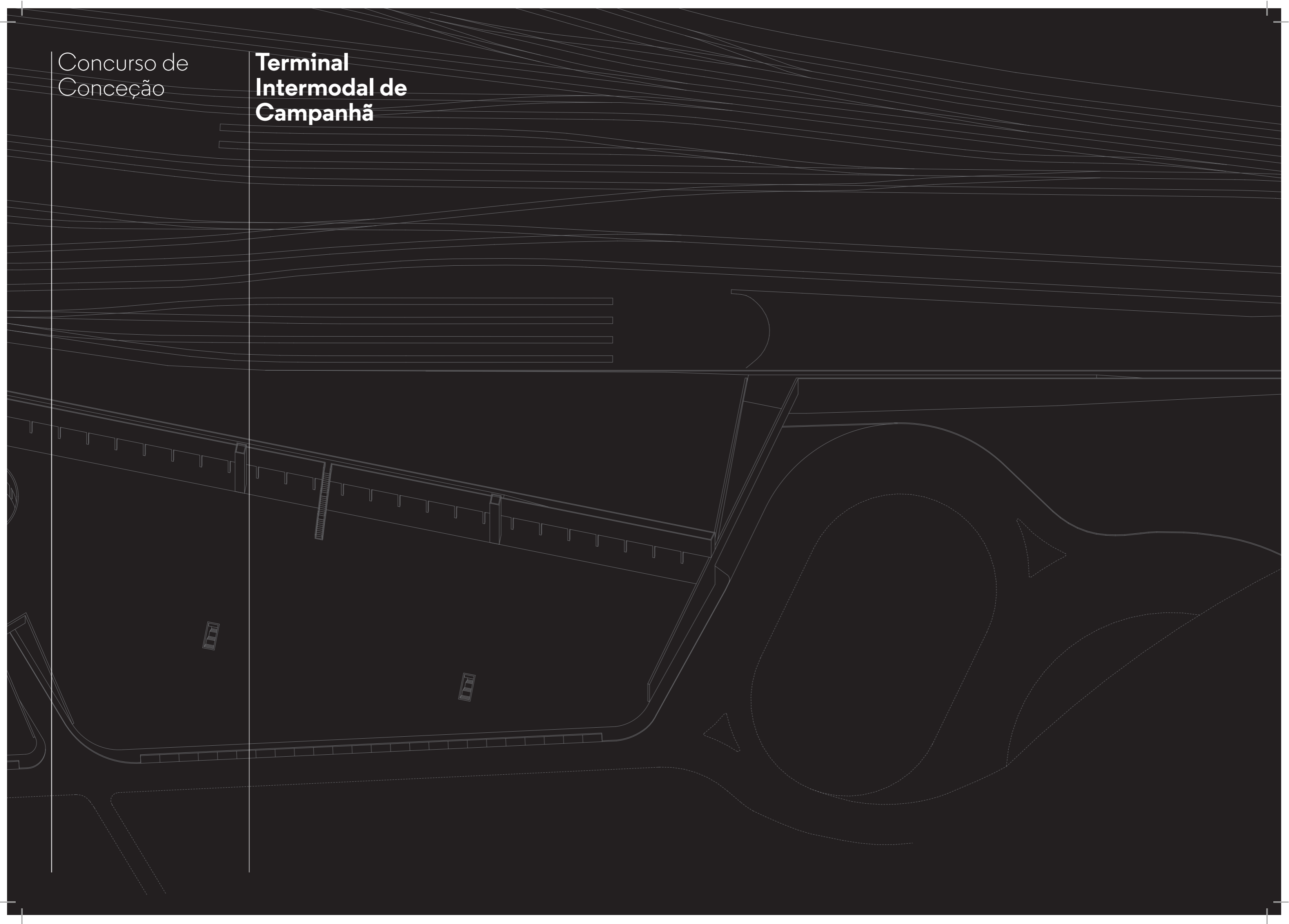


Concurso de  
Concepção

**Terminal  
Intermodal de  
Campanhã**



# Índice



## Projeto

1.  
Projeto Arquitectura
2.  
Projecto Paisagismo
3.  
Design, Sinalética e  
Acessibilidade

# B.

Especialidades

1.

Mobilidade

2.

Fundações e estruturas

3.

Rede de Abastecimento de Água,  
Rede de Drenagem de Águas Residuais e Rede de Drenagem de Águas Pluviais

4.

Instalações Mecânicas de Desenfumagem

5.

Luminotecnica

6.

Segurança

# C.

Estimativa Orçamental

# D.

Quadro de áreas



# Projeto

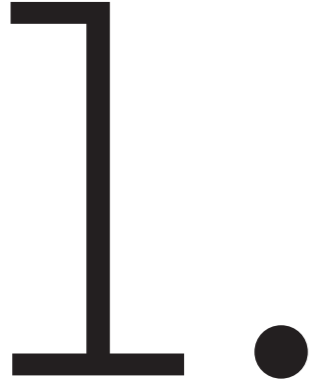
1.  
Projeto Arquitectura

2.  
Projecto Paisagismo

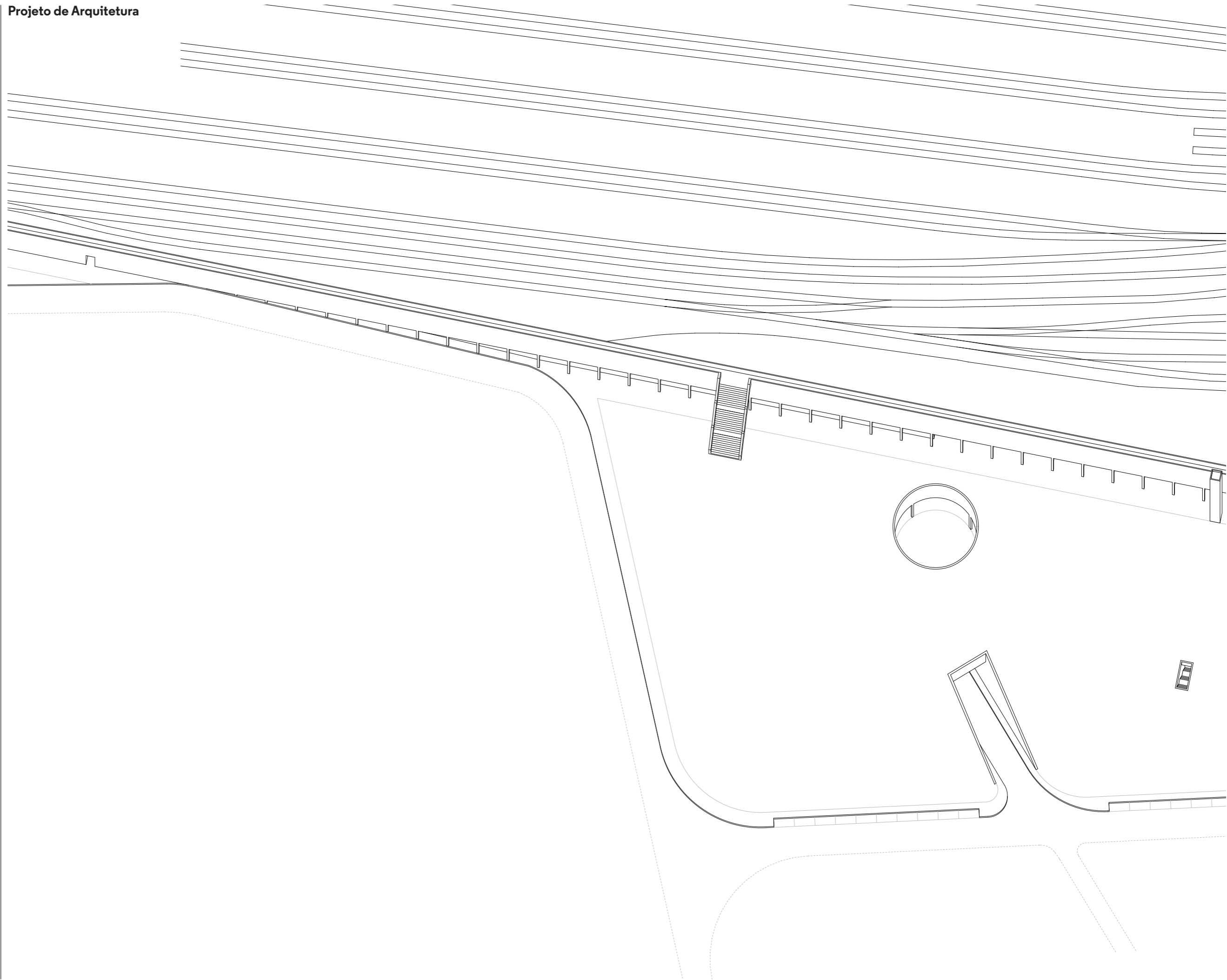
3.  
Design, Sinalética e  
Acessibilidade

# A.

A.

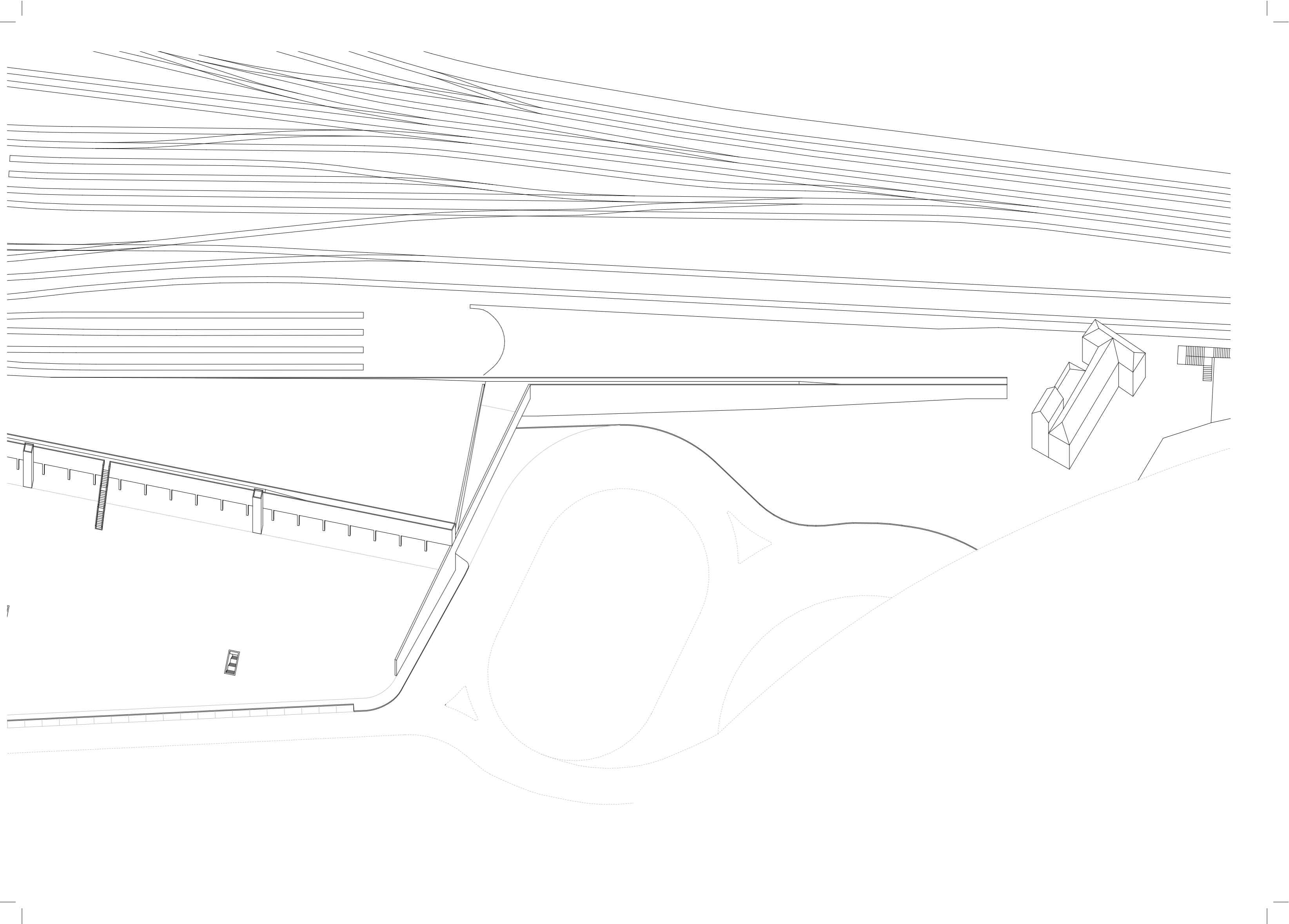


Projeto de Arquitetura



Projeto

Concurso de concepção  
Terminal Intermodal de Campanhã



A.  
1.

### 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.

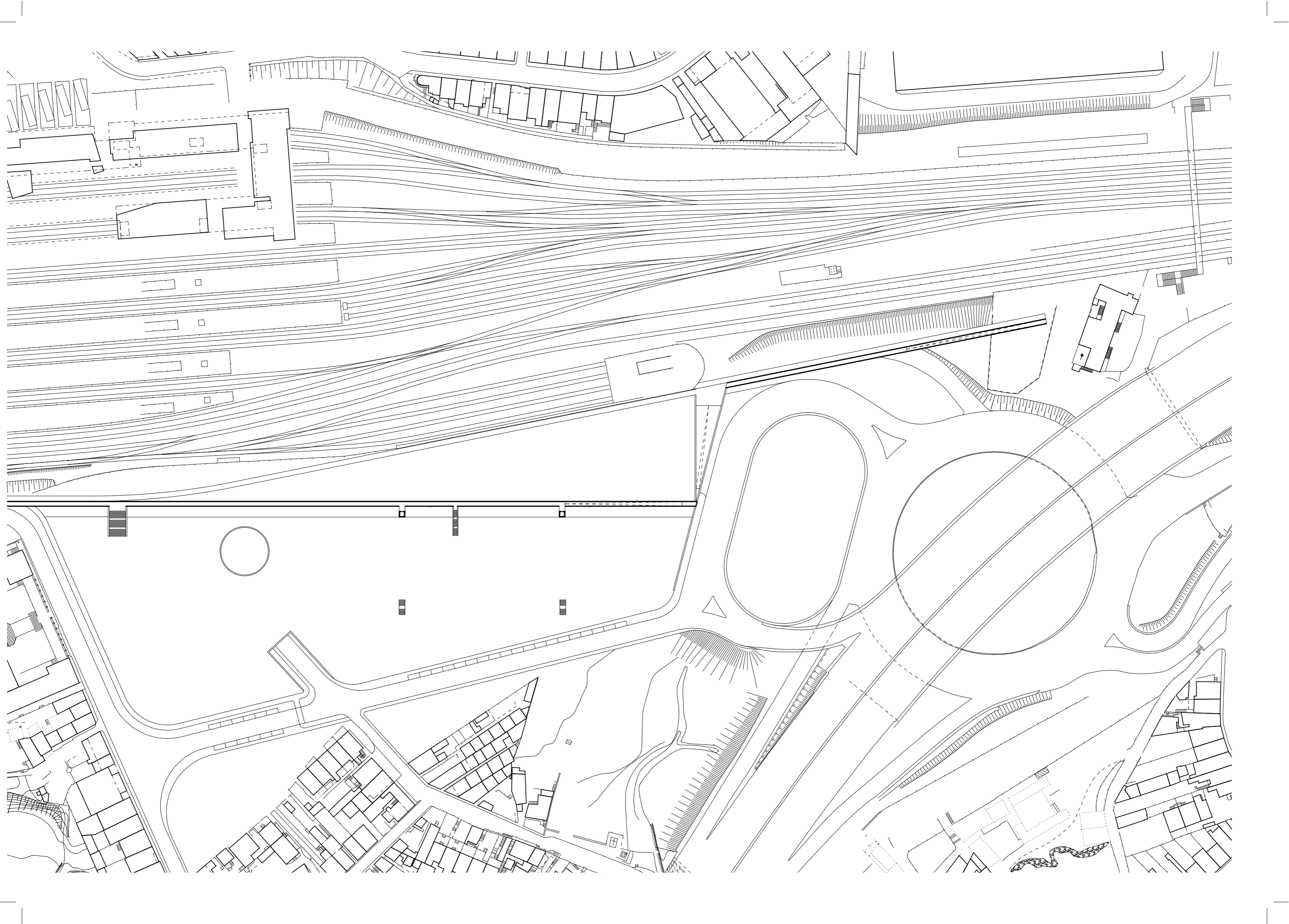
### Implantação

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 do 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.



Figura 1 - Planta de implantação





A.  
1.

**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.

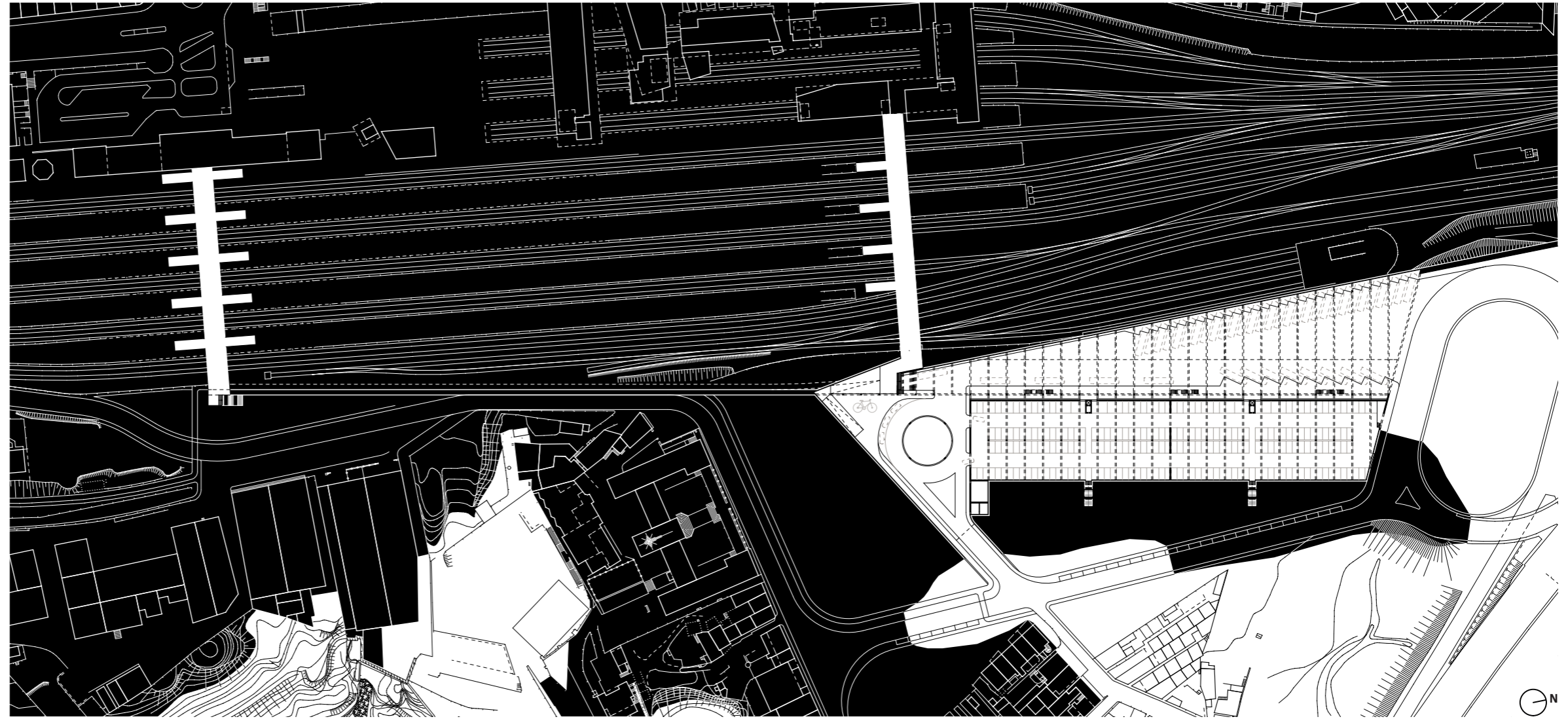
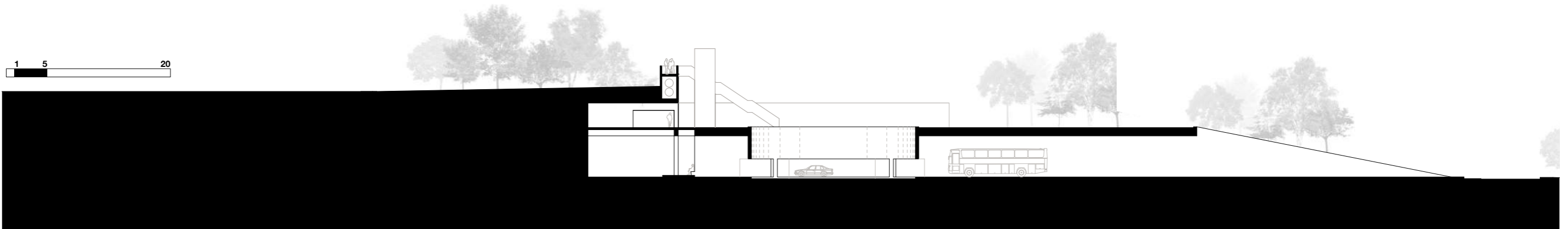
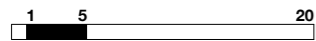


Figura 2 - Planta piso 0

Figura 3 - Corte AA'



## 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 sobre 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.

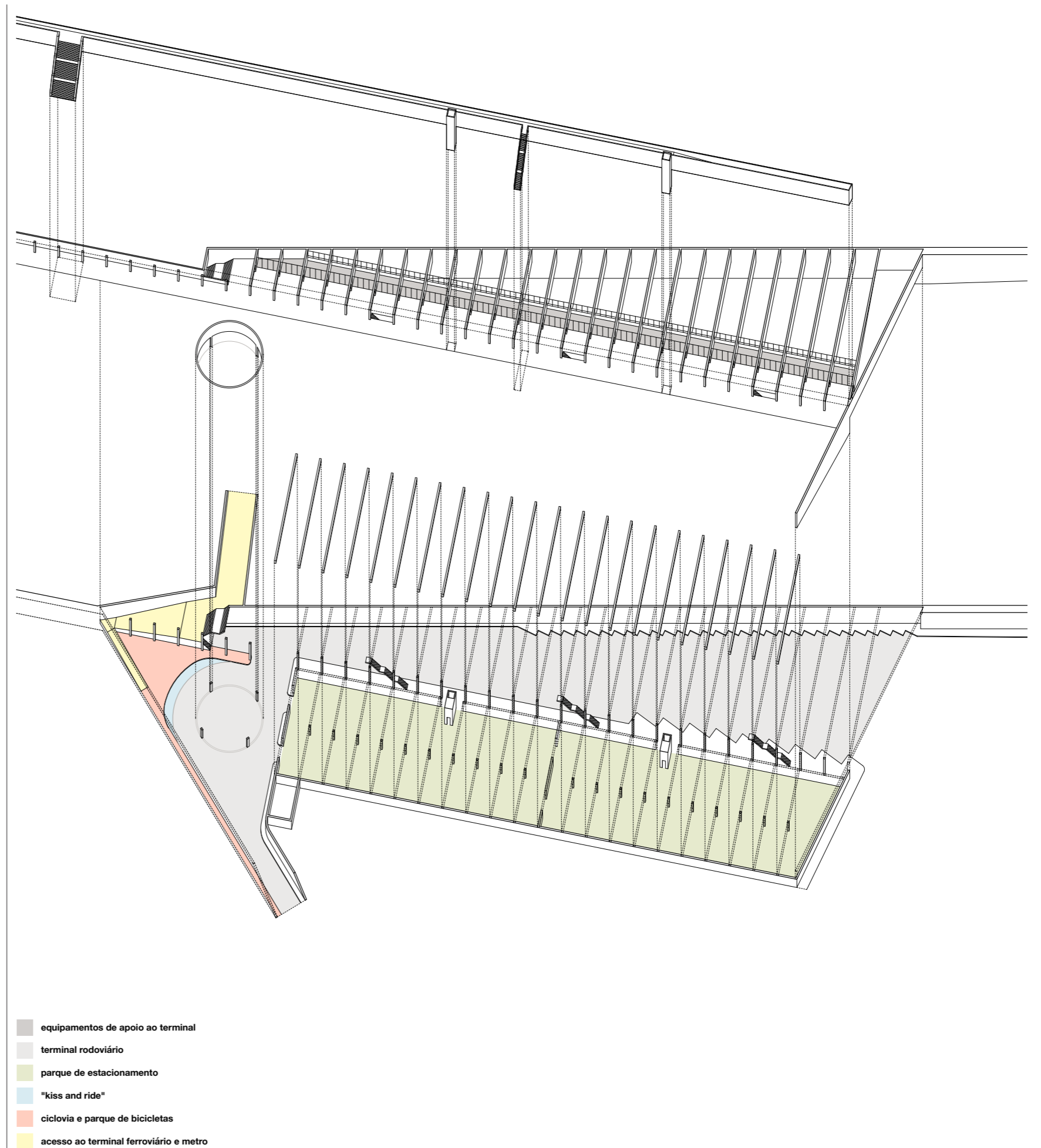


Figura 4 – Organigrama de funções

# A.

## 1.

### Dissimulação

Dada a escala da intervenção e o seu impacto dimensional no território, aliada à pretensão de criar um ambiente topograficamente 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.

