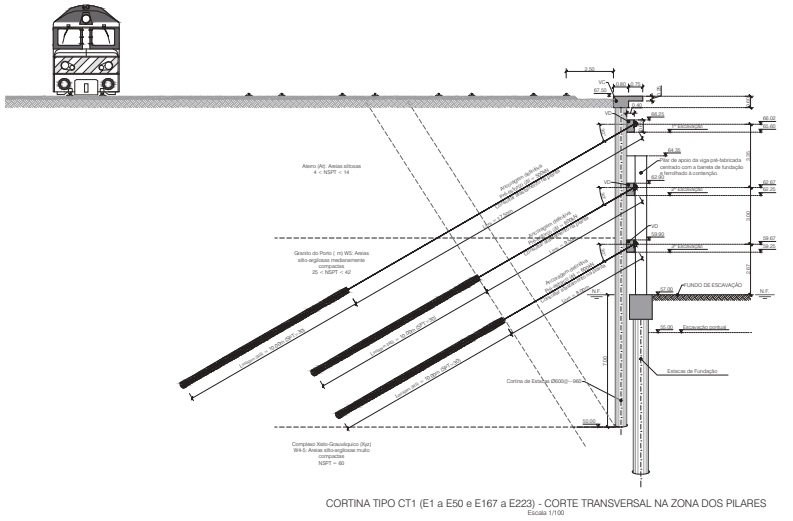
< Janeiro 2021
> Zona A, planta e alçado da contenção periférica



NOTA
* Cota a confirmar em obra

QUADRO RESUMO DAS ESTACAS DA CONTENÇÃO PERIFÉRICA					
Raf# Estaca	Tipos de Estaca	Ø (mm)	Cota de Fuste (mm)	Cota de Cabeça (mm)	Armadas
E1 a E22 e E167 a E223	Tipo 1	600	52	50	14 Ø 25
E24 a E166	Tipo 2	600	52	50	14 Ø 25

QUADRO RESUMO DAS ANCORAGENS DEFINITIVAS									
Raf# Ancoragem	Comprimento (m)	Comprimento (m)	Inclinação	Módulo de Elasticidade (GPa)	Tipo de Anclagem	Resistência (kN)	Tensão (N/mm²)	Área (cm²)	Comprimento (m)
A1.1 a A1.16 e A1.50 a A1.73	17.5	10	30°	6.0 x 10 ⁴	S11802/1680	1562	1042	500	550
A1.17 a A1.59	12	8	30°	6.0 x 10 ⁴	S11802/1680	1562	1042	500	550
A2.1 a A2.16 e A2.50 a A2.59	9.5	10	30°	6.0 x 10 ⁴	S11802/1680	1562	1042	500	550
A2.17 a A2.59	9.5	8	30°	6.0 x 10 ⁴	S11802/1680	1562	1042	500	550
A3.1 a A3.16 e A3.50 a A3.59	8	10	30°	6.0 x 10 ⁴	S11802/1680	1562	1042	500	550
A3.17 a A3.59	8	8	30°	6.0 x 10 ⁴	S11802/1680	1562	1042	500	550