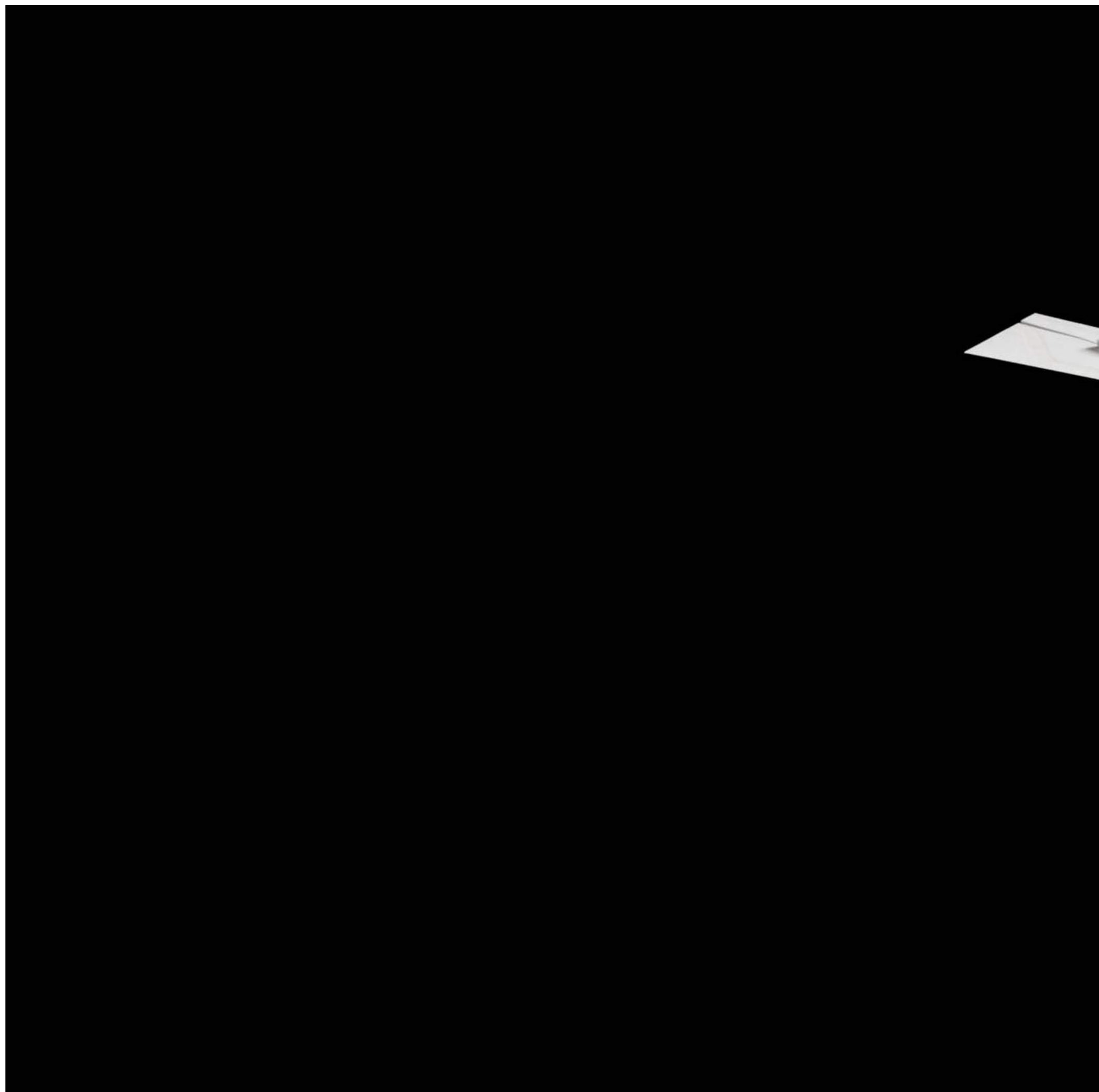


Figura 5 – Fotografia de maquete





A.  
1.

### 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 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.

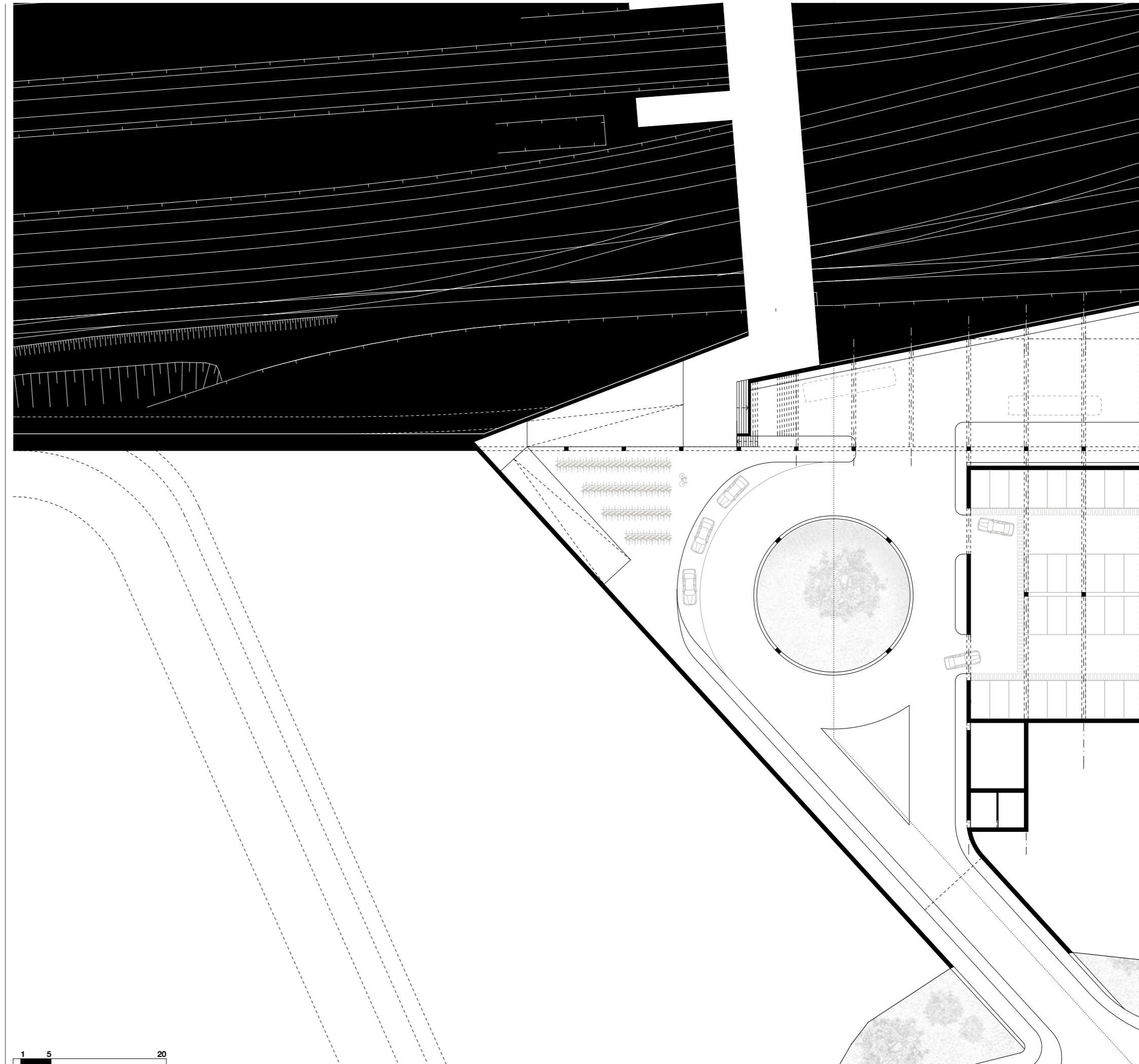
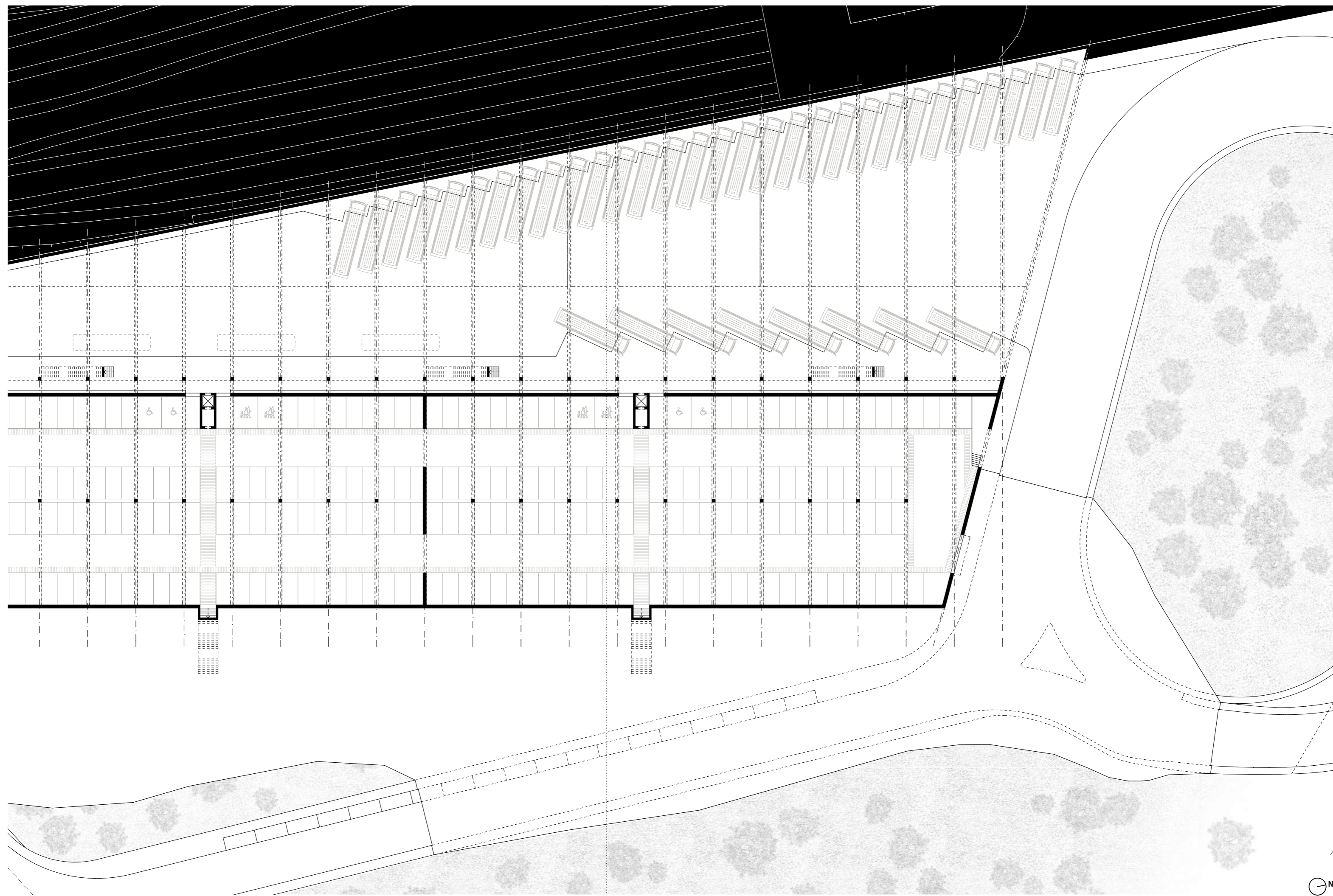


Figura 6 – Planta piso 0





A.  
1.

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

Figura 8 – perspectiva do terminal rodoviário

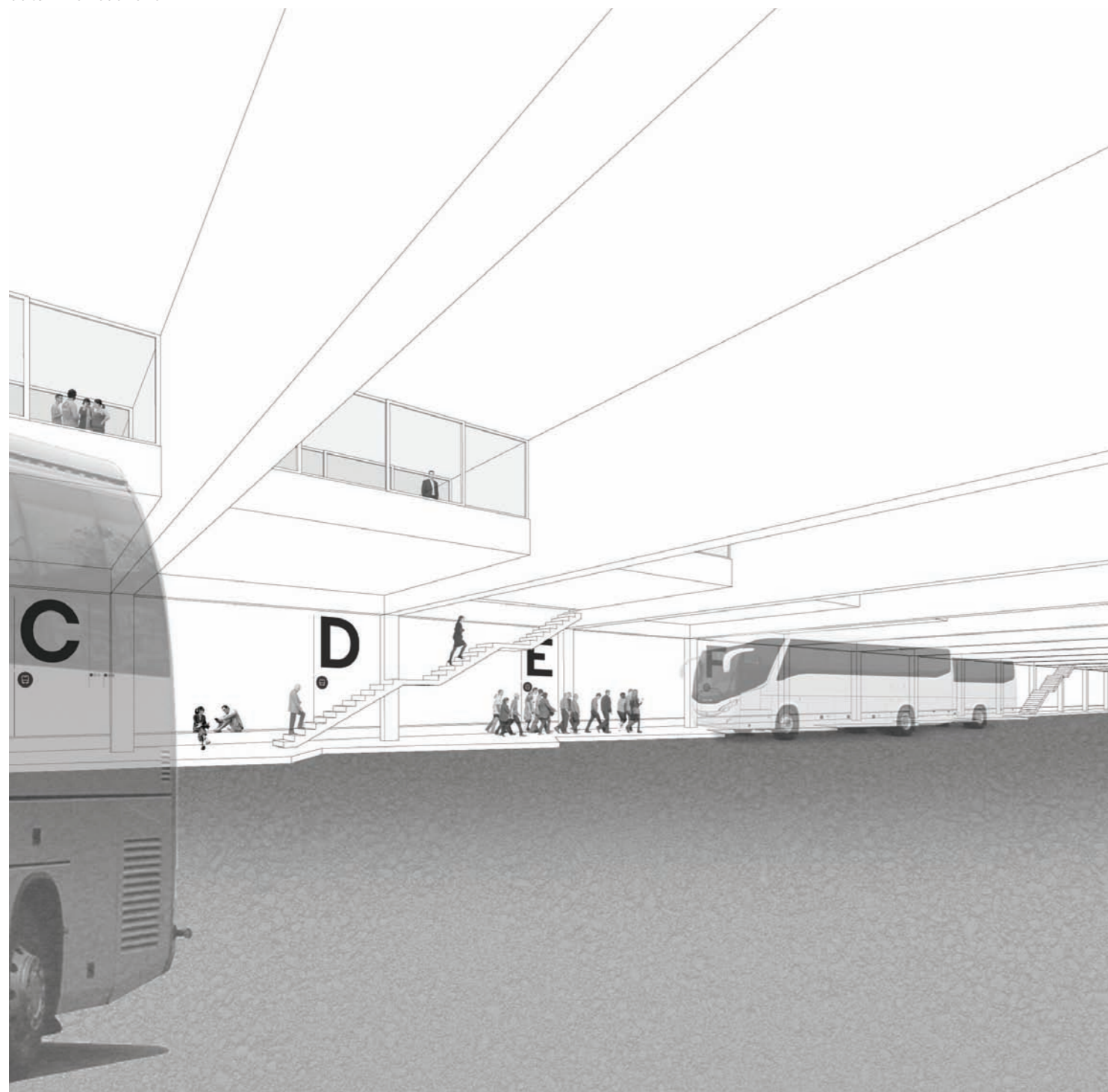
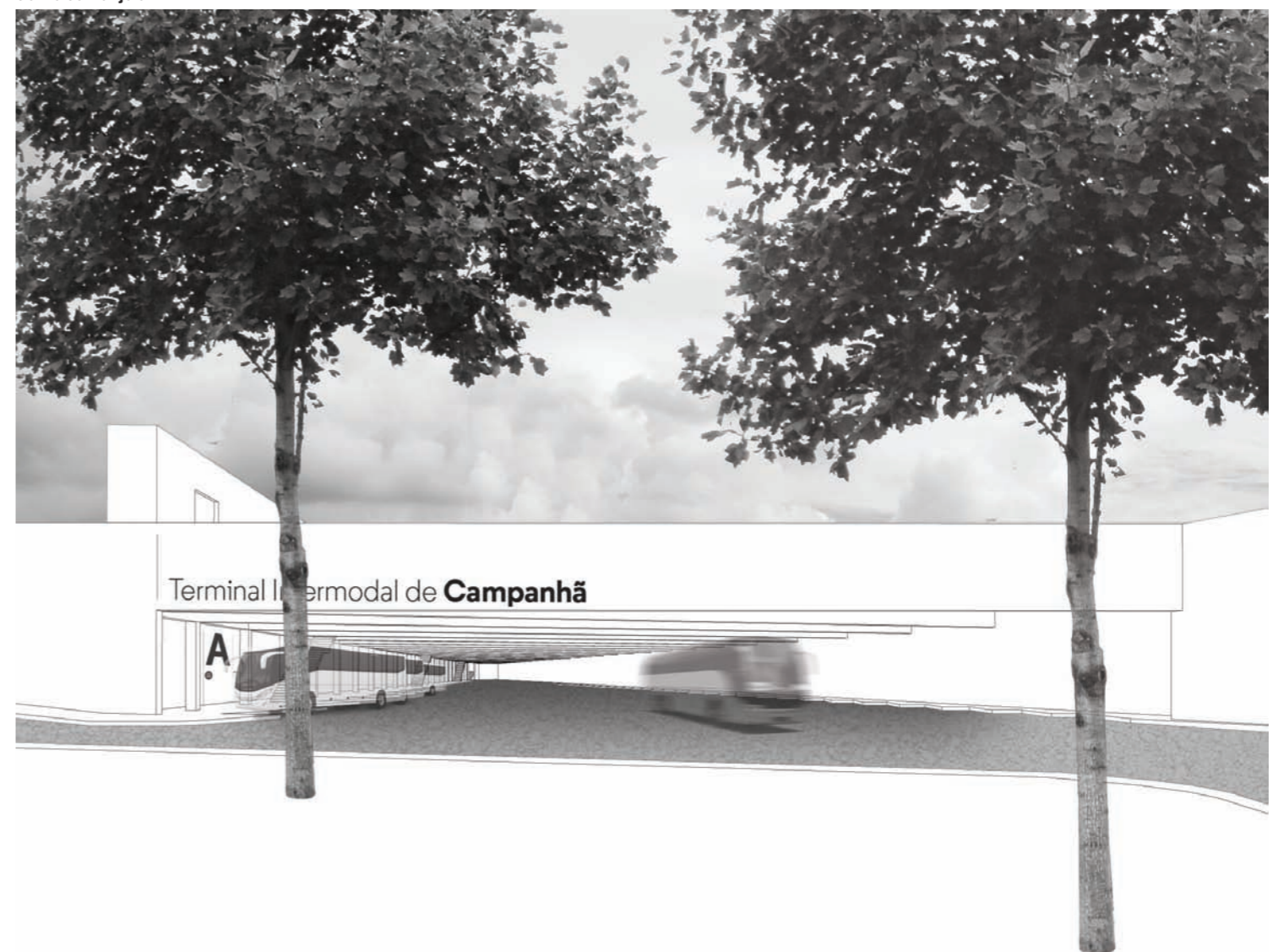