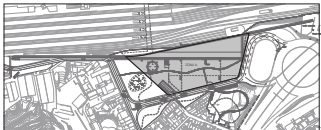


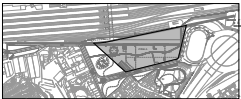
MATERIAIS ESTRUTURAIS					
BETÃO (em acordo com a NP EN 206-1)					
Elemento Estrutural	Classe de Resistência	Classe de Exatidão	Classe de Exatidão	Dimensão mínima do agregado (mm)	Classe de consistência
Betão de Impacto	C12/15	X0 (PT)	C1 100	022	-
Estacas	C30/37	X0 (PT)	C1 40	016	S4
Fundação/Concreto	C30/37	X0 (PT)	C1 40	022	S3
Vigas Pré-Estregadas	C30/37	X0 (PT)	C1 40	022	S3
Relevo de concreto	C30/37	X0 (PT)	C1 40	022	S3
Prumos de Fundação	Betão Colado	-	-	-	-
AÇO					
Armadura ordinária	-	-	-	-	-
Relevo de concreto	-	-	-	-	-
Anchorage	-	-	-	-	-
Arço em perfil e chapas	-	-	-	-	-
Parafusos	-	-	-	-	-
SOLDADURA					
Caso não seja especificado, deve ser usado um cordão (de ângulo) geral de soldadura em S95 ou superior em toda a periferia das superfícies em contacto com espessura a > 2,7 a menos espessura das chapas a soldar.					
- NBS - APLA (A - 552 MPa)					
CALDADE DE CIMENTO					
Cimento tipo CEM II 42 SR					
Resistência à compressão (Rm) 28 dias > 30 MPa					
Injeção de argamassa - AC=102.5. Injeção a alta pressão AC=102.3					
MADERA					
Elementos em madeira					
- Madeira Lamelada Colada CL20h					
ESPECIFICAÇÕES					
Categoria	(NP EN 504-1:2007)	-	-	-	-
Vida útil	(NP EN 504-1:2007)	-	-	-	-
Classe Estrutural	(NP EN 504-1:2007)	-	-	-	-
Classe de execução	(NP EN 12670:2011)	-	-	-	-
RECOBRIMENTO NOMINAL					
Fundações, contrações e elementos armados	-	-	-	-	-
Estacas	-	-	-	-	-
Placas e Vigas	-	-	-	-	-
Parafusos e Lajes	-	-	-	-	-

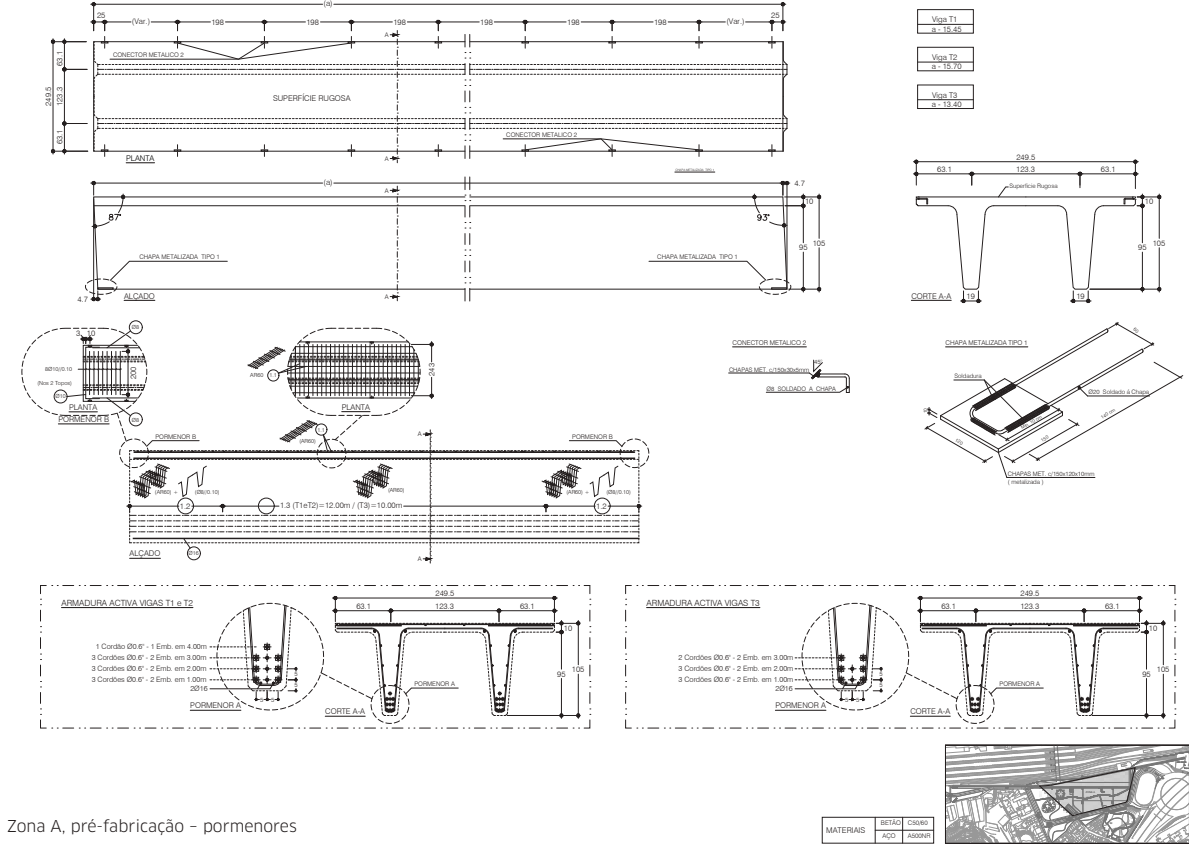
Este documento é o produto de um trabalho conjunto com o projecto de Arquitectura e os Projectos das Especialidades.