Figura 9 – perspectiva do Nó da Bonjória





A.  
1.

Projeto

Concurso de concepção  
Terminal Intermodal de Campanhã

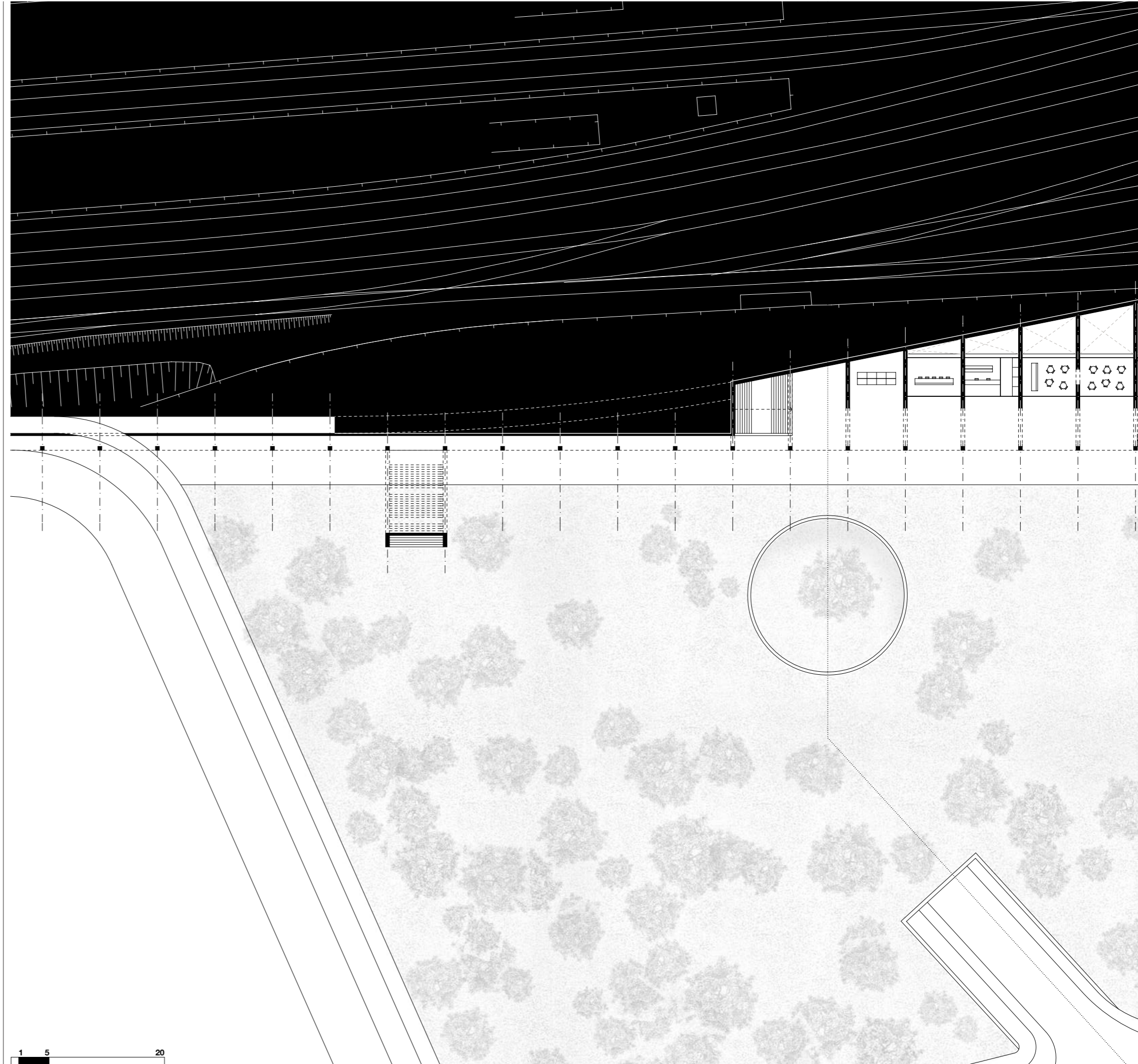
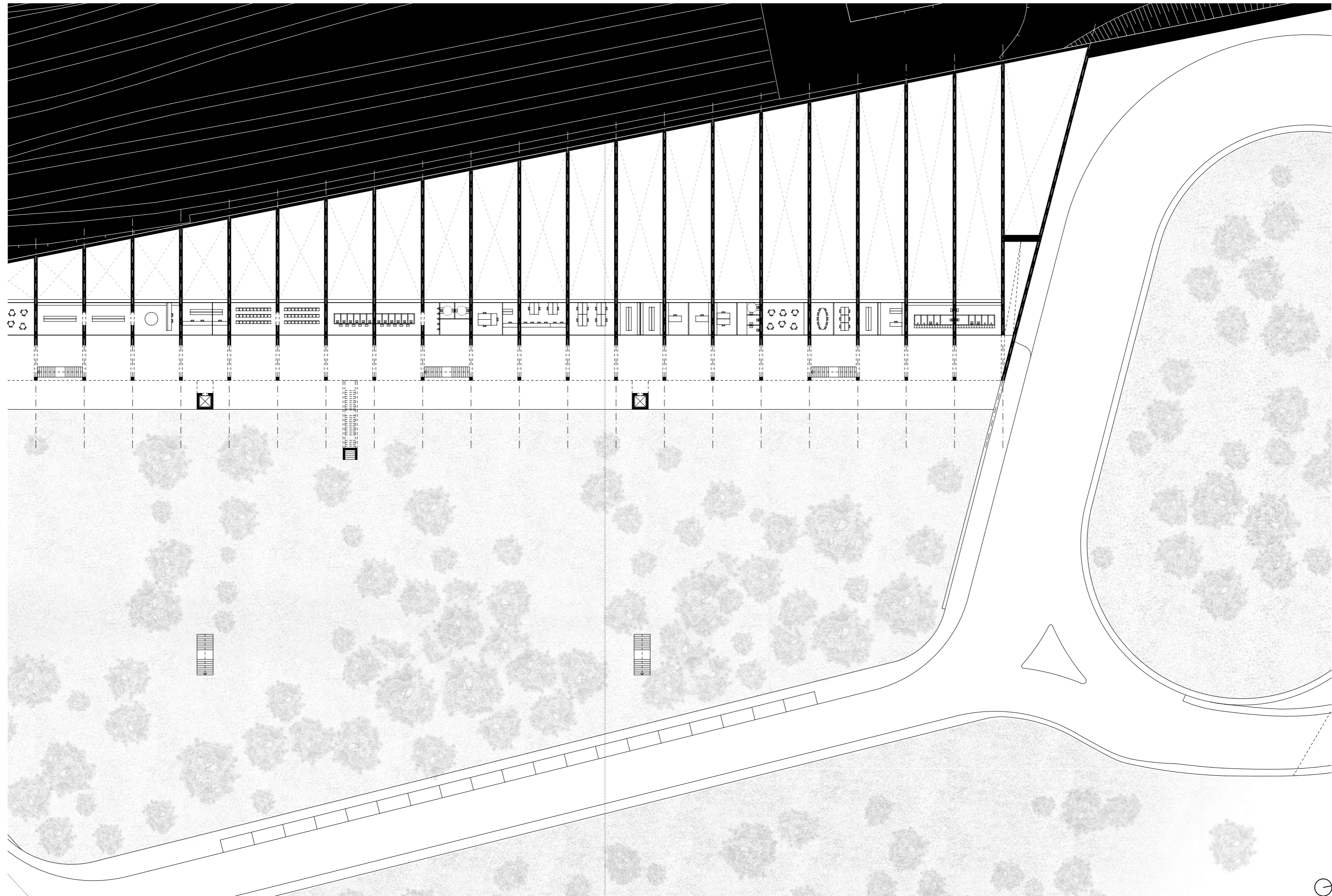


Figura 10 - Planta piso 1





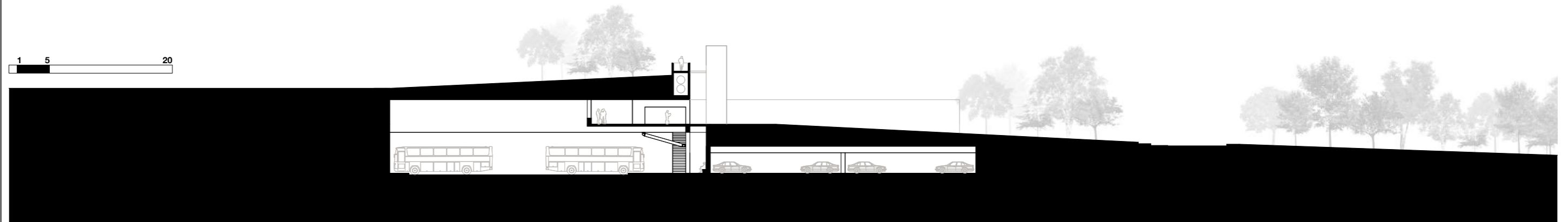
# A. 1.

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.

Projeto

Concurso de conceção  
Terminal Intermodal de Campanhã

Figura 11 - Corte BB'





### 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 o conforto absoluto 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 conforto imbatível, 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 uma comodidade de excelência no seu uso, nos seus percursos pedonais e nos locais de espera.

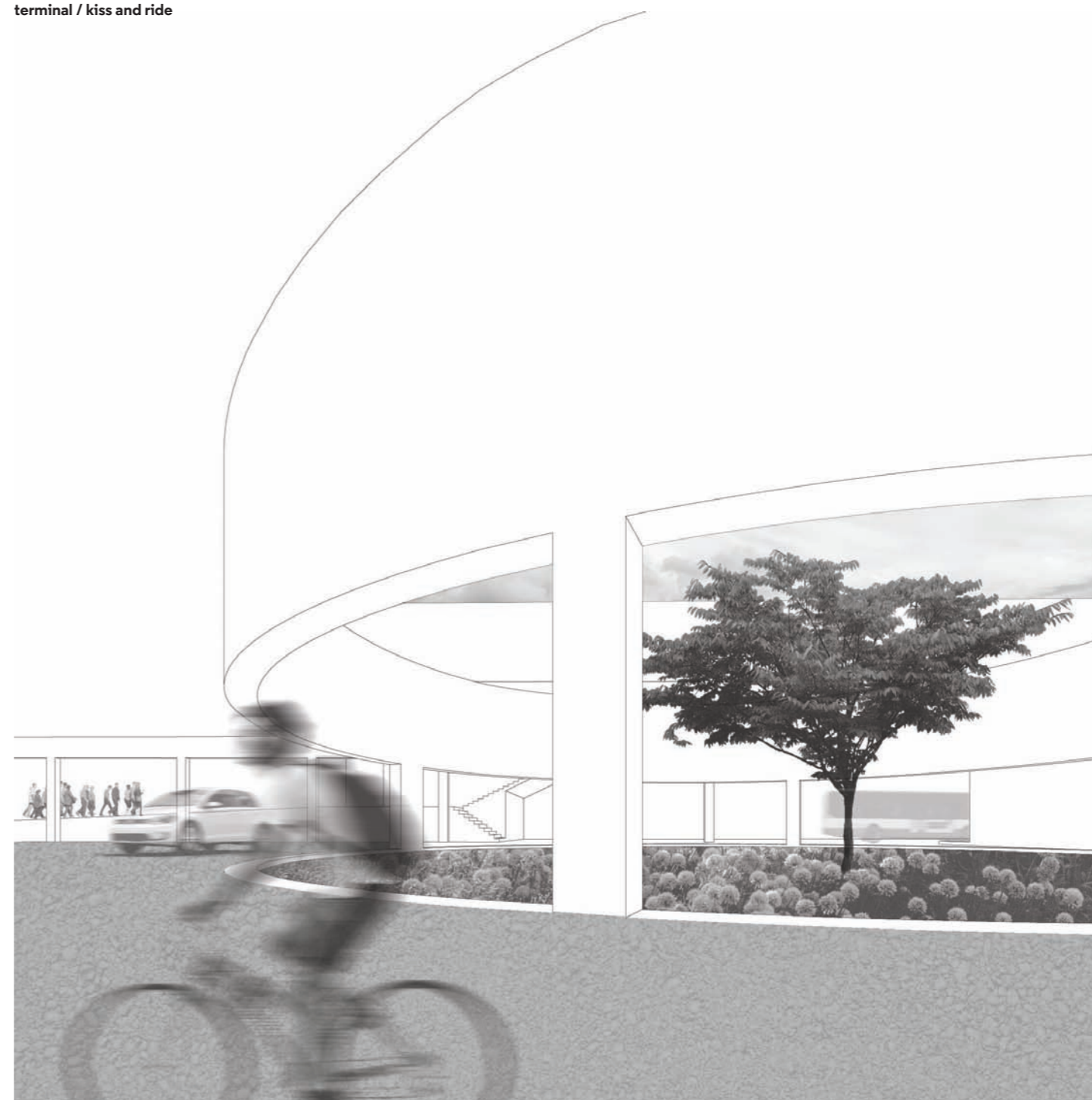
Acresce ainda a sua facilidade de percurso e permanência, situando-se toda a área de articulação viária numa única cota, numa plataforma compatibilizada com os túneis de acesso aos cais de embarque da Estação e nivelada com a rua de acesso ao complexo. Peões, automóveis, bicicletas e autocarros, partilham 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.

Figura 12 - perspectiva da galeria de acesso aos equipamentos e serviços de apoio ao terminal



Figura 13 - perspectiva do pátio no acesso ao terminal / kiss and ride





# A.

## 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.

Figura 14 – perspectiva do jardim para a galeria de acesso aos equipamentos e serviços de apoio ao terminal



## Acústica

Do lado Poente, o muro contínuo que caracteriza a intervenção estabelece uma cortina acústica, que absorve o ruído do caminho de ferro, separando a carga sonora dessa infraestrutura em relação à cidade.

## 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 Poente 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.

\*ver paisagismo

### Quinta do mitra

O edifício da Quinta do Mitra e a sua propriedade, estão actualmente numa situação conflagradora, de isolamento e enclave viário, que retira a escala natural ao monumento e o coloca num enclave acidental e insólito.

A implantação de um elemento construído de percurso exterior, na sua direcção, pretende re-incluir a sua presença na morfologia urbana. Estendendo o Parque natural, os percursos pedonais e cicláveis até à sua proximidade, reintegra-se esta construção de valor histórico, na nova lógica ambiental do sítio, incluindo a sua volumetria como parte do novo conjunto edificado.

A recuperação do seu interior terá que ser avaliada e projectada em função de um critério detalhado para o programa proposta, sendo que é evidente a flexibilidade e potencial dos seus espaços internos para variadas funções.

### Sistema viário\*\*

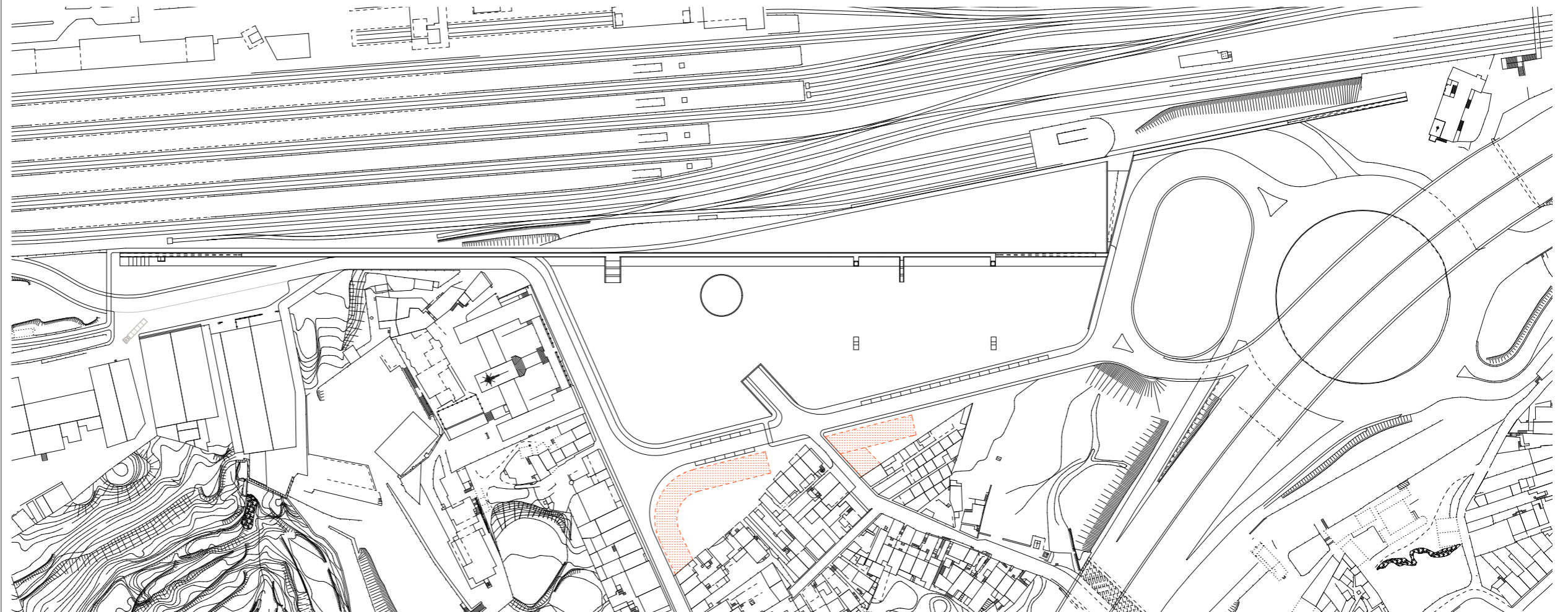
Regulariza o limite do tecido urbano, disciplina a sua construção e articula o Terminal, o Parque, a cidade e a VCI. O traçado proposto a Nascente localiza-se propositadamente tangente à malha construída da cidade, que oscila entre a construção convencional e a construção informal e conseqüente diversidade 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.

\*\*ver mobilidade

O seu traçado permite a fluidez do trânsito 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 projecto, de uma natural adaptação topográfica do seu traçado, anulando pendentes abruptas, inclinações excessivas e quebras de visibilidade.

Figura 15 –possibilidade de consolidação da frente urbana





# A. 1.

## 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” percorível, 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.

Figura 16 – Álvaro Siza, Bairro da Malagueira, Évora, Portugal, 1997

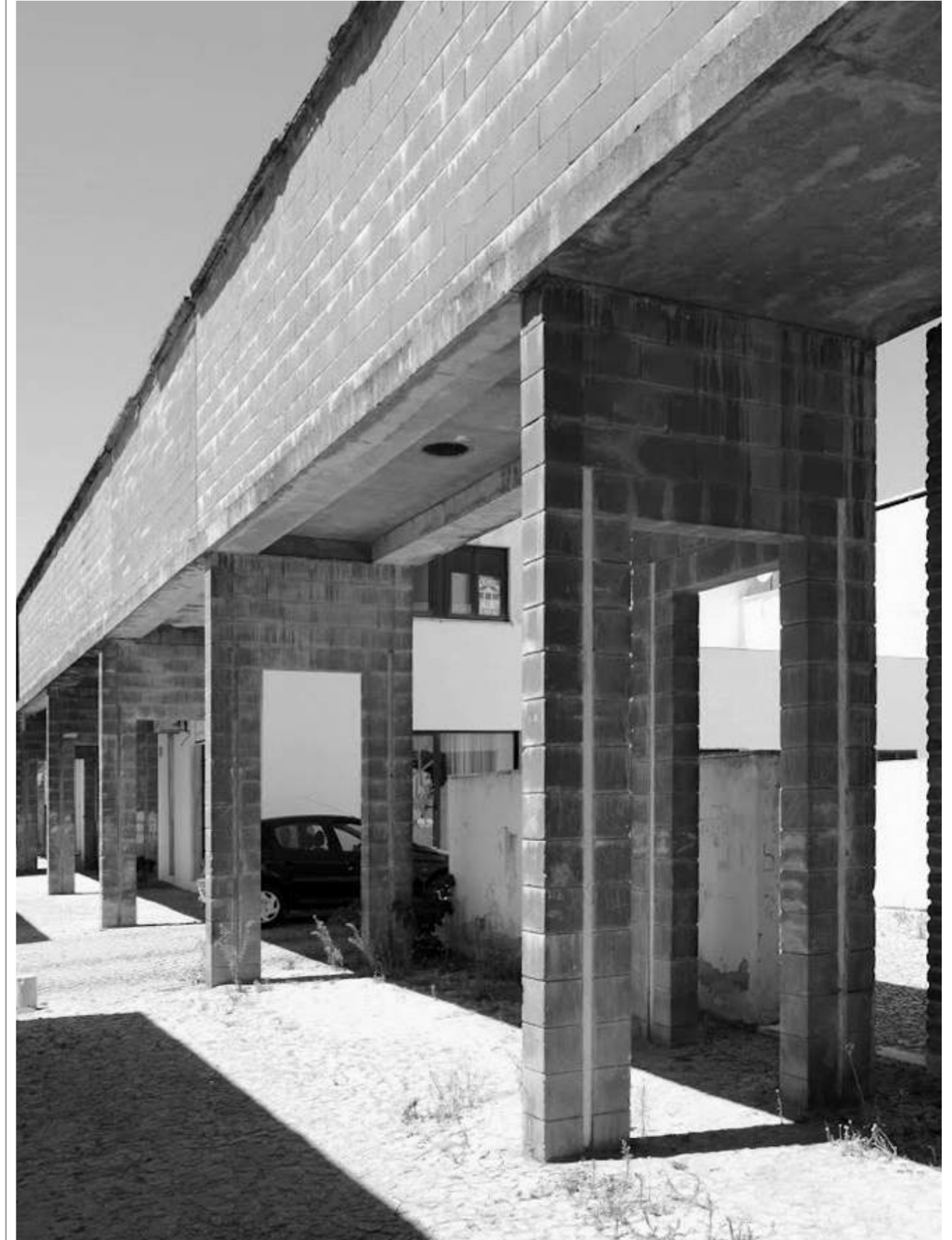
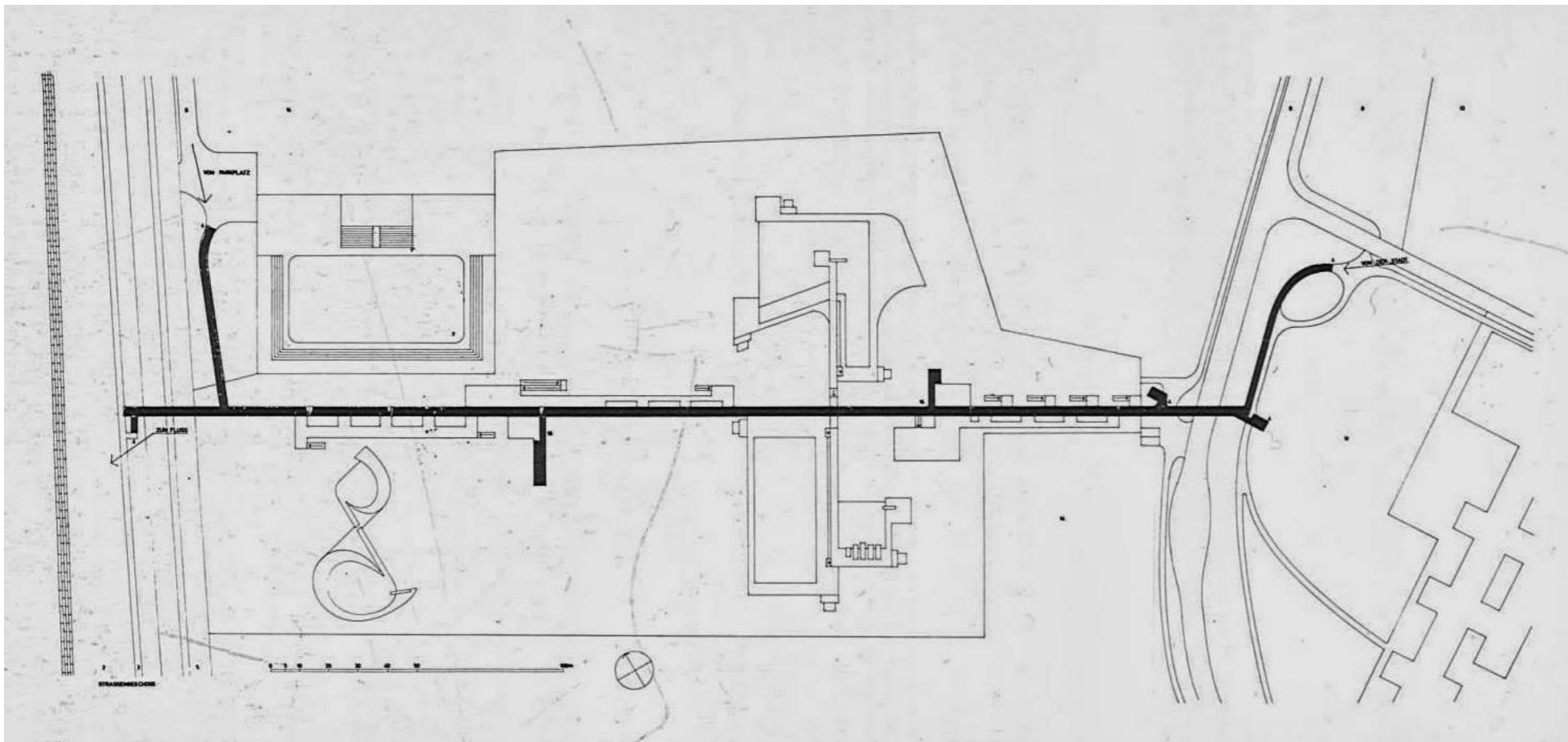
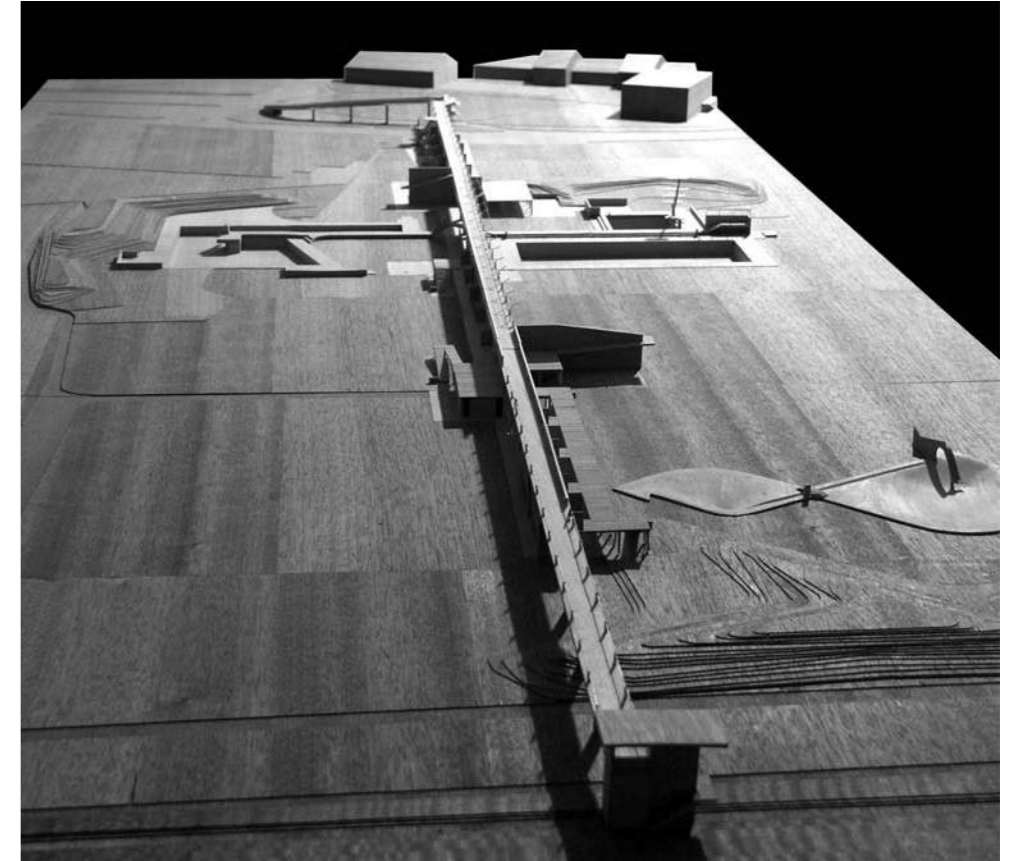
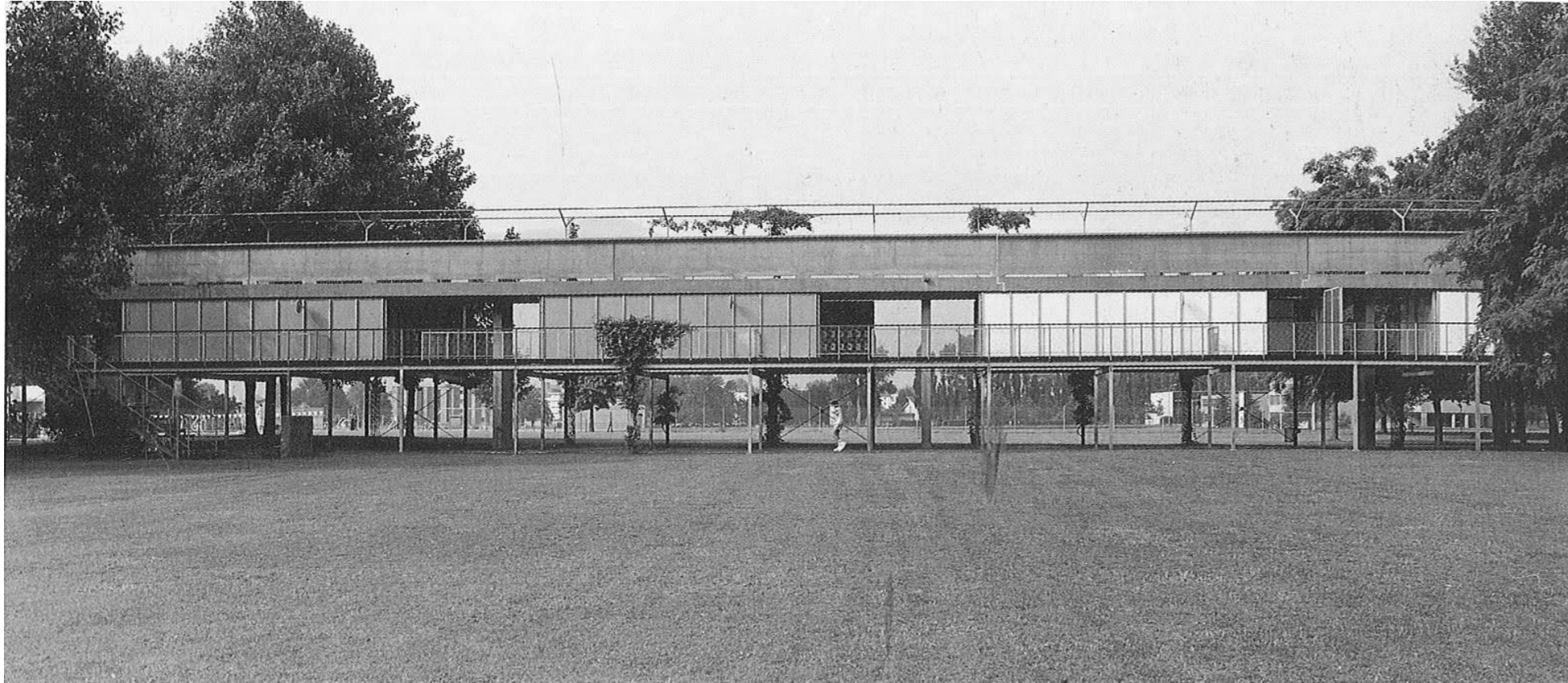




Figura 17 - Aurelio  
Galfetti, Piscinas,  
Bellinzona, Suíça, 1967-  
1970





# A.

Projeto

Concurso de concepção  
Terminal Intermodal de Campanhã

## 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 público 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.

Figura 18 - perspectiva do jardim para o pátio de acesso ao terminal e parque de estacionamento



## 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.

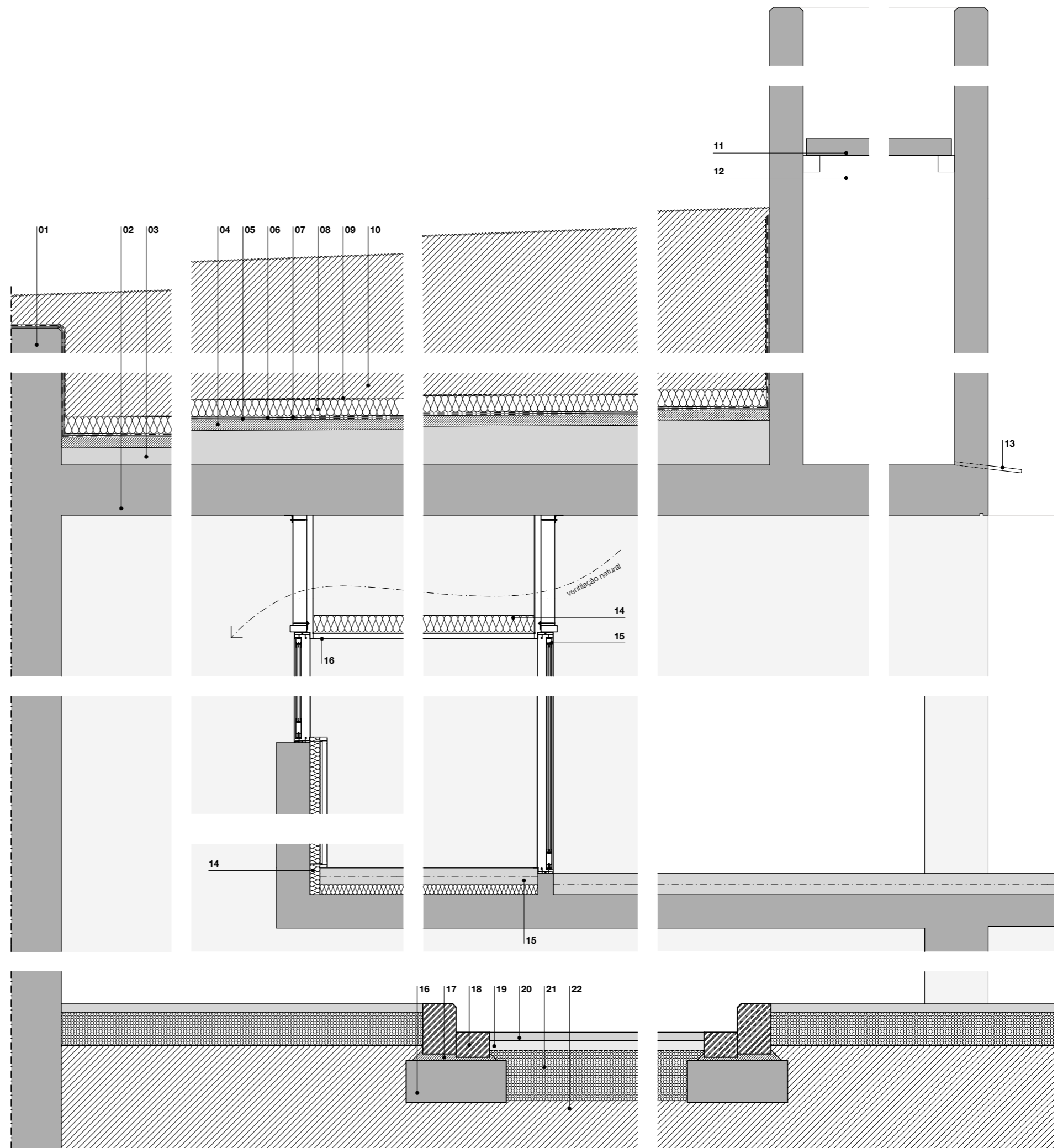
No entanto a operação envolvida na sua construção envolve a reorganização infraestrutural do recinto urbano. A galeria porticada que estabelece as relações físicas entre o Terminal, a Estação e o Parque natural à cota alta é uma construção em pórtico cujo entablamento permite a formalização de uma conduta 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.

\*\*\*ver estrutura

## Construção

O sistema construtivo (ver corte 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 público, 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 “pallette” muito restrita de meios e técnicas.

Figura 19 – corte construtivo, escala 1:25



- 01 muro de contenção
- 02 laje de betão
- 03 enchimento de betão leve
- 04 argamassa de regularização
- 05 impregnação com primário betuminoso
- 06 impermeabilização com tela asfáltica (bi-camada)
- 07 camada separadora com filtro geo-têxtil
- 08 isolamento térmico em poliestireno extrudido
- 09 membrana drenante
- 10 terra vegetal
- 11 lajeta de betão pré-fabricado
- 12 canal de infra-estruturas
- 13 “trop-lein”
- 14 isolamento acústico / térmico em lâ-de-rocha
- 15 pavimento em betão acabado de helicóptero
- 16 fundação em betão
- 17 argamassa de assentamento
- 18 guia e contra-guia de granito
- 19 mistura betuminosa densa
- 20 pavimento em betuminoso
- 21 aglomerado de granulometria extensa
- 22 solo natural

# A. 1.

## Construção

O sistema construtivo (ver corte 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 público, 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 “pallette” muito restrita de meios e técnicas.

## 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, correctamente 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.

## 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 trajecto, 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.



Figura 20 – perspectiva das baías de paragem de autocarros para embarque de passageiros



### 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.

Figura 21 – perspectiva dos cais de embarque da estação ferroviária



**A.**  
1.

### **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 sitio uma qualidade específica.





**Paisagismo**

O projecto visa a introdução e o reforço das componentes ecológicas e ambientais da zona de intervenção e envolvente, valorizando os seus elementos patrimoniais, paisagísticos e visuais conectivos relevantes, promovendo novas áreas de contexto natural, socialmente funcionais.

A construção de uma cobertura verde sobre o edifício proposto, articulada com a estrutura verde existente na cidade, aliada a um reforço de integração e conectividade que promove a mobilidade sustentável, valoriza os espaços urbanos numa lógica de multifuncionalidade, reforçando as relações de proximidade e o sentimento de pertença.

A heterogeneidade da envolvente e as limitações espaciais existentes, são fortemente enriquecidos pela implementação desta solução inovadora, que simultaneamente induz um carácter unitário ao conjunto. Este carácter unitário resulta: Da articulação dos espaços verdes existentes com a cobertura verde do edifício e o tratamento orgânico da Quinta da Mitra, os quais proporcionam uma continuidade ecológica e um aumento da biodiversidade. Da dinamização e construção dos espaços naturais, que vão potenciar o seu usufruto pela população, criando condições para uma maior união social.

A paisagem e a cidade não devem ser opostos, mas sim contínuos. Toda a cidade é considerada um sistema articulado de paisagem. Os seus elementos fazem de facto, parte da paisagem e não devem ser somente um conjunto de edifícios desarticulados da superfície natural do território.

Este projecto, muito sustentável em termos ambientais, nomeadamente no que diz respeito à melhoria da eficiência energética dos edifícios, espaços públicos e infraestruturas, contribui para a redução das emissões de gases de efeito estufa e de ruído,

pela concepção arquitectónica do edifício, apoiado na criação de um enorme espaço verde que se estende sobre a estrutura e a sua envolvente e pelo fomento à circulação pedonal e ciclável.

Os espaços verdes exercem funções vitais como áreas de conservação da Natureza e biodiversidade num contexto urbano, actuando como pulmões verdes, contribuindo para a melhoria da qualidade do ambiente e de vida e promovendo um estilo de vida saudável.

Estes aspectos vão ao encontro dos objectivos estratégicos dos Projectos Estruturantes da ORU de Campanhã, nomeadamente o eixo estratégico: 'EE4 - Promover a sustentabilidade ambiental, valorizar a paisagem e a continuidade ecológica.'

O vale de Campanhã, apesar de ser interceptado por grandes infraestruturas rodoviárias do Porto-Oriental, mantém uma extensa faixa natural com elevado interesse de ser preservado e usufruído. A área de intervenção, através da rede de mobilidade proporcionada, vai interagir com um conjunto de parques, quintas e espaços verdes da cidade, designadamente o Parque Urbano Oriental, o Parque de S. Roque e o Monte Aventino, a Quinta do Mitra, a Quinta de Bonjónia, os jardins do Palácio do Freixo, Barão de Nova Sintra, Corujeira, S. Lázaro, reforçando e articulando a estrutura ecológica municipal.



**Figura 1 – Jardins e espaços verdes urbanos na envolvente próxima**

**Jardins | Espaços Verdes Urbanos**

- 01. Parque Urbano Oriental
- 02. Parque de S. Roque
- 03. Jardim das Pedras
- 04. Quinta da Mitra
- 05. Quinta de Bonjónia
- 06. Jardins do Palácio do Freixo
- 07. Barão de Nova Sintra
- 08. Jardim da Corujeira
- 09. Jardim de S. Lázaro
- 10. Avenida 25 de Abril

**Infraestruturas Ferro-Rodoviárias**

- 11. Linha ferroviária Porto-Lisboa
- 12. Eixo rodoviário
- 13. Rio Douro
- 14. estação de Metro de Campanhã
- 15. TIC | Espaço Verde Urbano



### Espaços verdes urbanos

A criação de espaços verdes urbanos desta dimensão, aliado à recuperação orgânica e arquitectónica de estruturas como a Quinta da Mitra, são concepções essenciais para uma cidade próspera e sustentável. O seu valor pode ser quantificado em termos culturais, educacionais, estruturais, recreativos, económicos, ambientais e de biodiversidade, podendo influenciar as comunidades que aí habitam sob o ponto de vista físico, social e psicológico.

Os espaços verdes têm um papel valioso na projecção de novas zonas urbanas e no melhoramento das funções e carácter do local existente. Proporcionam um espaço recreativo, para socializar e relaxar, contribuindo para a união de elementos de comunidades não coesos, e proporcionando locais de descompressão dentro da malha urbana. Estas zonas funcionam como barómetros no sucesso de uma cidade, sendo muito sensíveis ao ambiente de qualidade, ao cuidado e apreço que as pessoas têm pelo local onde vivem e trabalham, complementando recursos da zona.

### Condicionantes

Os fortes constrangimentos existentes, nomeadamente o enorme estrangulamento projectado pelas infra-estruturas ferroviárias e rodoviárias, juntamente com o Rio Douro, tornam este local isolado e de difícil acesso. A criação de um parque verde urbano, vai permitir que os moradores daquele núcleo disperso possam usufruir de um espaço orgânico e vegetal a uma distância pedonal, aumentando fortemente a qualidade de vida dos seus habitantes e utentes.

A integração deste espaço numa rede de parques e jardins locais, em paralelo com a criação de novos percursos pedonais e da formalização de uma rede ciclável ancorada no traçado da ecopista oriental da cidade, vai criar condições de total acessibilidade a todas as pessoas, tendo um forte impacto na vida social, emocional e funcional das pessoas que ali habitam.

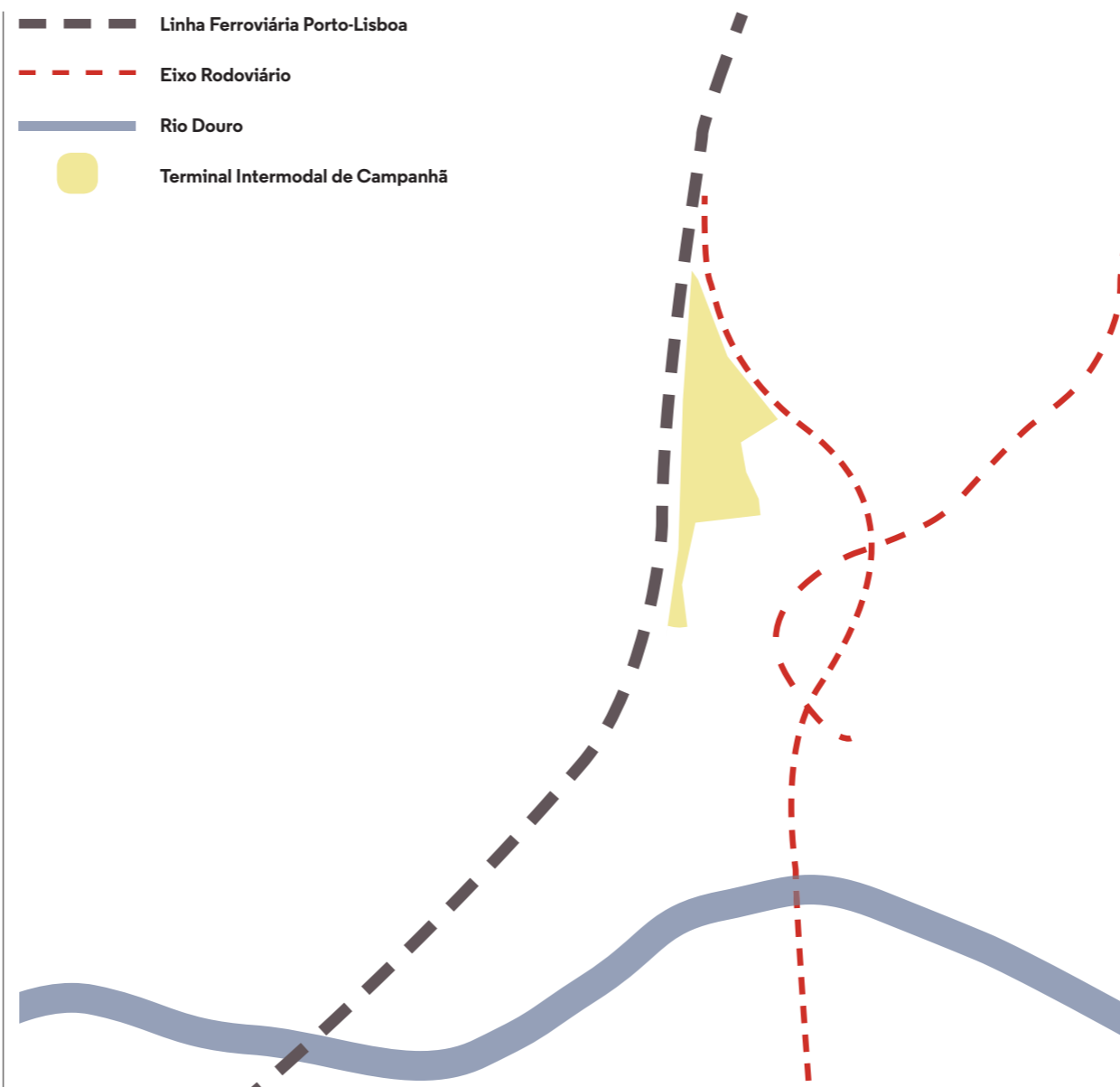


Figura 2 - Diagrama de enquadramento dos limites

**A.**  
**2.****Sustentabilidade urbana**

A importância da sustentabilidade urbana e da gestão dos espaços públicos é uma questão relevante no que diz respeito à criação de novos espaços verdes.

A complexidade do local, consequente dos limites físicos existentes e da elevada intensificação de transportes com elevadas cargas poluentes associadas, condiciona a construção dos novos espaços verdes concebidos em função desta realidade. Utilizados como meio de usufruto da população, mas com a função específica de descontaminação do ar e dos solos. As zonas urbanas sofrem cargas poluentes de diversos tipos, desde descargas de afluentes, acumulação de lixos, libertação de gases tóxicos, libertação de líquidos tóxicos para os arruamentos e um infinito número de outras ações nocivas.

Muitas destas cargas poluentes, podem ser descontaminadas no local se for implementado um planeamento adequado, que o projecto paisagístico integrado na concepção do parque, genericamente propõem.

**Filtros de ar**

É comum ser utilizada a vegetação como meio de descontaminação do ar. As folhas da vegetação, nomeadamente das árvores, têm uma enorme capacidade de absorção de dióxido de carbono e outros gases tóxicos, resultando esta acção na libertação de oxigénio essencial à vida de todos os seres vivos. A plantação de espécies arbóreas, irá funcionar como um filtro do ar, criando um microclima ambientalmente mais favorável. A folhagem das árvores também proporciona um microclima ameno, no sentido em que protege os locais dos ventos fortes e das incidências solares excessivas, criando sombras e libertando água pelos seus poros, contribuindo para um maior equilíbrio da temperatura atmosférica.

**Filtros De Solo**

Os elementos tóxicos, nomeadamente óleos e petróleos, libertados pelos diversos veículos mecânicos e eléctricos (automóveis, camionetas, autocarros e comboios) levam a uma elevada contaminação dos solos e consequentemente dos seus lençóis freáticos. A sua recolha e posterior tratamento é essencial para a permanente descontaminação do território natural e urbano. Toda a água que cair em espaço verde será absorvida pela vegetação, permitindo a sua recolha natural. O solo funciona como um filtro de agentes poluentes. Em quantidades adequadas, estes são posteriormente absorvidos pelas raízes das plantas, completando-se assim o ciclo de nutrientes. A recolha de água de passeios, caminhos, ciclovias poderá ser reecaminhada para bacias de retenção com a finalidade de filtrarem os diversos agentes poluentes que aí residam, e de modo simples devolver água limpa aos lençóis freáticos.

A criação de um lago (com funções de bacia de retenção de água), ponto final do sistema de drenagem natural do parque superior, irá permitir uma eficaz infiltração das águas superficiais no solo, e posterior 'limpeza', através da plantação de espécies capazes de efectuar essa função de 'filtro de nutrientes', como seja:

- espécies semi-aquáticas: *Cyperus papyrus*, *Juncus effusus*, *Typha latifolia*, *Typha latifolia 'variegata'*, *Iris versicolor*, *Iris pseudocorus*
- espécies aquáticas: *Nymphaea alba*, *Nelumbo nucifera*
- espécies aquáticas para oxigenação da água: *Schoenoplectus sp.*, *Glyceria sp.*, *Ceratophyllum demersum*.

Nesta concepção prevê-se a criação de uma bacia de retenção mais naturalizada na envolvente do aglomerado urbano. Uma carga mais intensa de vegetação permite a recolha de águas provenientes dos passeios adjacentes, dos taludes da VCI e dos terrenos de habitação locais. O tipo de vegetação ideal que permite atingir os objectivos previstos são as espécies aquáticas e semi-aquáticas referidas no ponto anterior e espécies arbóreas com elevada capacidade de retenção e absorção de nutrientes (resultado de cargas poluentes), como o salgueiro – *Salix sp.*, o choupo – *Populus sp.*, a Paulónia – *Paulownia sp.*, entre outros similares.

### Biodiversidade

A conservação da biodiversidade é uma necessidade à sobrevivência do ser humano a partir da percepção da importância dos serviços de ecossistemas. Contribuiu para a valorização da ecologia urbana, promovendo gradualmente a necessidade do planeamento e da gestão das áreas verdes. O reconhecimento internacional da importância da biodiversidade urbana tomou corpo através da Convenção de Diversidade Biológica, enquanto instrumento político-legal em âmbito internacional sob a gestão da biodiversidade.

Biodiversidade urbana, segundo Müller (2010), é definida como sendo “a riqueza específica dos organismos e a diversidade de habitats dentro e nas zonas limítrofes das áreas urbanas”.