Todas as obras devem ser confirmadas pelo Proj. de Arquitectura e em Cls. e de responsabilidade do Empiteam.

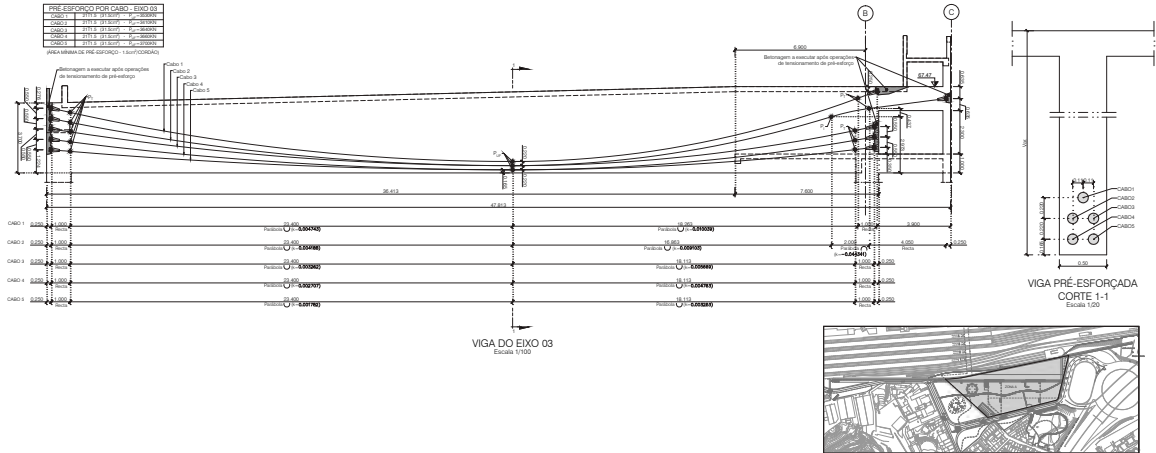
A construção e execução de todas as Obras e Fundações de Vigas, Vigas, Muros e Parafusos, devem ser confirmadas pelo Projecto de Arquitectura, pelo Projecto das Especialidades e pelo Empiteam das Especialidades.