A expansão dos centros urbanos e o crescimento da respectiva população atividades são genericamente conflituosas com os habitats naturais, causando a sua fragmentação e perda de biodiversidade.

Como fatores limitantes à biodiversidade nas zonas urbanas, constam a poluição da água, com alteração dos seus ciclos e nutrientes, a poluição do ar através da emissão de gases poluentes como o dióxido de carbono, a destruição dos habitats naturais devido à remoção da vegetação nativa, a degradação do solo, a sua crescente impermeabilização, a degradação, fragmentação e destabilização dos processos ecológicos, como a dispersão ou migração de espécies. É essencial criar estruturas verdes e corredores ecológicos que articulem os diferentes espaços urbanos de modo a permitir a manutenção de habitats favoráveis à subsistência dos seres vivos. Ao criarmos condições estruturais favoráveis à implementação de medidas ecológicas que favoreçam a existência de habitats naturais, estamos a contribuir para uma melhoria da qualidade dos espaços públicos da cidade.

A plantação de espécies vegetais autóctones, que funcionem como corredores ecológicos de ligação aos restantes espaços verdes da cidade contribuirá para a conservação e aumento da biodiversidade.

Entre as espécies endémicas eleitas, podemos referir o Carvalho – *Quercus robur*, o sobreiro – *Quercus suber*, a Bétula - *Betula celtiberica*, o Amieiro – *Alnus glutinosa*, a Azeiteira – *Corylus avellana*, o Salgueiro – *Salix sp.*, o Buxo – *Buxus sempervirens*, o Pilriteiro – *Crataegus monogyna*, entre muitas outras.



Figura 3 – Estrutura verde



# A. 2.

## Estrutura e ordenamento dos espaços verdes

Os objectivos gerais para a criação de novos espaços verdes para o Terminal Intermodal de Campanha são:

- A criação de extensas áreas de maciços arbustivos e arbóreos na periferia de arruamentos, linhas de comboio, rotundas, taludes e viadutos;
- A criação de zonas de convívio com amplos espaços abertos – clareiras – e envolvidos por cortinas arbóreas com direccionamento de vistas para pontos de interesse da cidade;

- A ligação dos diferentes espaços através da utilização de espécies vegetais autóctones como medida unificadora do espaço;
- O zonamento dos espaços de acordo com o seu potencial de utilização;
- A criação de um parque infantil integrado na natureza junto ao aglomerado urbano, permitindo uma maior interação entre as crianças e adultos, e a utilização do espaço por todas as gerações;

- A construção de bacias de retenção naturalizadas, para aumento da capacidade de infiltração de água no solo e como filtro de agentes poluentes;
- Uma rede de acessos pedonais que cruzam estes espaços de modo discretos, completamente naturalizados e permeáveis.





Esta proposta contempla diversas tipologias de espaços verdes de acordo com a sua funcionalidade:

**Espaços acessíveis**

- Floresta urbana: Filtro arbóreo na periferia dos arruamentos;
- Prado urbano: apresentação de uma composição florista de prado regado, plantação de espécies arbóreas de interesse ornamental;

- Bosque romântico: na envolvente à Quinta da Mitra, plantação de espécies ornamentais e exóticas em equilíbrio com plantação de espécies autóctones.

**Espaços não acessíveis:**

- Rotundas: plantação de espécies vegetais autóctones contribuindo para a função dos corredores ecológicos;

- Taludes: plantação de espécies vegetais autóctones - corredores ecológicos, contribuindo para uma maior estabilidade estrutural do talude, para a mitigação dos impactos negativos sonoros, visuais e poluentes provenientes das infraestruturas rodoviárias;
- Hortas biológicas: integrado na Quinta da Mitra

- Habitat naturalizado: Conservação da Biodiversidade no limite do edifício com a linha de comboio, criação de zonas inacessível, nicho para nidificação de aves, criação de habitats favoráveis ao aparecimento de espécies animais



- criação de extensas áreas de maciços arbustivos e arbóreos na periferia de arruamentos, linhas de comboio, rotundas, taludes e viadutos;
- criação de zonas de convívio com amplos espaços abertos – clareiras – e envolvidos por cortinas arbóreas com direcionamento de vistas para pontos de interesse da cidade;
- ligação dos diferentes espaços através da utilização de espécies vegetais autóctones como medida unificadora do espaço;
- zonamento dos espaços de acordo com o seu potencial de utilização;
- criação de um parque infantil integrado na natureza junto ao aglomerado urbano, permitindo uma maior interação entre as crianças e adultos, e utilização do espaço por todas as gerações;
- construção de bacias de retenção naturalizadas, para aumento da capacidade de infiltração de água no solo e como filtro de agentes poluentes;
- acessos pedonais que cruzam estes espaços o mais discretos possíveis, completamente naturalizados e permeáveis.

**Espaços acessíveis**

- 01• **Floresta urbana:** Filtro arbóreo na periferia dos arruamentos;
- 02• **Prado urbano:** apresentação de uma composição florista de prado regado, plantação de espécies arbóreas de interesse ornamental;
- 03• **Bosque romântico:** na envolvente à Quinta da Mitra, plantação de espécies ornamentais e exóticas em equilíbrio com plantação de espécies autóctones.

**Espaços não acessíveis:**

- 04• **rotundas:** plantação de espécies vegetais autóctones contribuindo para a função dos corredores ecológicos;
- 05• **taludes:** plantação de espécies vegetais autóctones - corredores ecológicos, contribuindo para uma maior estabilidade estrutural do talude, para a mitigação dos impactos negativos sonoros, visuais e poluentes provenientes das infraestruturas rodoviárias;
- 06• **hortas biológicas:** integrado na Quinta da Mitra
- 07• **Habitat naturalizado:** Conservação da Biodiversidade no limite do edifício com a linha de comboio, criação de zonas inacessível, nicho para nidificação de aves, criação de habitats favoráveis ao aparecimento de espécies animais.

Figura 4 – Planta Estrutura e ordenamento dos espaços verdes

A.

3.

**Design, Sinalética  
e Acessibilidade**

A arquitetura enquanto suporte de sinalética

O projeto de sinalética da Terminal Intermodal de Campanhã está assente no princípio da valorização do espaço e arquitetura.

O seu intuito é libertar o edifício da necessidade da instalação e proliferação de novos volumes e suportes para sinalética utilizando para essa função comunicacional e informativa a própria volumetria arquitectónica. Ao remover ou reduzir ao mínimo a introdução de novos objetos é também simplificada a experiência do utilizador e ampliada a sua relação com próprio espaço arquitectónico.

De forma a que esta solução não coloque em causa o bom funcionamento do Terminal, o projeto de arquitetura e sinalética foram trabalhados em proximidade para que as suas respetivas necessidades sejam respondidas.

Desta forma os percursos são libertados garantindo melhores condições de acessibilidade, inclusão e circulação dos utentes, para uma melhor clareza visual e fruição espacial.

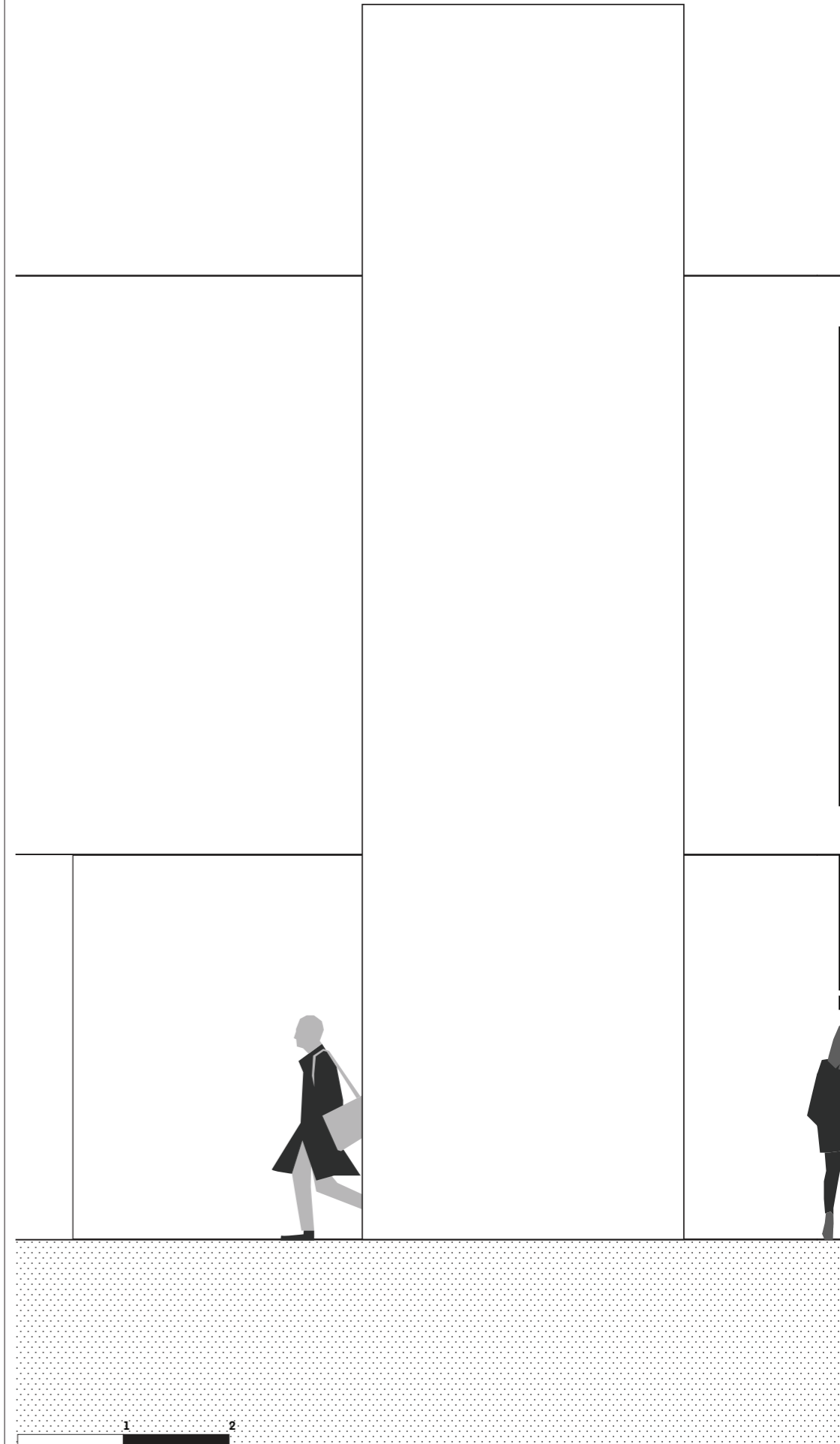
Esta opção significará igualmente uma maior racionalidade e contenção na sua implementação.

No sistema de comunicação e sinalética agora proposto foi também tida em consideração a sua convivência com a identidade actualmente adoptada pelo município do Porto.

No entanto esta convivência não foi feita de forma excessivamente evidente, para que eventuais alterações futuras à identidade do município não coloquem em causa o sistema gráfico da estação.

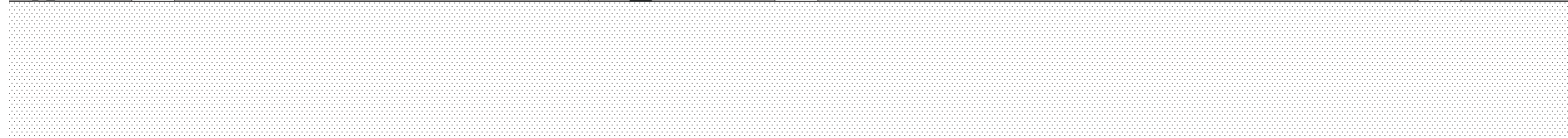
Assim, foi utilizado o mesmo recurso tipográfico, Regular da A2 type Foundry, o forte recurso à linha no desenho e uma classe de família iconográfica com um desenho que sugere o Porto.

Tendo em consideração esta simbiose entre arquitetura e design, todas as necessidades de sinalética e de acessibilidade serão respondidas

**Zona de  
Embarque**



# Terminal Intermodal de **Campanhã**



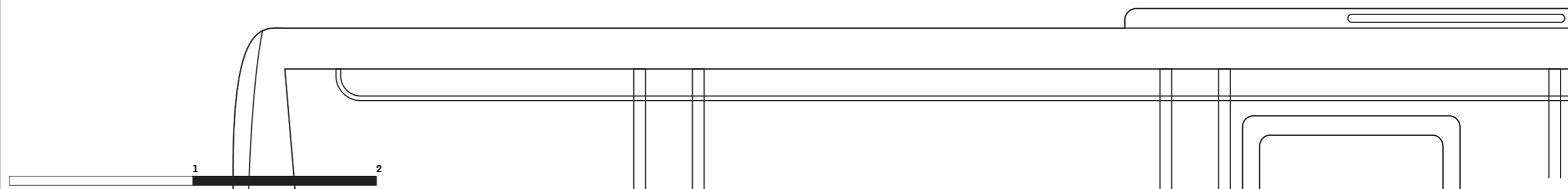
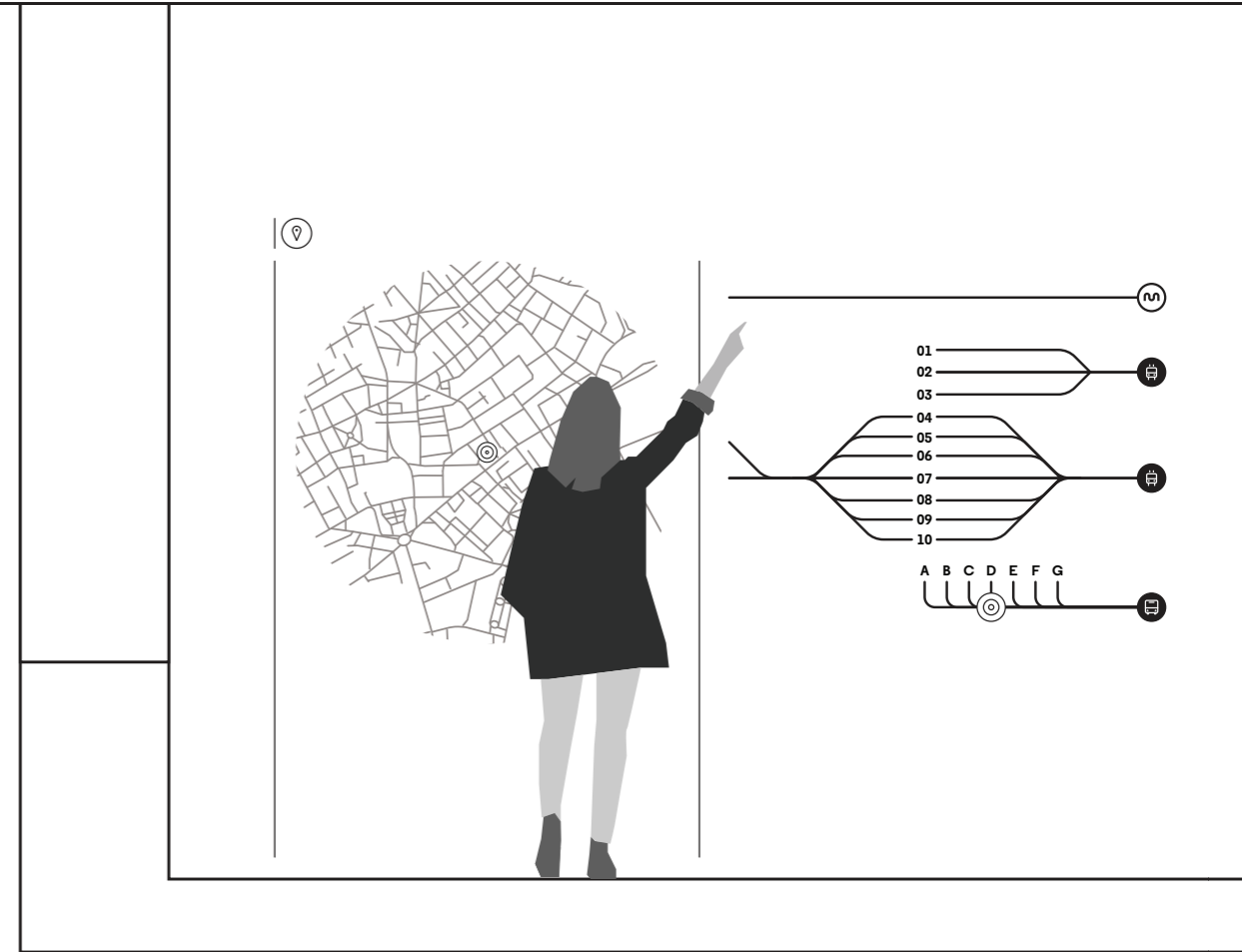
**A.**  
3.

**Zonas de distribuição  
e equipamentos de  
apoio ao terminal**

Projeto

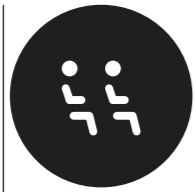
Conjunto de família  
iconográfica que pode  
ser ampliada conforme  
as necessidades da  
estação

Concurso de conceção  
Terminal Intermodal de Campanhã

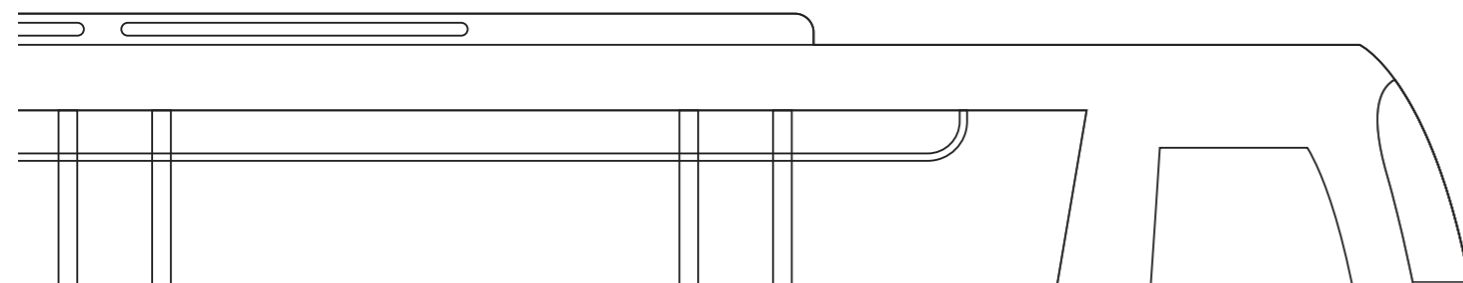
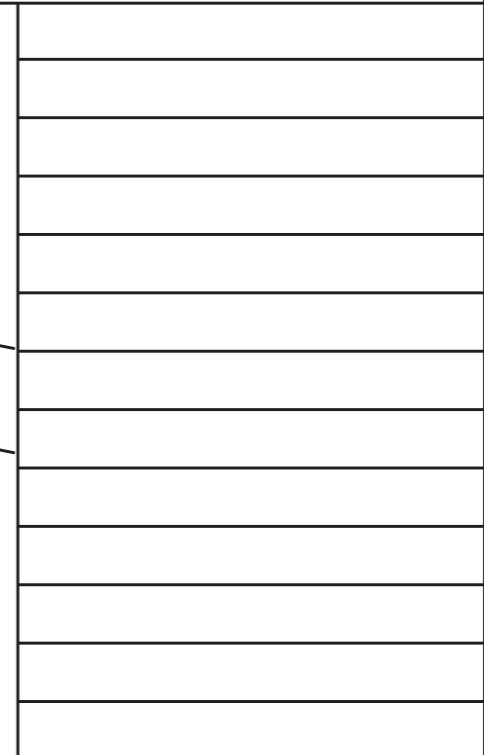
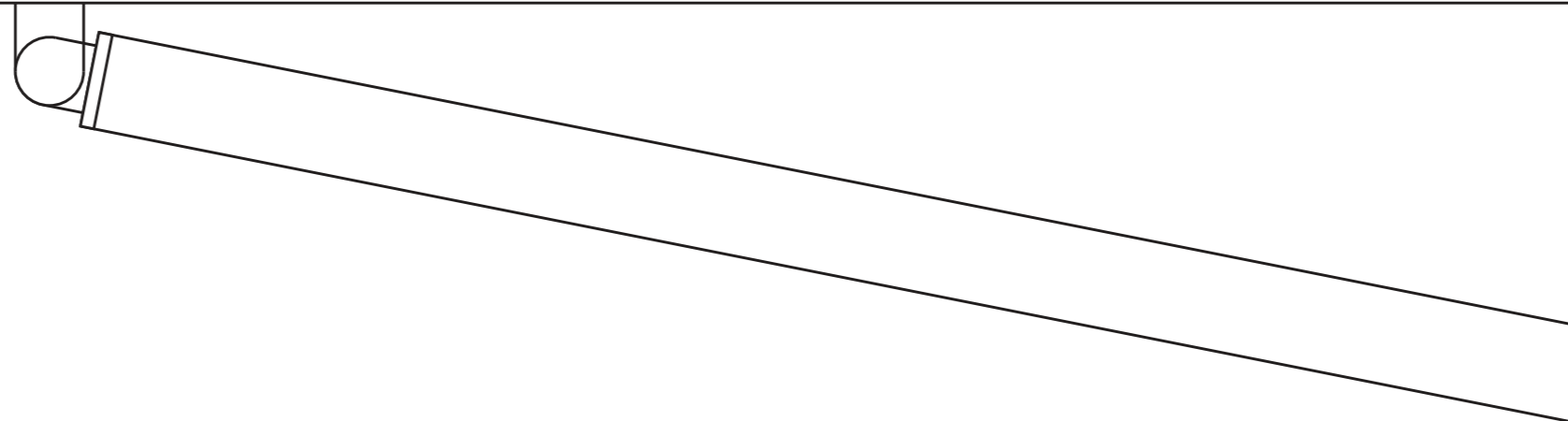


1 2





**Sala de Espera**  
Waiting Room



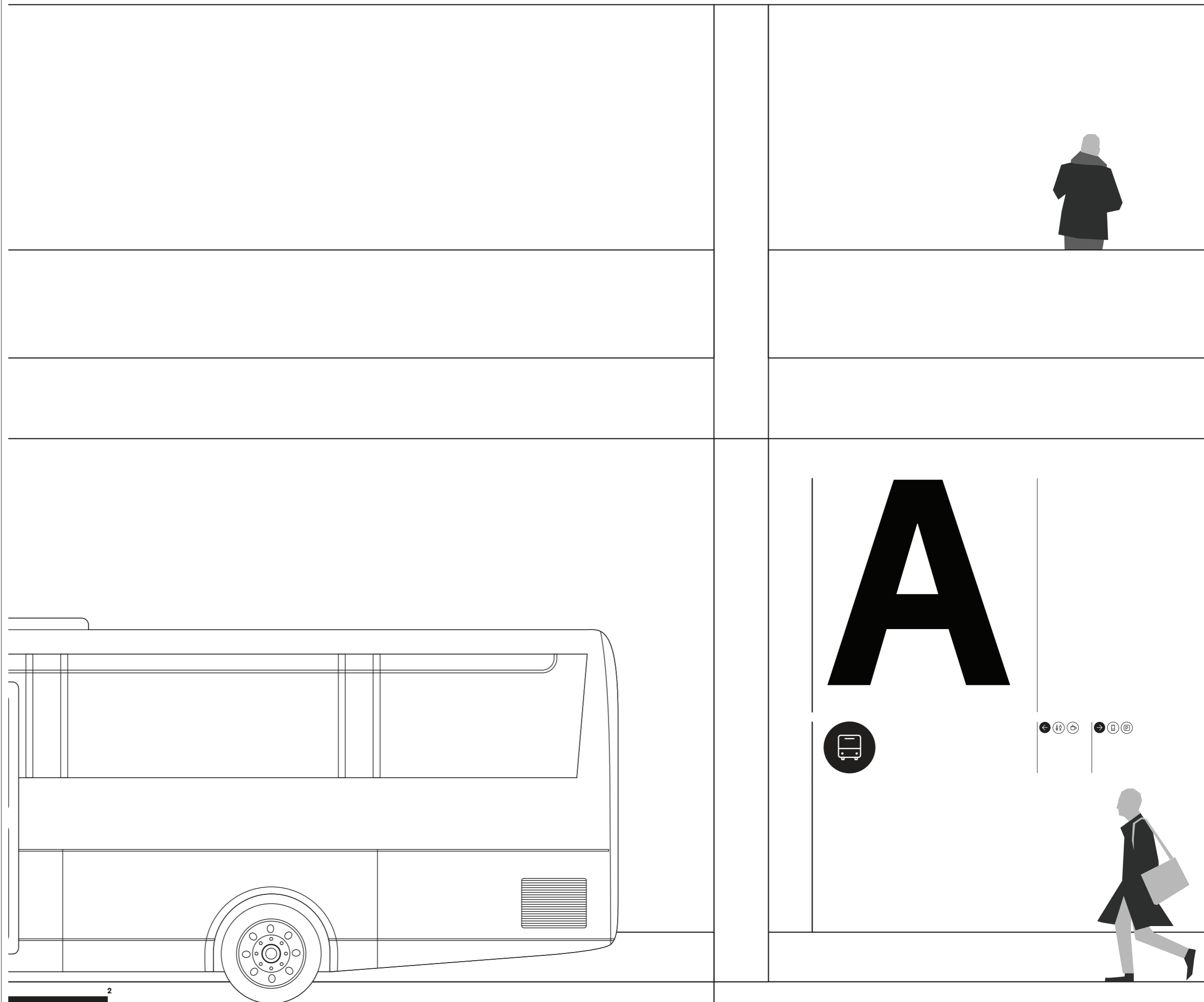
A.  
3.

Zona de Embarque

Projeto

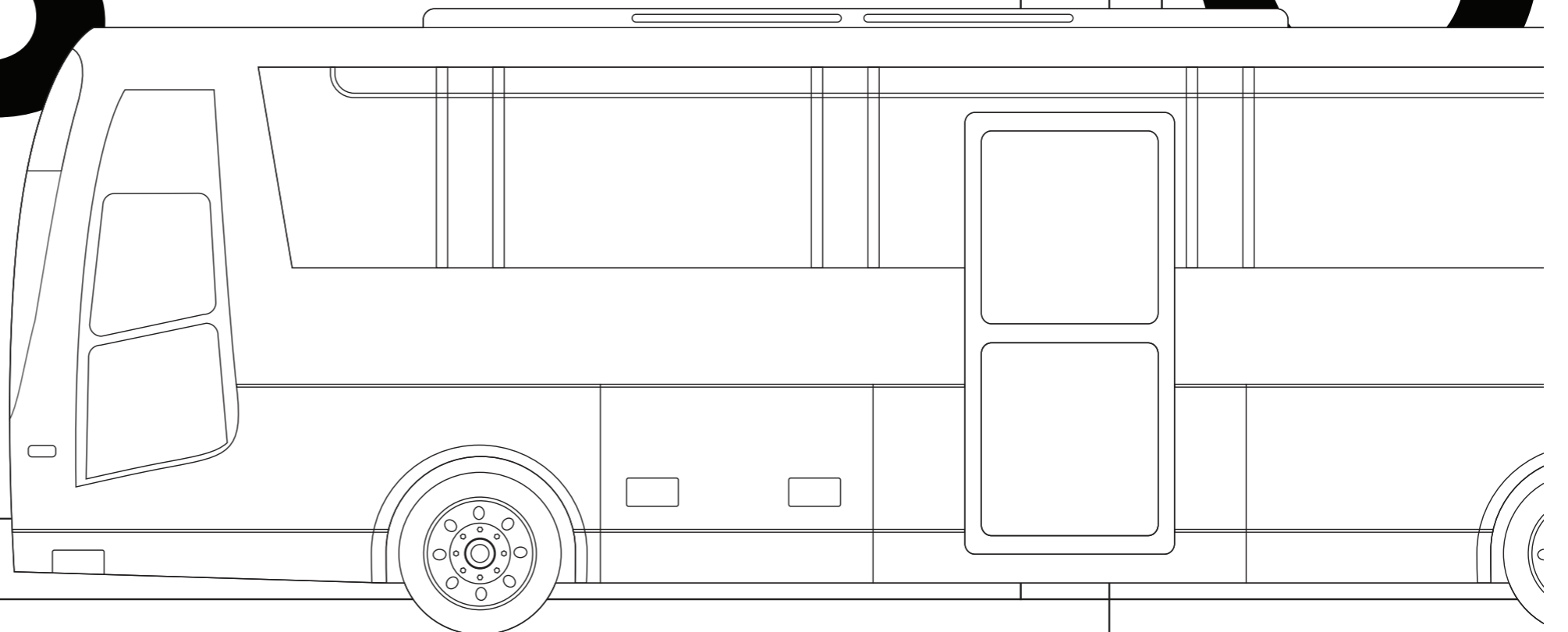
Utilização da escala de tipografia adequada à sua utilização e propósito.

Concurso de conceção  
Terminal Intermodal de Campanhã





**B**



**C**



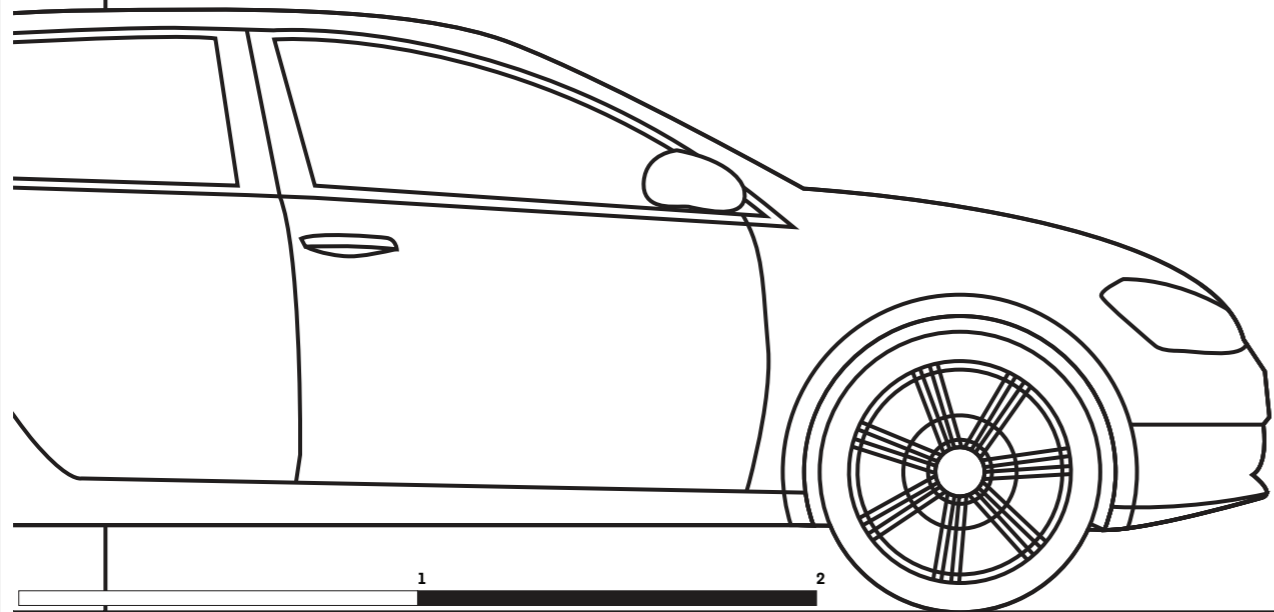
A.  
3.

Zonas de  
Estacionamento

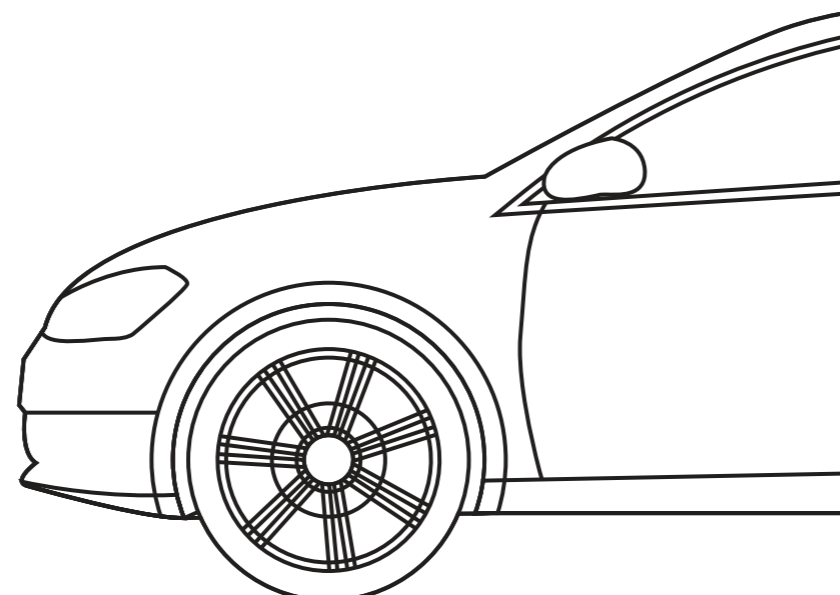


Projeto

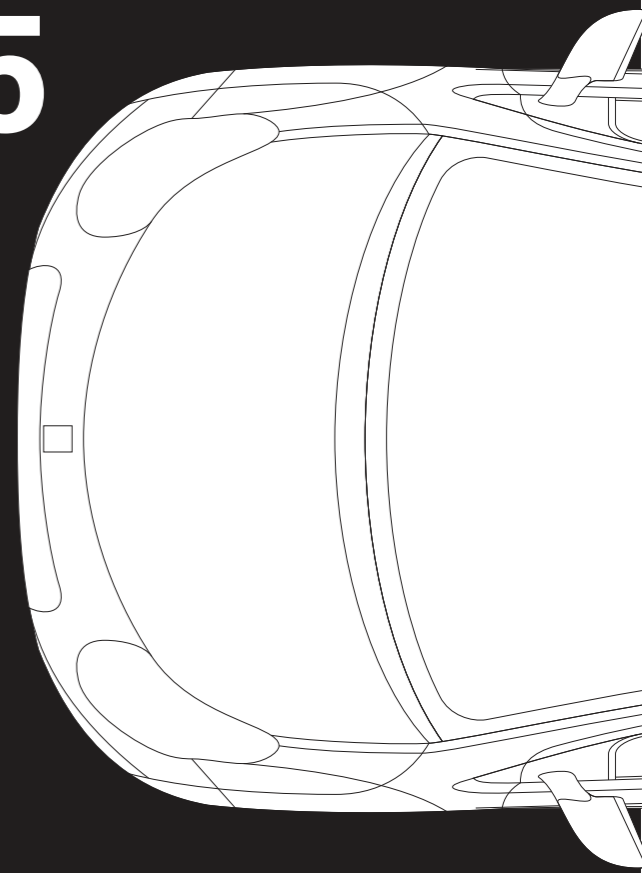
Concurso de conceção  
Terminal Intermodal de Campanhã



As cores dominantes para a sinalética são o preto e o branco. Outras cores podem ser adicionadas outras cores quando o seu uso é justificado



25



26

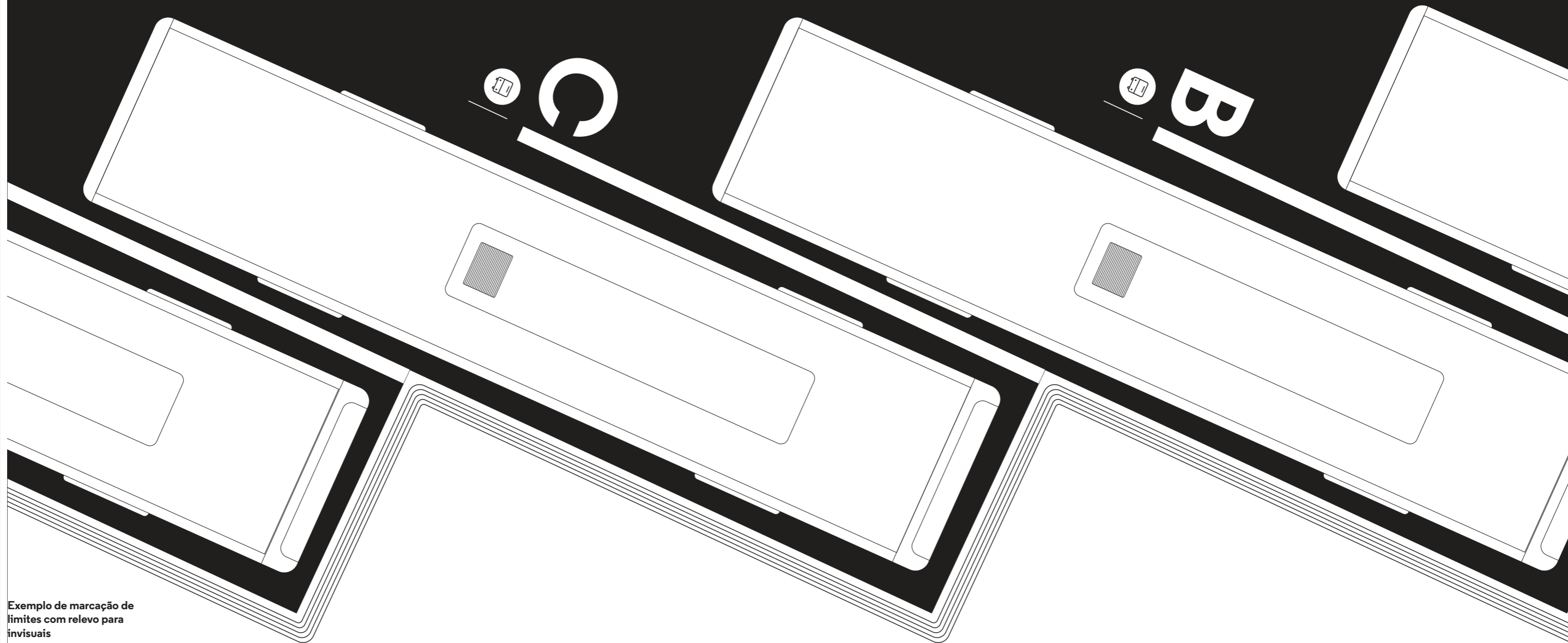


A.  
3.

Zona de  
Embarque

Projeto

Concurso de conceção  
Terminal Intermodal de Campanhã

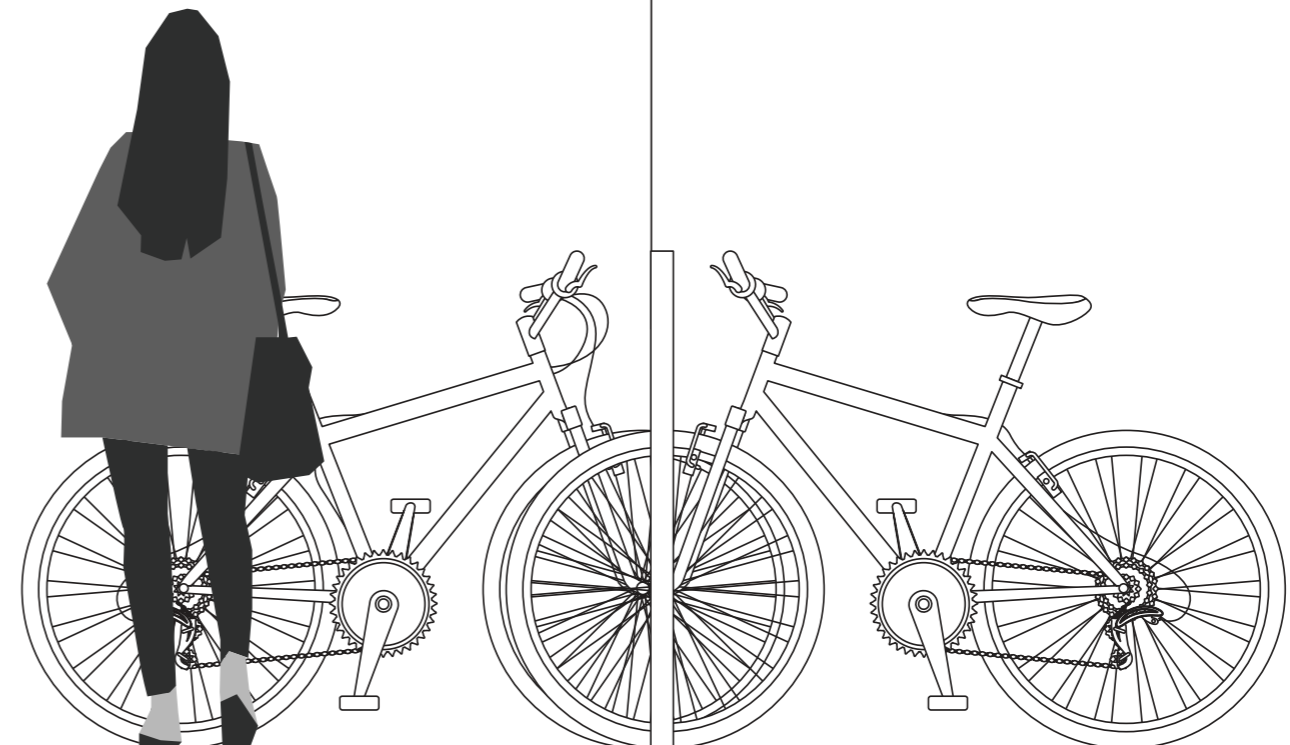
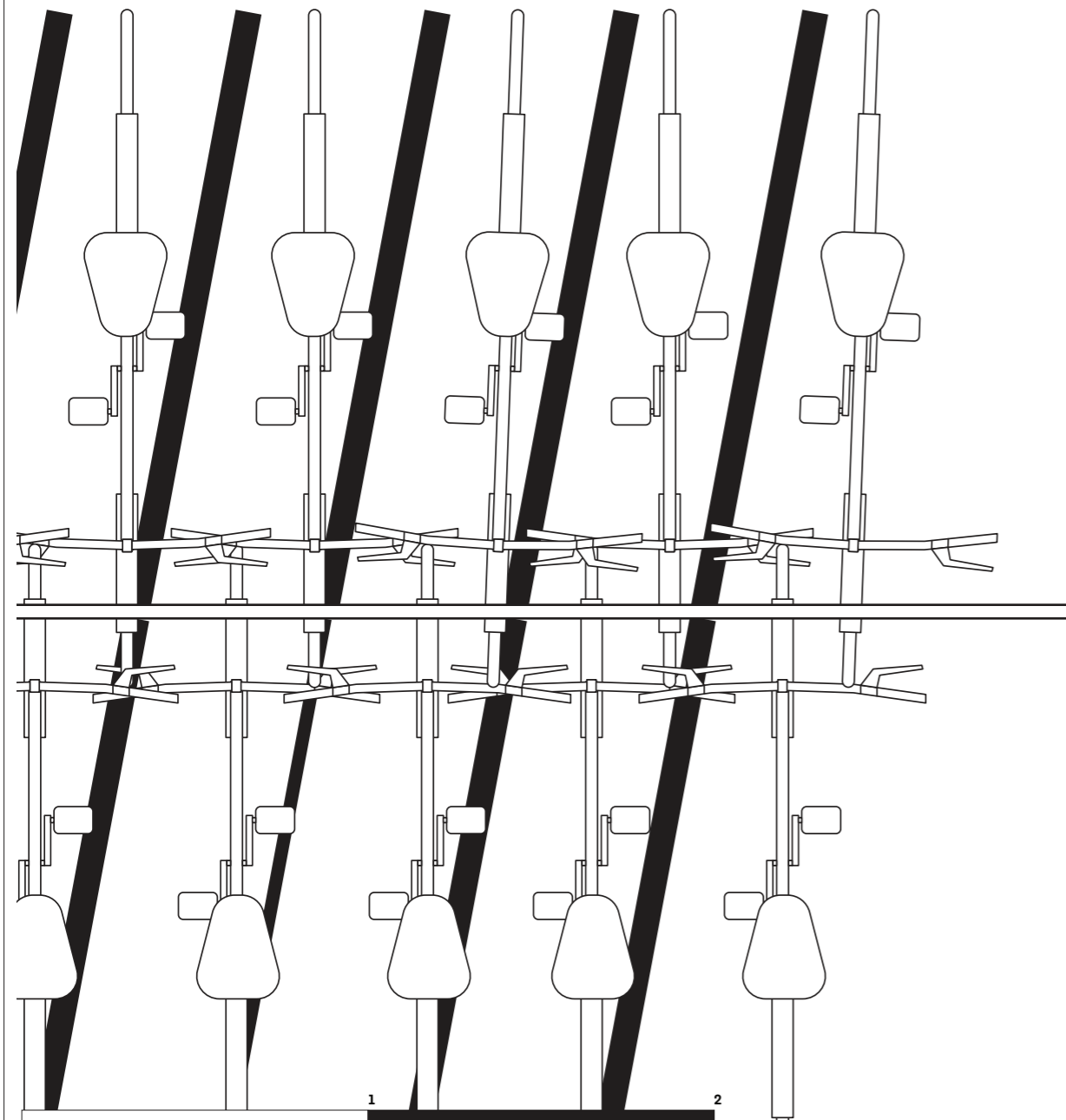


Exemplo de marcação de  
limites com relevo para  
invisuais

1 2



Zonas de Parque de Bicicletas

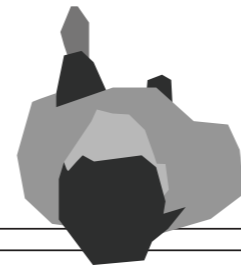
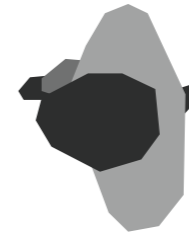


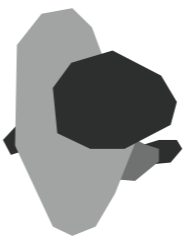
# A. 3.

## Passeio de atravessamento

Nos casos em que se considere necessário o oportuno serão criadas marcações no chão para indicações.

Nos casos em que se considere necessário o oportuno serão criadas marcações será utilizado o alfabeto em braille ou marcações tácteis.