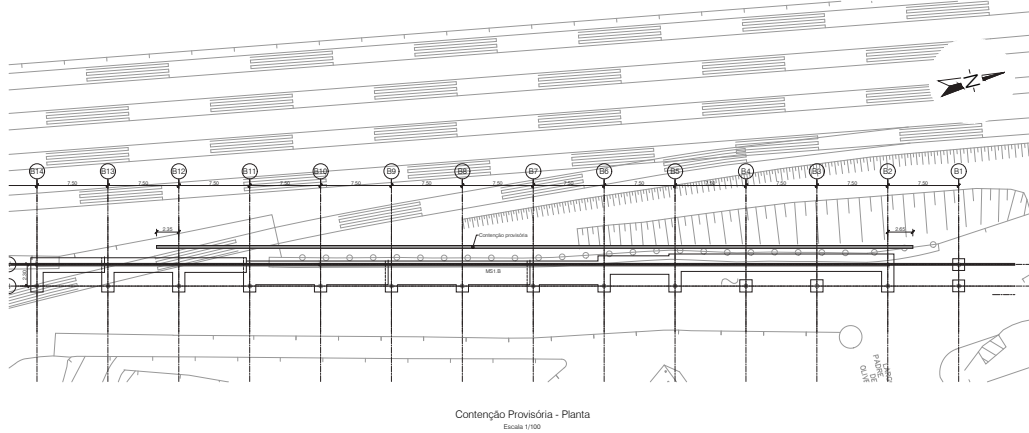




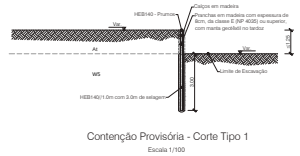
Zona A, pré-fabricação - pormenores



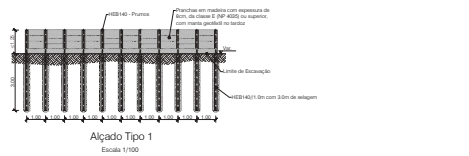
Zona A, vigas pré-esforçadas; vigas dos eixos



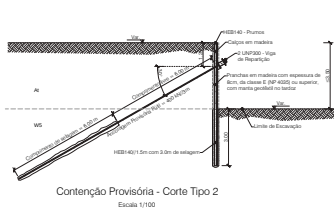
Contenção Provisória - Planta



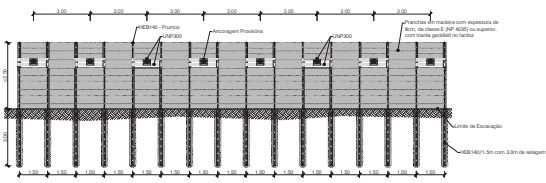
Contenção Provisória - Corte Tipo 1



Alçado Tipo 1



Contenção Provisória - Corte Tipo 2

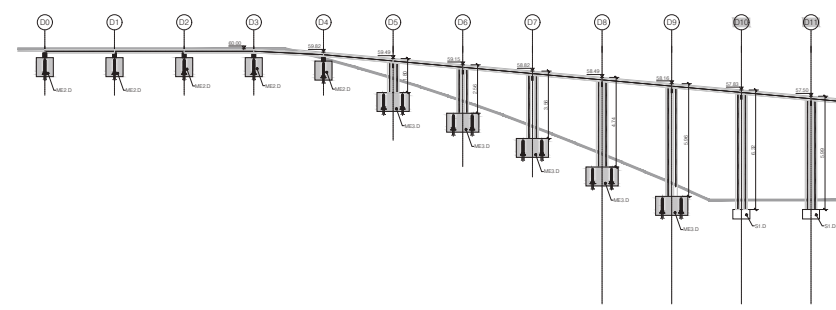
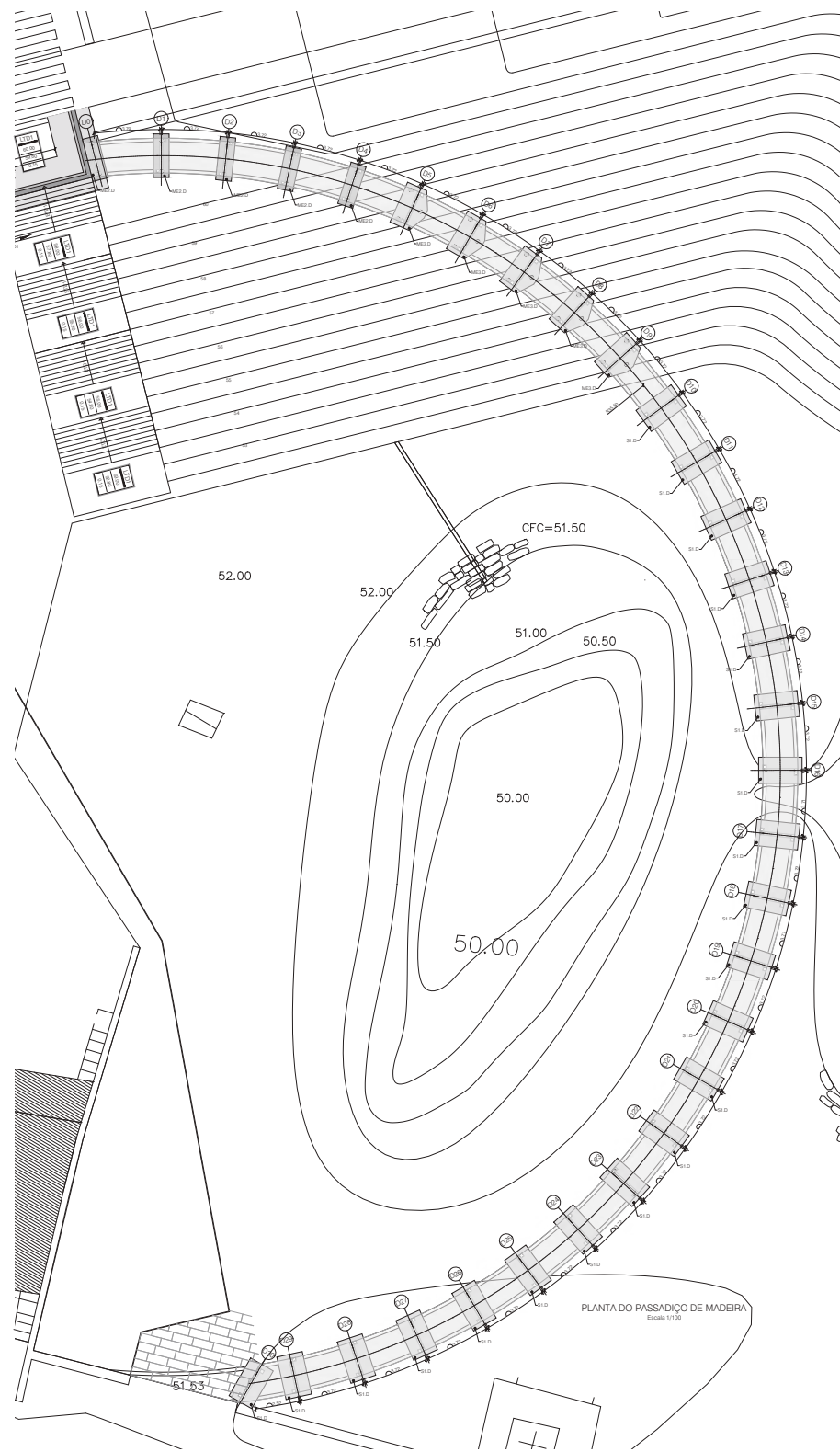