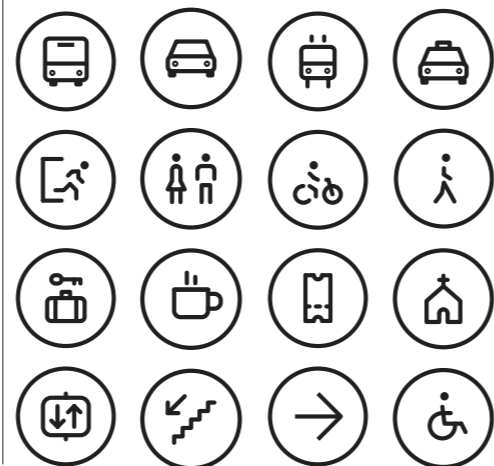


Tipografia  
Regular

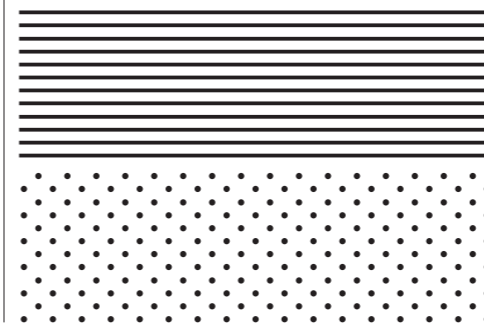
**ABCD**  
**abcd**  
**12345**

ABCD  
abcd  
12345

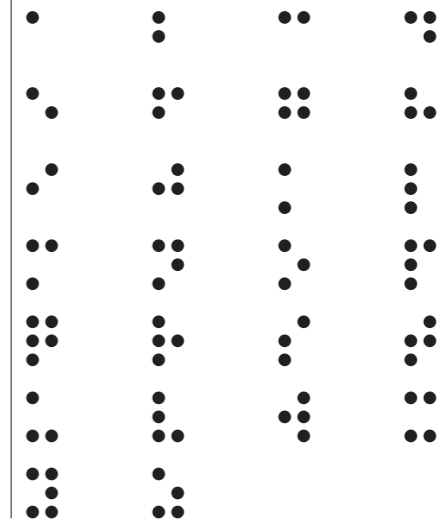
Iconografia



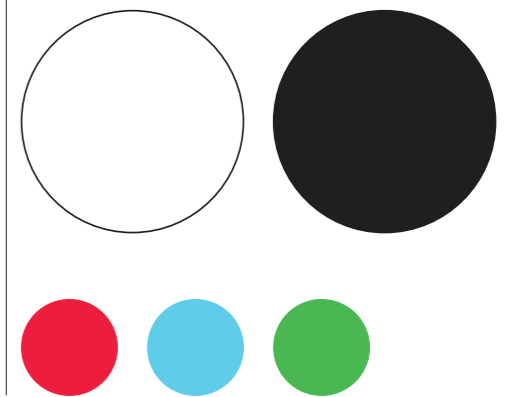
Mecanismos visuais e tácteis



Braille



Cor



Sinalética Informativa  
Exemplo em Monitor  
LCD

Sala de Espera

Saídas / Departures			
A	12:37	Famalicão	Partida
03	13:05	Guimarães	Atrasado
A	12:37	Famalicão	
03	13:05	Aveiro	
A	12:37	Coimbra	
03	13:05	Bragança	
A	12:37	Vigo	
03	13:05	Braga	

Chegadas / Arrivals			
A	12:37	Famalicão	
03	13:05	Guimarães	
A	12:37	Aveiro	
03	13:05	Coimbra	
A	12:37	Bragança	
03	13:05	Aveiro	
A	12:37	Vigo	
03	13:05	Viseu	

Exemplo de layout  
para sinalética

Saídas / Departures					Chegadas / Arrivals	
	A	12:37	Famalicão	Partida		A
	03	13:05	Guimarães	Atrasado		03
	A	12:37	Famalicão			A
	03	13:05	Aveiro			03
	A	12:37	Coimbra			A
	03	13:05	Bragança			03
	A	12:37	Vigo			A
	03	13:05	Braga			03





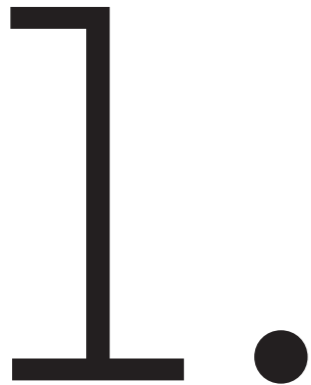


## Especialidades

1.  
Mobilidade
2.  
Fundações e estruturas
3.  
Rede de Abastecimento de Água,  
Rede de Drenagem de Águas Residuais e Rede de Drenagem de Águas Pluviais
4.  
Instalações Mecânicas de Desenfumagem
5.  
Luminotecnia
6.  
Segurança

# B.

B.



## Mobilidade

### Enquadramento

A solução proposta para o Terminal Intermodal de Campanhã – TIC, a localizar-se na zona a nascente do feixe de linhas ferroviárias da estação de comboios de Campanhã, permitirá uma interligação eficaz, confortável e segura entre os diferentes meios de transporte, promovendo assim o conceito de intermodalidade no sistema de transportes.

O TIC proporcionará a possibilidade de articulação entre todos os serviços de transporte terrestre, nomeadamente: transporte público rodoviário, transporte público ferroviário pesado (CP), transporte público ferroviário ligeiro (Metro do Porto), táxis, transporte individual e modos suaves (bicicleta e a pé).

É de referir que, na medida em que o Nó de Bonjónia permite o acesso fácil e direto da VCI (IC23/A20) ao TIC e vice-versa, foi efetuada uma ligeira reformulação na geometria viária do referido nó, com o objetivo de se criar uma correta interligação entre este e o TIC, otimizando a circulação de veículos pesados e a acessibilidade rodoviária ao Terminal.

### Terminal Rodoviário

O Terminal Rodoviário destina-se ao transporte de passageiros em autocarro, para serviços urbano, interurbano e nacional. Este espaço funcionará como o ponto de conexão de todas as redes, sendo que a articulação com as infraestruturas de transporte já existentes do lado poente à linha ferroviária (estação de comboios, estação de metro ligeiro, praça de táxis e paragens de autocarros urbanos) será efetuada através das duas passagens pedonais inferiores à linha. A passagem pedonal inferior sul encontra-se em funcionamento e permitirá o acesso às plataformas de comboio e à praça de táxis, enquanto a que a passagem inferior norte, atualmente inacabada e inativa, permitirá o acesso às plataformas do metro, ao terminal Douro e Minho e às paragens de autocarros urbanas.

Relativamente ao sistema de funcionamento do terminal rodoviário, o estudo apresentado propõe que o acesso a este seja efetuado através do cruzamento (sentido nascente-poente) entre a Rua de Bonjónia e o novo aruamento a construir do lado nascente do TIC com ligação ao Nó de Bonjónia. Do lado poente do terminal existirá uma zona de espera de autocarros com uma capacidade para albergar 30 autocarros. Os limites de cada lugar serão marcados no pavimento, e também numerados. Cada baía terá uma largura de 3,50m.

Após ser dada autorização para os autocarros avançarem para a zona de embarque de passageiros, estes dirigir-se-ão para o lado nascente do terminal, onde estão previstas 8 zonas de embarque em simultâneo.

Também do lado nascente do terminal, na zona mais a sul, estão considerados 4 pontos de paragem destinados aos autocarros urbanos – Paragens de Toque.

Do lado poente, a sul do terminal, prevê-se uma estação de serviço, zona para pequenas manutenções (limpezas de interiores e carroçaria, abastecimento de combustível, etc.) com capacidade para 1 autocarro. A saída dos autocarros do terminal será efetuada na zona mais a norte, diretamente para o Nó da Bonjónia.

### Transporte individual em automóvel

Apesar de um dos grandes objetivos da atualidade ser desincentivar o uso do transporte individual em automóvel, é necessário não esquecer que essa poderá ser a única opção de muitos utilizadores chegarem ao TIC. No caso em estudo, dada a proximidade do TIC à VCI (IC23/A20) e à estrada da Circunvalação (N12), estima-se que a interligação entre transporte privado e transporte público seja elevada. Face ao exposto, a presente proposta considera uma solução de estacionamento coberto com sistema Park & Ride, com capacidade para 268 viaturas (31 exteriores), estando 4 lugares destinados para Pessoas de Mobilidade Reduzida e 4 lugares para pessoas com crianças em idade de colo. Estes lugares especiais serão implantados junto aos acessos diretos ao Terminal Rodoviário. No parque de estacionamento também está prevista a implementação de postos de carregamento para veículos elétricos, assim como de alguns lugares reservados para car-sharing. Serão também disponibilizados lugares para motociclos.

O acesso ao parque de estacionamento será efetuado através do cruzamento (sentido nascente-poente) entre a Rua de Bonjónia e o novo aruamento a construir do lado nascente do TIC com ligação ao Nó de Bonjónia. O parque terá um único sentido de circulação rodoviária, sendo a entrada ao parque efetuada na zona mais a nascente e a saída efetuada na zona mais a poente do parque.

Está prevista uma zona de paragem temporária Kiss & Ride, para entrada e largada de passageiros, com capacidade para a paragem simultânea de 3 carros, a implantar numa baía junto à rotunda a construir a sul do parque de estacionamento.

A rotunda terá como principais funções: organizar/estruturar o tráfego de entrada e saída do parque de estacionamento, eliminando constrangimentos no cruzamento entre veículos; permitir o acesso, de forma segura e confortável, ao kiss & Ride; permitir a inversão de marcha dos veículos (inclusive veículos pesados, caso seja necessário).

Será também considerado estacionamento na via pública, estando previstos os já referidos 31 lugares no arruamento que ligará a Rua Pinheiro de Campanhã ao Nó de Bonjónia.

## Modos suaves

### 1. Ciclável

Propõe-se a criação de um percurso exclusivamente ciclável, bidirecional, com 2,20m de largura, que possibilitará a interligação com a futura ecopista Oriental na Rua do Freixo e na Rua de Bonjóia, a sul e a norte da intervenção em estudo, respetivamente. Entre a Rua do Freixo e a fábrica da CERES, a ciclovia será implantada no antigo canal ferroviário. Na zona fabril da CERES, o percurso ciclável passará a ser efetuado do lado oposto da via rodoviária, a poente do muro proposto no presente estudo e permitindo a circulação de bicicleta até à Quinta do Mitra.

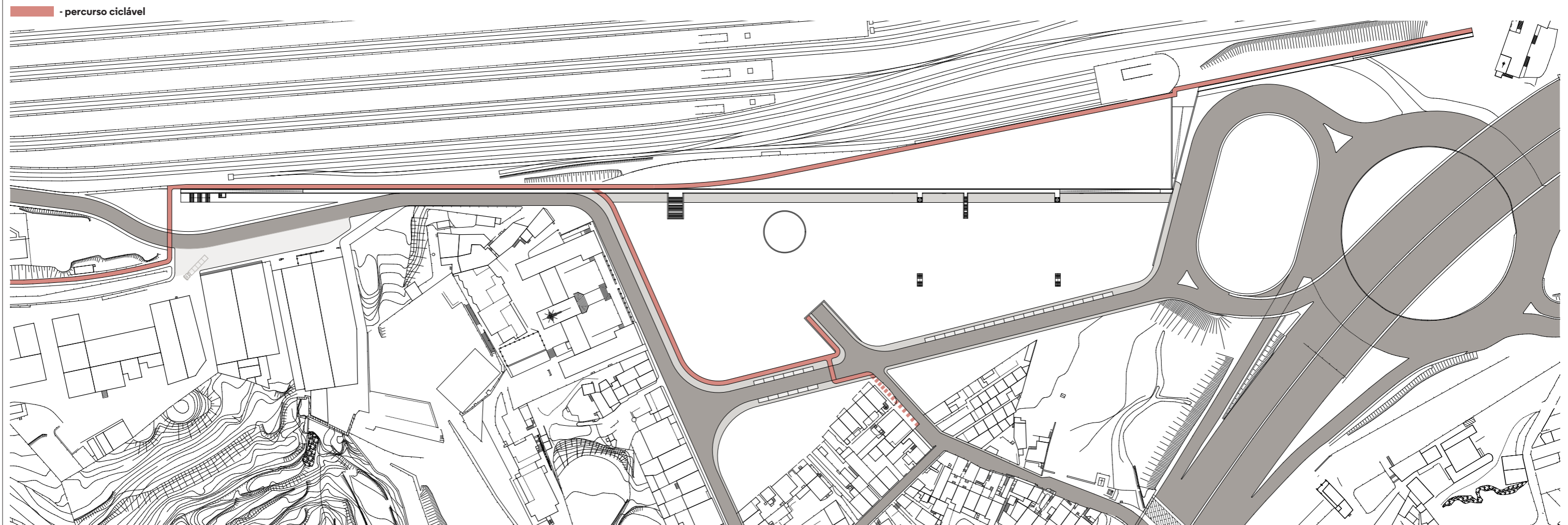
Na zona do atual Largo Padre José de Oliveira, a referida ciclovia intercederá o novo muro, passando para o lado nascente deste, e, acompanhando a rodovia e o seu respetivo passeio, permitirá o acesso ao Terminal Rodoviário. Próximo do local previsto para o Kiss & Ride, existirá uma zona de estacionamento de bicicletas, coberto, com capacidade para 100 bicicletas, assim como um ponto de Bike & Ride de bicicletas de aluguer.

### 2. Pedonal

No planeamento da solução proposta houve o cuidado de se garantir uma rede pedonal contínua de acesso ao TIC, assegurada em alguns pontos por passarelas. Todos os passeios novos terão uma largura mínima de 1,50m e serão devidamente segregados dos outros modos de transporte, com o objetivo de salvaguardar a segurança dos peões. Relativamente à mobilidade pedonal no TIC, é de referir que foram criados percursos que garantirão que todas as pessoas, independentemente das suas condições físicas e mentais, tenham acesso confortável e seguro a todo o recinto e envolvente próxima.

Para além de se salvaguardarem os acessos pedonais a todos os meios de transporte a operar/funcionar no TIC, estarão também asseguradas todas as circulações pedonais de acesso aos diversos serviços e equipamentos do terminal intermodal, bem como às zonas de lazer.

Figura 1 - percurso ciclável





## B. 1.

### Manobrabilidade e Superfícies de Varrimento dos Veículos

No dimensionamento de toda a infraestrutura rodoviária apresentada, assim como no dimensionamento do layout do Terminal Rodoviário, foram estudados todos os casos de manobrabilidade e de varrimento dos veículos, verificando-se a sua garantia, nomeadamente:

Veículos ligeiros | Infraestrutura rodoviária e parque de estacionamento;  
Veículos pesados – Autocarros | Infraestrutura rodoviária e terminal rodoviário;  
Veículos pesados – Mercadorias | Infraestrutura rodoviária\* e acesso à fábrica CERES.

É de referir que para a infraestrutura rodoviária foi considerada uma velocidade de circulação de 40km/h, enquanto que para o terminal rodoviário, para o parque de estacionamento e para o acesso à fábrica CERES foi considerada uma velocidade de 10 Km/h.

Na figura 2 apresentam-se alguns exemplos de trajetórias e respetivas superfícies de varrimento do veículo pesado (autocarro, neste caso).

### Perfis transversais tipo

O perfil transversal tipo dos arruamentos propostos consiste numa faixa de rodagem com uma largura de 7,00m, composta por uma via (1 x 3,50m) em cada sentido, baía de estacionamento com 2,50m de largura, passeio com uma largura mínima de 1,50m e ciclovia com 2,20m.

A nova rotunda a construir junto ao parque de estacionamento terá 7,00m de largura de faixa de rodagem, com um diâmetro exterior de 35,0m.

A baía destinada ao Kiss & Ride terá 3,00m de largura.

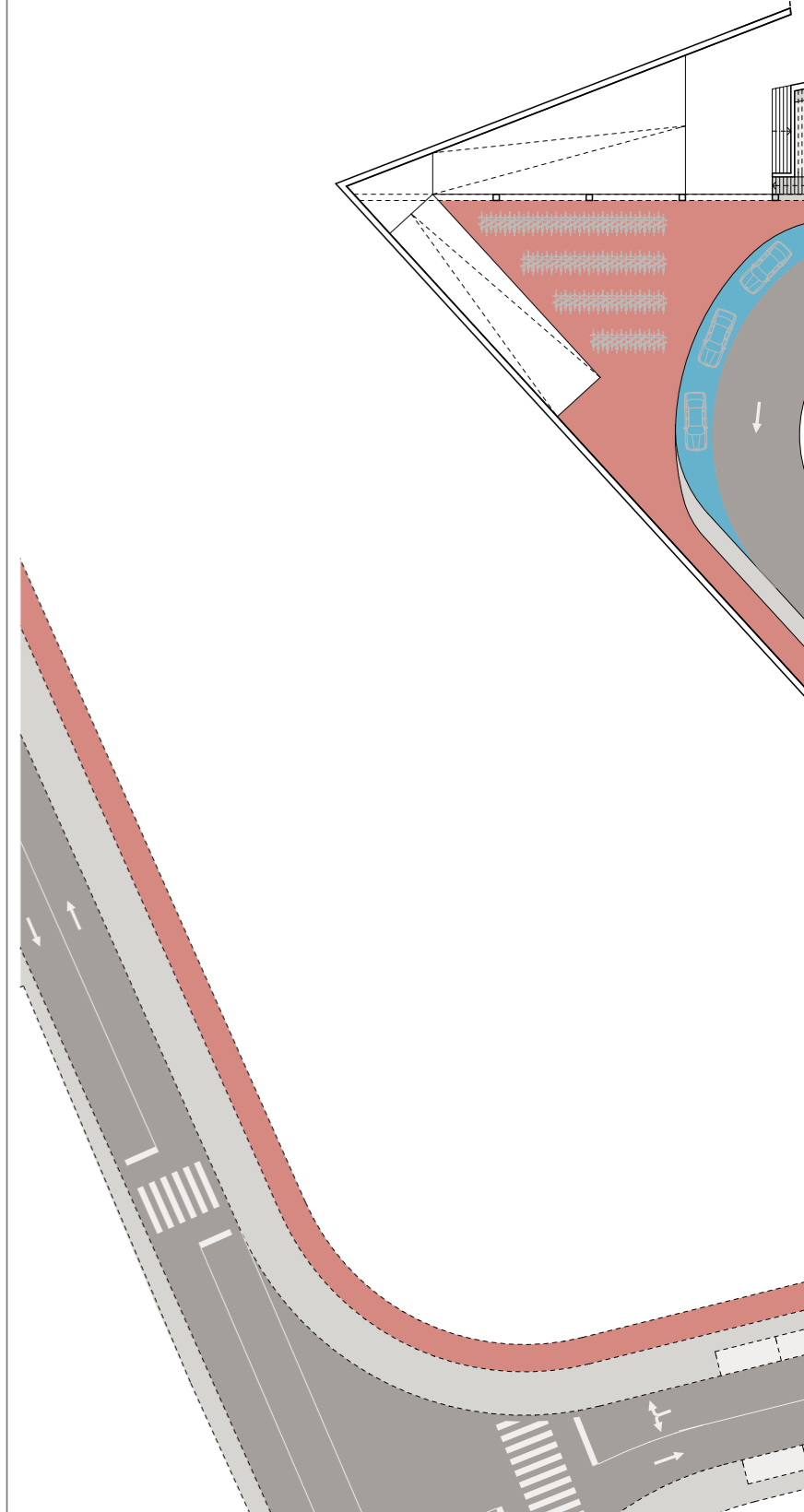
A via de circulação rodoviária no interior do parque de estacionamento apresentará uma largura de 6,00m, em cada um dos sentidos.

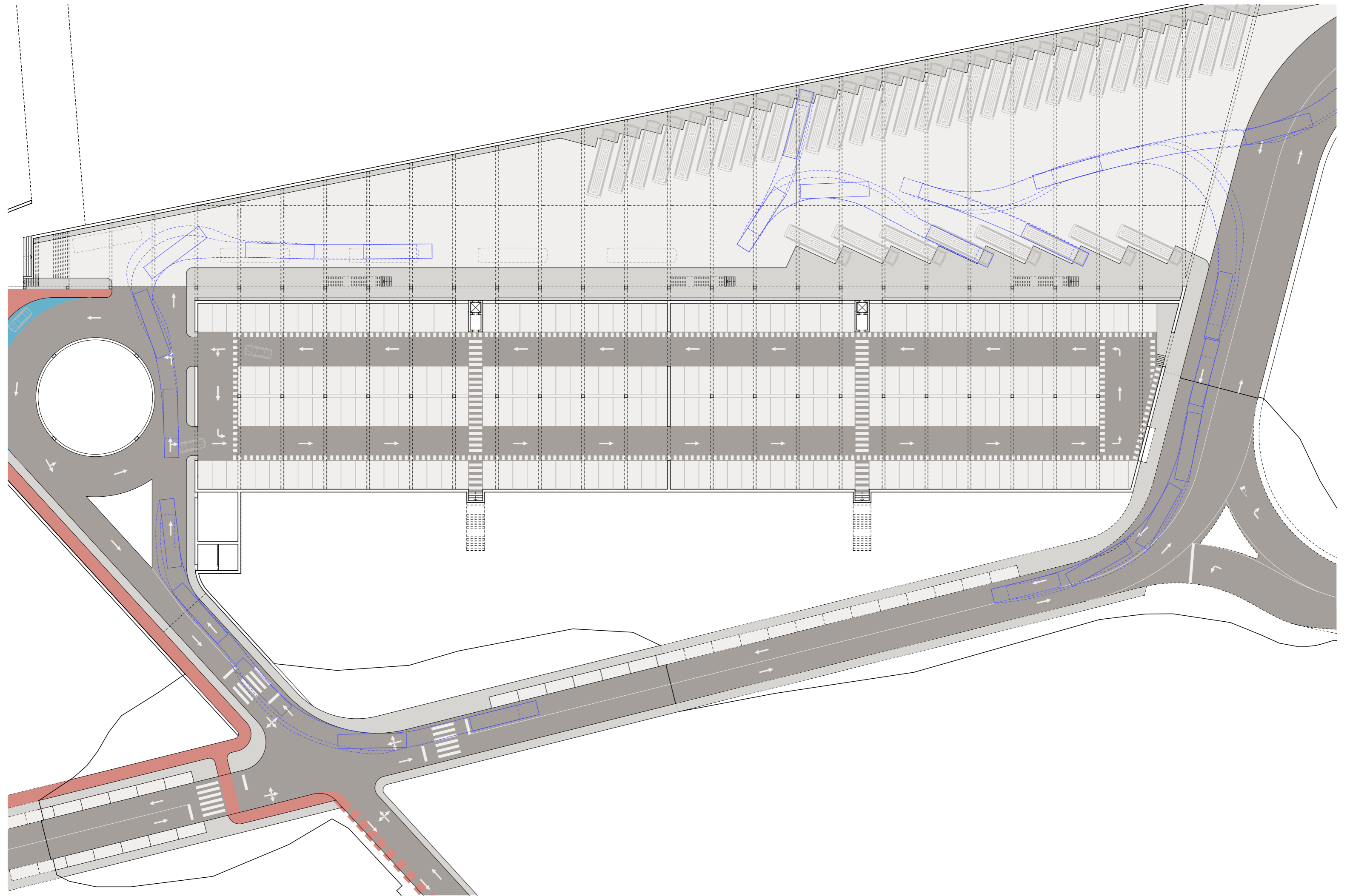
Relativamente ao Nó de Bonjóia, o perfil transversal tipo apresentará uma faixa de rodagem com 14,0m, composta por duas vias (2 x 3,50m) em cada sentido, berma de 1,00m no intradorso do nó, passeio com 3,00m no extradorso do nó.

A inclinação transversal das vias será constante e de 2.5%, com pendente para o exterior, de modo que a drenagem das águas pluviais se processe convenientemente.

Figura 2 – exemplos de trajetórias e respetivas superfícies de varrimento dos veículos pesados.

— percurso ciclável  
— trajetórias dos veículos pesados.





B.

# 2.

## Fundações e estruturas

### Introdução

A solução estrutural adoptada relaciona-se intimamente com o espaço arquitectónico, tendo-se procurado soluções que, face às condicionantes da envolvente e da natureza dos espaços, conduzissem aos custos de construção mais económicos e a um bom comportamento do edifício face às cargas aplicadas.

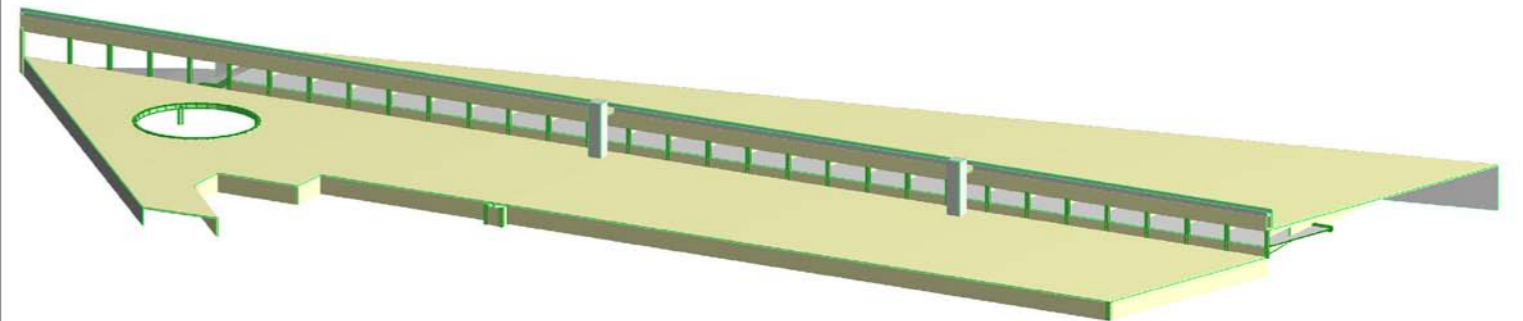
O complexo será constituído por um grande edifício que estruturalmente se pode dividir em três zonas distintas: A praça de entrada, o terminal de autocarros e o parque de estacionamento de ligeiros.