Alçado Tipo 2

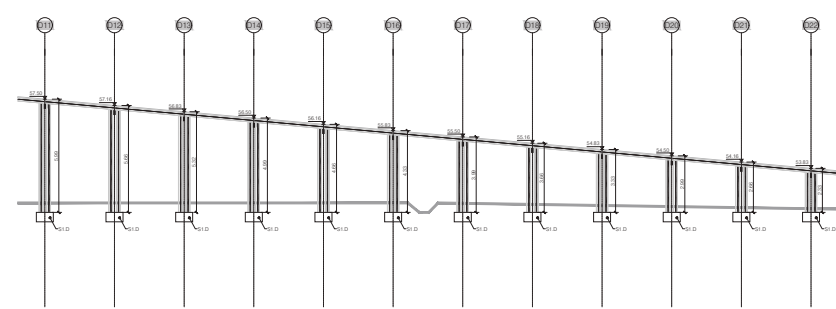


MATERIAS ESTRUTURAS					
BETÃO (de acordo com a NP EN 206-1)					
Elemento Estrutural	Classe de Resistência	Classe de Exposição Ambiental	Classe de Tipo de Cimentação	Dimensão máxima da agregado [mm]	Classe de concretização
Betão de Imposta	C15/10	X0 (PT)	O 1.00	D22	S4
Estaca	C30/37	XC2 (PT)	O 1.40	D16	S4
Fundação/Contenção	C30/37	XC2 (PT)	O 0.40	D22	S3
Vigas Pré-Esforçadas	C30/45	XCA (PT)	O 0.20	D22	S3
Restantes elementos estruturais	C30/45	XCA (PT)	O 0.40	D22	S3
Projeto de Fundação	Betão Colado				
AÇO					
Armadura ordinária	A500 NR (EN10080)				
Rede electrosoldada	A500 ER				
Ancoagem	Apr180/180, baixa relaxação (grade 270), cordões de 0.6"				
Aço em perfil e chapas	S355 JR (EN10025-2) ou S355J2H (EN10120-2)				
Parafusos	Classe 8.8				
Microcimentos					
Microcimentos	NB - APSA (A 502 MPa)				
CALDAS DE CIMENTO					
Cimento tipo CEM I 42.5R					
Resistência à compressão (Rm) 28 dias = 30 MPa					
Injeção de selagem - AC=12.5; Injeção a alta pressão AC=12.3					
MADEIRA					
Elementos em madeira	Madeira Laminada Colada GL28h				
ESPECIFICAÇÕES					
Categoria	NP EN206-1:2007	- Edifícios			
Vida útil	NP EN206-1:2007	- 50 anos			
Classe Estrutural	NP EN1992-1-1:2015	- S4			
Classe de execução	NP EN 13670:2011	- 2			
RECORRIMENTO NOMINAL					
Fundações, contenções e elementos enterrados	- 40 mm				
Estaca	- 75 mm				
Placas e Vigas	- 40 mm				
Paredes e Lajes	- 35 mm				
Este desenho só é válido quando visto em conjunto com o projecto de Arquitectura e os Projectos das Especialidades.					
Todas as cotas devem ser confirmadas pelo Proj. de Arquitectura e em Obra, e são da responsabilidade do Empreiteiro.					
A localização e dimensão de todas as Cimentas e Fundações de Lajes, Vigas, Muros e Paredes, devem ser confirmadas pelo Projecto de Arquitectura, pelo Projecto das Especialidades e pelo Empreiteiro das Especialidades.					

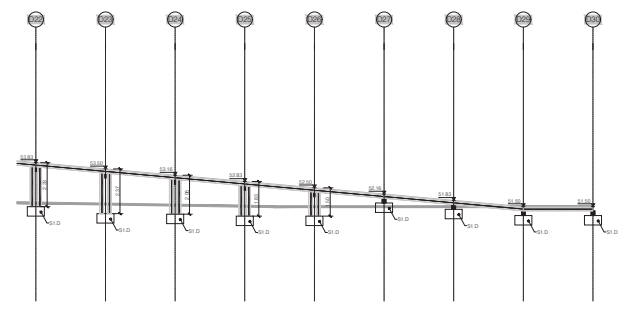
Zona B, contenção provisória, plantas alçados e cortes



ALÇADO PLANIFICADO DO PASSADIÇO DE MADEIRA - 1/3



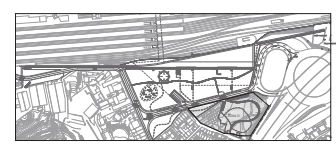
ALÇADO PLANIFICADO DO PASSADIÇO DE MADEIRA - 2/3
Escala 1/100



ALÇADO PLANIFICADO DO PASSADIÇO DE MADEIRA - 3/3
Escala 1/100

MATERIAS ESTRUTURAIS					
BETÃO (de acordo com a NP EN206-1)					
Classe de Estrutura	Resistência	Classe de Exatidão Ambiental	Classe de Tese de Classe	Densidade máxima do agregado (t/m³)	Classe de consistência
Bêlo de Imensa	C18/20	X0 (FT)	C1 1.00	0.02	-
Estacas	C20/27	X2 (FT)	C1 0.40	0.06	S4
Fundação/Concreção	C20/27	X2 (FT)	C1 0.40	0.06	S3
Vigas Pré-Esforçadas	C20/27	X4 (FT)	C1 0.20	0.02	S3
Relevo de elementos estruturais	C20/27	X4 (FT)	C1 0.40	0.02	S3
Projeto de Fundação	Beto Colado				
AÇO					
Armadura ordinária	A500 NR (EN10082)				
Rele electroeletrónicas	A500 ER				
Arco de aço	A500 ER, base de aço (grade 270N), cordões de 0.6"				
Aço em perfis e chapas	S355 JR (EN10255-2) ou S355JR (EN10210-2)				
Perfurações	Classe 8.8				
Soldadura	Classe 8.8				
Classe de aço especificado, deve ser usado um cordão (ou ângulo) geral de soldadura em S355 ou superior em toda a periferia das superfícies em contacto com espessura a=12.7 mm ou superior das chapas a soldar					
MICROESTRUTURAS					
Calças de Cimento	Cimento (tipo CEM I 42.5R)				
Resistência à compressão (R _{cd}) 28 dias = 30 MPa	NB - AFSA (A) = 552 MPa				
Injeção de argamassa - A/C = 1:2:3, injeção a alta pressão A/C = 1:0.3					
MADEIRA					
Elementos em madeira	Madeira Laminada Colada (CLT) 20m				
ESPECIFICAÇÕES					
Classe	EN 1995-1-2:2007	- Solução			
Vida útil	EN 1995-1-2:2007	- 50 anos			
Classe Estrutural	EN 1995-1-2:2007	- S4			
Classe de execução	EN 13837:2011	- 2			
RECOBRIMENTO NOMINAL					
Fundações, contrapisos e elementos enterrados	- 40 mm				
Estacas	- 75 mm				
Placas e Vigas	- 40 mm				
Perfis e Lajes	- 35 mm				

- Este desenho de 4 alçados quando visto em conjunto com o projeto de Arquitetura e de Projeto das Especificações.
- Todas as cotas devem ser confirmadas pelo Proj. de Arquitetura e em Obra, e são de responsabilidade do Empreiteiro.
- A localização e dimensão de todas as Cimentas e Funções de Lajes, Vigas, Muros e Periféricos, devem ser confirmadas pelo Projeto de Arquitetura, pelo Projeto das Especificações e pelo Empreiteiro das Especificações.





Janeiro 2021



Janeiro 2021



Maio 2021

Maio 2021



Maio 2021

Projecto

Terminal Intermodal de Campanhã
(1º Prémio, Concurso Público Internacional)

Ciente

Go Porto, Câmara Municipal do Porto

Localização

Porto, Portugal

Data

2016-2021

Área De Intervenção

57 500 m2

Arquitectura

Nuno Brandão Costa

Colaboradores

Francisco Ascensão (coordenação)

Beatriz Ferreira

Damião Franco

José Pina

Rita Leite

Simon Ruey

Estruturas

Adão da Fonseca, Engenheiros Consultores

Arruamentos

Elza Mendes (Cacao)

Paisagismo

Rita Guedes

Hidráulica

Miguel Vale (Abprojectos)

Electricidade, telecomunicações e segurança

Maria da Luz Santiago (Rs Associados)

Mecânica

Raul Bessa (Get)

Acústica

Rui Ribeiro (Amplitude Acoustics)

Sinalética

Miguel Palmeiro (United By)

Fotografias de maquete

Arménio Teixeira

Fotografias de obra

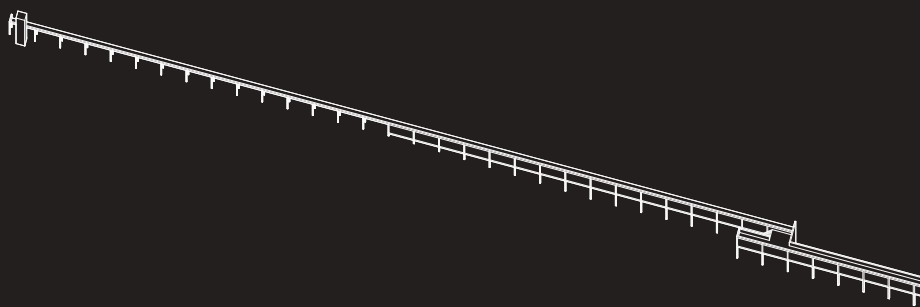
Francisco Ascensão

Construção

ABB, Alexandre Borges Barbosa SA

Fiscalização

Riportico engenharia



apoios



GAIURBEM
GESTÃO URBANA E INFRAESTRUTURA

CASA
DA
ARQUITECTURA



ORDEN DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO NORTE



ORDEN
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO NORTE

Porto
Innovation
Hub