O material estrutural utilizado é essencialmente o betão armado, considerando-se, efectivamente, ser este o material mais adequado à execução da obra. O baixo custo de manutenção (que acarreta menores custos de exploração da unidade), associado à tradição construtiva que este material tem em Portugal, tornam a sua utilização a melhor solução técnica e económica.

### A Solução Estrutural

Sendo o edifício praticamente todo enterrado, haverá elementos de contenção de terras em toda a sua periferia, garantindo assim a existência de elementos de rigidez ao edifício face a cargas horizontais. Em geral, a solução estrutural utilizada será constituída por lajes e vigas de betão armado, variando a sua altura essencialmente em função do vão a vencer e das cargas a suportar.

Figura 1 - Modelo Global



### Estrutura do terminal rodoviário

Relativamente à estrutura do terminal rodoviário, ela será constituída por vigas em betão armado pré esforçado afastadas entre si de 7,5 m, nas quais apoia uma laje de betão armada que suporta as cargas do parque urbano existente por cima.

As vigas poderão ter cerca de 4.5 m de altura, sendo esta altura necessária para vencer os grandes vãos propostos pela arquitectura. A viga tem que vencer vãos relativamente importantes, sendo que existe uma abertura na viga na zona do apoio para passagem da galeria comercial. Assim prevê-se uma escora metálica que suporta a viga, garantindo assim o seu bom funcionamento.

A componente horizontal carga na escora é injetada na laje do parque de estacionamento.

Figura 2 - Modelo 3d  
Terminal rodoviário  
(sem laje superior)

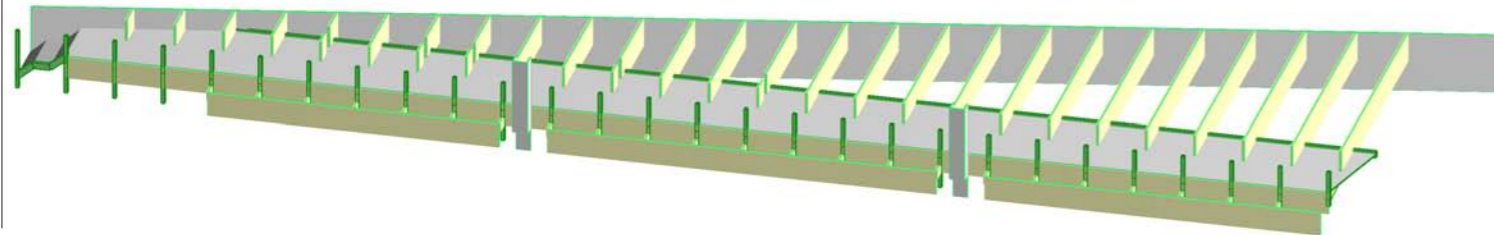
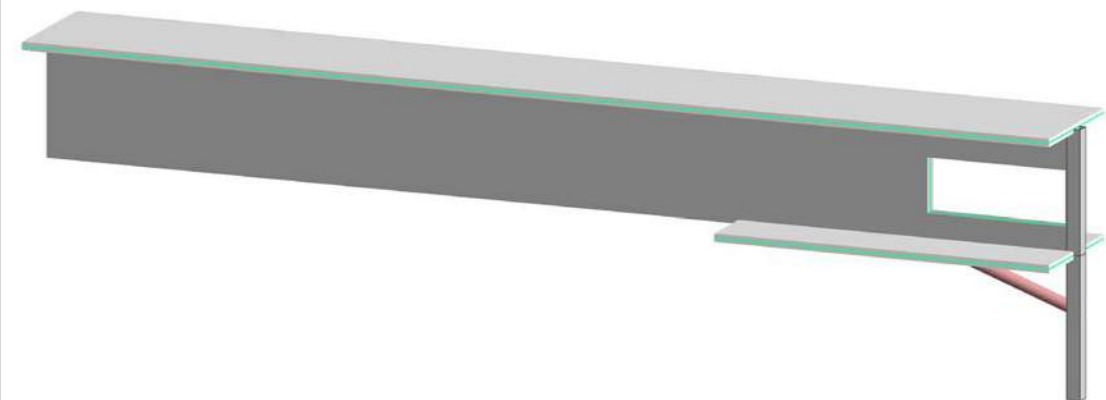


Figura 3 - Modelo viga





## B. 2.

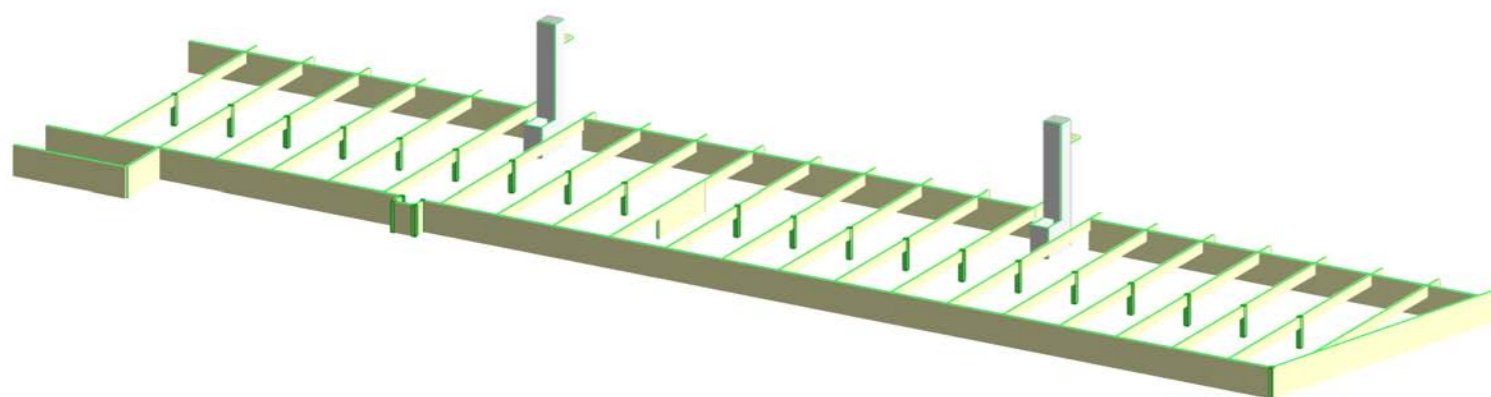
### Estrutura do Parque Estacionamento automóvel

O parque de estacionamento automóvel será constituído por vigas em betão armado, que poderão ser pré-fabricadas, sobre a qual apoia uma laje em betão. Para reduzir o vão das vigas, são introduzidos pilares. Sendo também um edifício enterrado, em toda a periferia haverá estruturas de contenção de terras que garantem o bom funcionamento do edifício face a ações horizontais.

Como vantagem a facilidade de execução e adaptabilidade a geometrias complexas, tendo um custo ligeiramente superior à solução anteriormente descrita ( $\approx 200 \text{ €/m}^2$ ), pois obriga à realização de um muro de cave ( $\approx 100 \text{ €/m}^2$ ), de modo ascendente, com isolamento e drenagem pelo exterior e um acabamento cuidado.

Contudo, esta solução não se revela adequada, dada a grande altura livre de escavação a ser efetuada. Não se revela contudo adequada a zonas em que o nível de água se situe acima do nível de escavação, o que é impossível de saber nesta altura, dado ainda não terem sido efectuados ensaios geotécnicos.

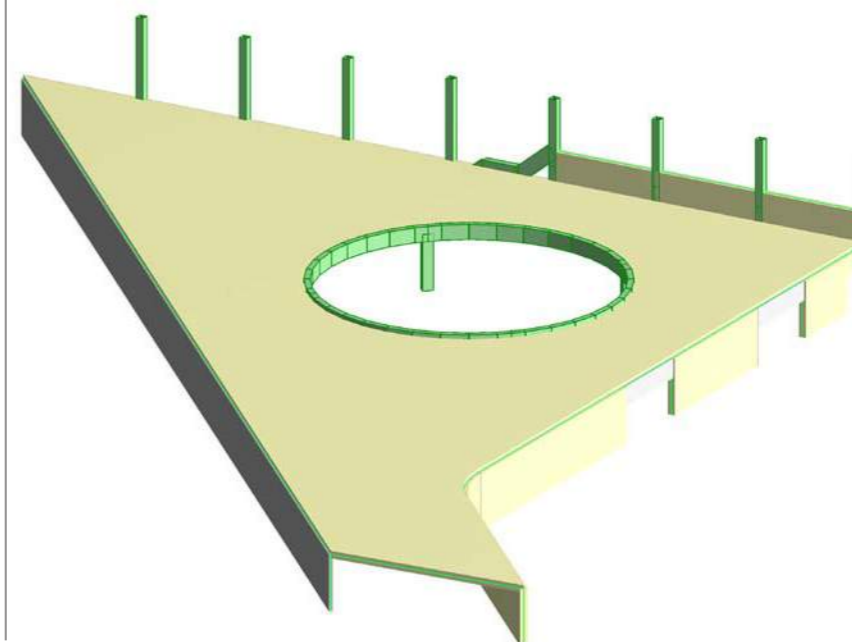
Figura 4 - Modelo Parque Estacionamento (sem laje superior)



### Estrutura da praça de entrada

A praça de entrada caracteriza-se por ter uma grande zona central aberta para o exterior, de modo a deixar entrar a luz natural. Nesta zona, a estrutura será uma laje em betão armada que apoiando fungiformemente sobre uma malha de pilares, também em betão armado por intermédio de capitéis. As paredes de contenção e os núcleos em betão armado dotam o edifício da necessária rigidez e resistência face às ações horizontais.

Figura 5 - Modelo 3d Praça Entrada



### Dimensionamento estrutural

Ações e critérios de segurança  
Todo o dimensionamento e verificação de segurança foram realizados tomando como base as normas Portuguesas de referência, bem como as principais normas Europeias.

A existência de grandes massas de betão e a minimização do número juntas de dilatação justificam que em relação ao fenómeno da retracção seja salientado que serão introduzidas diversas disposições construtivas mitigadoras dos seus efeitos.

### Materiais estruturais

O material estrutural utilizado é essencialmente o betão armado, sendo dado especial cuidado à pormenorização do betão “à vista”.

### Métodos de análise e dimensionamento

A determinação dos esforços e tensões nos elementos estruturais é feita utilizando programas de cálculo automático de estruturas devidamente testados em obras diversas (ROBOT - 6.0, entre outros). Este “software” desenvolve-se num ambiente de CAD e os resultados tanto se podem obter por listagem numérica como por via gráfica. Os esforços determinantes são obtidos para as combinações mais desfavoráveis das acções.

Os resultados obtidos dos modelos simplificados realizados no Robot permitem garantir o funcionamento estrutural dos edifícios, tendo-se feito as verificações regulamentares, tanto em estado limite de serviço, em que as deformações obtidas estão dentro dos limites regulamentares, como em estado limite último, com base nos quais se fez o dimensionamento dos perfis em aço e das secções de betão.

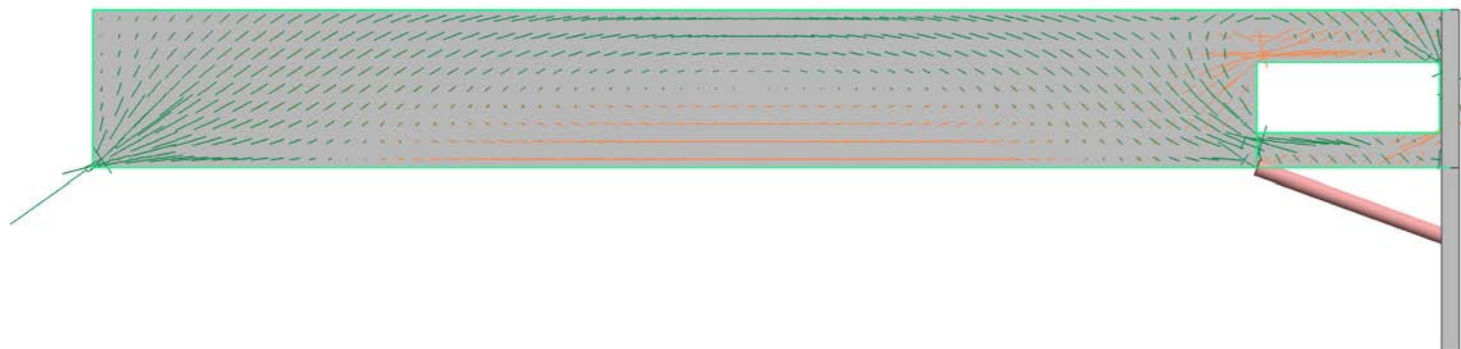
### Sistemas construtivos

Dado a sua localização junto às linhas da estação de Campanhã, um aspeto fundamental a considerar para a boa execução da obra será a escavação e contenção periférica do edifício, nomeadamente da extensão de cerca de 250 m do edifício que está junto às linhas ferroviárias. De acordo com a morfologia do terreno e com as cotas previstas no projeto de arquitetura, prevê-se a execução de uma escavação com cerca de 11 m relativamente ao nível das linhas, sendo assim imprescindível o recurso a uma contenção periférica tecnicamente exigente. Onde as confrontações assim o permitem e sempre acima do nível de água, prevê-se naturalmente a solução mais económica com escavação em talude, o que ocorrerá provavelmente nos alçados Norte e Este. Para os alçados Oeste e Sul, é provável haver necessidade de executar contenções importantes.

De entre as diversas soluções de contenção disponíveis no mercado, foi feita uma cuidada análise das vantagens e desvantagens técnico-económicas de cada uma, bem como da sua aplicabilidade à obra em estudo, das quais se consideram mais adequadas para esta obra a parede moldada e as cortinas de estacas.

Depois de realizada a contenção periférica, a obra é relativamente simples de executar, sendo possível realizar escoramento e cofragem ao solo, sendo o betão todo realizado in situ. Alternativamente, é possível recorrer à utilização de vigas pré fabricadas de modo a reduzir o tempo de execução da obra e garantir um acabamento mais perfeito das superfícies de betão que vão ficar “à vista”.

Figura 6 - Exemplo de mapa de esforços normais nas vigas do Terminal Rodoviário



B.

# 3.

## Rede de Abastecimento de Água, Rede de Drenagem de Águas Residuais e Rede de Drenagem de Águas Pluviais

Projeto das Redes Prediais  
e Infra-Estruturas

O presente capítulo incidirá na proposta das redes de abastecimento de água, redes de drenagem de águas residuais e drenagem de águas pluviais do Terminal Intermodal de Campanhã. A intervenção divide-se entre a rede predial e a rede de infra-estruturas. No que diz respeito à rede predial prevê-se dotar o edifício proposto das três redes necessárias, sendo que, e relativamente à rede de abastecimento de água, todos os aparelhos previstos serão ligados incluindo bocas de rega ou lavagem da zona de estacionamento, quer dos autocarros, quer dos automóveis, prevendo-se também uma rede de abastecimento de água quente para os balneários. Toda a instalação será dotada a montante de contador, após a sua ligação à rede de abastecimento pública.

De referir a eventual necessidade de dotar o espaço sobre o edifício de rede de rega a qual será também abastecida a partir do ramal domiciliário ou então com recurso a poço. Relativamente à rede de combate a incêndios prevê-se a instalação de um sistema de 1ª intervenção, constituído por carretéis, e um de 2ª intervenção com bocas alimentadas através de uma rede seca, com boca siamesa na entrada do edifício. O sistema de 1ª intervenção terá a montante um reservatório de água, com uma capacidade de 25 m<sup>3</sup>. Este reservatório, em betão armado, ficará enterrado, tendo na câmara de manobras um sistema de pressurização, o que permitirá colmatar a falta de pressão e a provável deficiência de caudal da rede pública para alimentar um sistema deste tipo.

A rede predial de drenagem de águas residuais efetuará a recolha e o transporte do efluente produzido nos diferentes aparelhos previstos. Prevê-se igualmente que as águas captadas com recurso a grelhas, nos parques de estacionamento, sejam direcionadas através da rede de águas residuais após tratamento em separador de hidrocarbonetos. A rede será direcionada para uma câmara de ramal de ligação, após a qual será ligada à rede pública de drenagem de águas residuais. Prevê-se que o funcionamento de toda a rede seja gravítico. As águas pluviais, recolhidas nas diferentes entradas do edifício, bem como as águas freáticas, serão recolhidas e transportadas na rede de drenagem de águas pluviais, a qual será ligada à rede pública no exterior do edifício após passagem por câmara de ramal de ligação.

Relativamente às infra-estruturas previstas destaca-se desde logo a necessidade de garantir que o novo edifício esteja dotado, nas suas proximidades, das três redes aqui descritas, pelo que será eventualmente necessário o prolongamento das redes existentes de forma a possibilitar quer o abastecimento de água, quer a drenagem de águas residuais e pluviais. Por outro lado será necessário proceder ao desvio e reposição de redes afetadas pela intervenção prevista, o que possibilitará ao mesmo tempo a infra-estruturação da nova rede viária. Assim, e entre o nó da Bonjóia e a Rua da Bonjóia, no arruamento de acesso ao nó, o qual prevê-se reimplantar numa posição mais a Poente, será necessário demolir e repor a rede de drenagem de águas pluviais existente.

Também o novo arruamento previsto entre a Rua Pinheiro de Campanhã, e a Rua de Bonjóia deverá ser dotado das diferentes infra-estruturas, eventualmente até a título de desvio daquelas que forem afetadas pela implantação do novo edifício. Caso seja necessário recorrer a esta última solução referida, será igualmente necessário intervir ao longo da Rua Pinheiro de Campanhã, no troço com sentido Poente-Nascente. Prevê-se igualmente o desvio e reposição das redes afetadas pela deslocação do acesso à estação de Campanhã, o qual se prevê demolir e reconstruir mais a Nascente, sensivelmente a meio da Rua Pinheiro de Campanhã. Na zona da fábrica CERES, bem como ao longo de grande parte da Rua Pinheiro de Campanhã, no troço paralelo à Estação de Campanhã, prevê-se a necessidade de adaptar as redes existentes às alterações de perfil dos arruamentos.

Será necessário dotar as imediações do edifício de marcos de incêndio, nomeadamente as zonas de acesso. Assim prevê-se a execução de marcos na rede pública existente, eventualmente com a sua expansão para permitir a colocação de marcos junto ao edifício. Por último é de referir a existência de numerosas minas de água, com origem a Noroeste deste local, algumas das quais poderão estar cadastradas, pelo que se tentará investigar, quer através de registos, quer no próprio local, a possível afetação destas infra-estruturas, e prever o seu desvio. Todo o projeto (conceção, materiais a utilizar, etc.) obedecerá as Normas e Regulamentos em vigor, nomeadamente as das Águas do Porto, S.A., entidade concessionária destas infra-estruturas.



B.

4.

## Instalações Mecânicas de Desenfumagem

### Introdução

O presente Projecto de concurso refere-se às instalações mecânicas de Ventilação, Desenfumagem e Controlo de CO, destinadas ao Parque de estacionamento .

A ventilação mecânica dos parques de estacionamento enterrados destina-se a manter os níveis de emissão de monóxido de carbono dentro dos valores regulamentares, bem como a fazer a desenfumagem em caso de incêndio.

### 1. espaços comerciais

Os espaços comerciais serão dotados de ventilação mecânica e de sistemas autónomos de expansão directa para controle ambiente em termos de temperatura e renovação de ar .

### 2. Garagem

O projecto de arquitectura permite que a admissão de ar seja totalmente natural permitindo uma poupança grande efectiva quer a nível de investimento inicial quer a nível de consumo de energia .

No piso do estacionamento, a entrada de ar será feita naturalmente, através de entradas de ar criadas para o efeito, com uma área superior a 0.06 m<sup>2</sup> por veículo, conforme indicado nas peças desenhadas.

No piso a extracção de ar será feita por uma instalação de ventilação mecânica com um caudal de extracção não inferior a 300 m<sup>3</sup>/h/veículo, sempre que o teor de monóxido de carbono exceda 50 ppm, e um caudal de extracção não inferior 600 m<sup>3</sup>/h/veículo sempre que o teor de monóxido de carbono exceda 100 ppm, interessando o piso em toda a sua extensão.

O comando dos ventiladores será feito de um modo independente em cada piso através de uma central de detecção de monóxido de carbono e de uma central de detecção de incêndios (SADI).

Estas centrais colocarão cada ventilador na posição de desligada, 1<sup>a</sup> velocidade e 2<sup>a</sup> velocidade, respectivamente, do seguinte modo:

**Central de detecção de incêndio SADI:**

- Controlo de fumos deverá ser realizado por instalações mecânicas accionadas através do SADI, devendo ser garantida a renovação do ar com um caudal de extracção não inferior a 600 m<sup>3</sup>/hora/veículo;
- Os grupos moto-ventiladores de extracção deverão funcionar com fumo a 400 °C durante 120 minutos;
- As instalações mecânicas anteriormente referidas deverão permitir também assegurar o controlo da poluição do ar, a nível de concentração de monóxido de carbono;

**Central de detecção de monóxido de carbono:**

- O controlo da poluição do ar por excesso de monóxido de carbono deverá ser realizado por instalações de ventilação mecânica capazes de promover a renovação de ar em cada piso com um caudal de extracção de a 300 m<sup>3</sup>/hora/veículo, sempre que o teor de monóxido de carbono exceda 50 ppm e um caudal de extracção de 600 m<sup>3</sup>/hora/veículo, sempre que o teor de monóxido de carbono exceda 100 ppm, interessando o piso em toda a sua extensão;
- O accionamento das instalações de ventilação mecânica, decorrente de excesso de monóxido de carbono, será realizado automaticamente por activação do sistema automático de detecção de monóxido de carbono, de acordo com os critérios de actuação já especificados;
- A activação do sistema deverá ser também realizada manualmente por comando situado junto das entradas e saídas de veículos, em local acessível aos bombeiros, ou na central de segurança, se existir.

- A alimentação eléctrica aos moto-ventiladores deverá ser garantida independentemente do corte de energia eléctrica ao edifício; Em caso de corte de energia eléctrica os moto ventiladores de desenfumagem não serão alimentados por um gerador, mas sim, por um barramento que manterá os ventiladores ligados e que só desliga quando cortado pelos bombeiros.
- A cablagem de alimentação dos moto-ventiladores deverá apresentar características adequadas de resistência ao fogo;
- As condutas no seu trajecto no interior do estacionamento deverão garantir um índice de resistência ao fogo adequado;
- As instalações deverão ser projectadas de modo que não constituam um factor de propagação de fumos e de fogo entre sectores de fogo.

**Consumo**

○ consumo estimado anual de energia para a ventilação é de cerca de 28.000 kwh/ano.

B.

# 5.

## Luminotecnia

A distribuição, número de pontos de luz, e tipo de armaduras, obedeceu, para além dos critérios arquitectónicos e de circulação de viaturas aos seguintes critérios:

- Índices de luminância indicados pela CIE e no cumprimento integral da Norma 12464-1;
- Cumprimento dos índices de Sustentabilidade Energética (RECS, nomeadamente na verificação dos DPI's e potência Instalada);
- Baixa manutenção e consumos, associados a gestão da iluminação natural/artificial.

O índice de iluminância proposto respeita o aconselhado no capítulo 5.7.4, respeitante a estacionamento públicos, da Norma 12464-1, nomeadamente acima de 75 Lux de iluminância média.

Para tal, optou-se por uma distribuição conforme a Figura 1.

As luminárias propostas e utilizadas neste estudo são de tecnologia LED, tem IK10 e IP66, o que traduzirá numa quase nula manutenção futura e consumos muito reduzidos, já que as mesmas tem as seguintes características de sustentabilidade:

### Luminárias para Estacionamento de Automóveis:

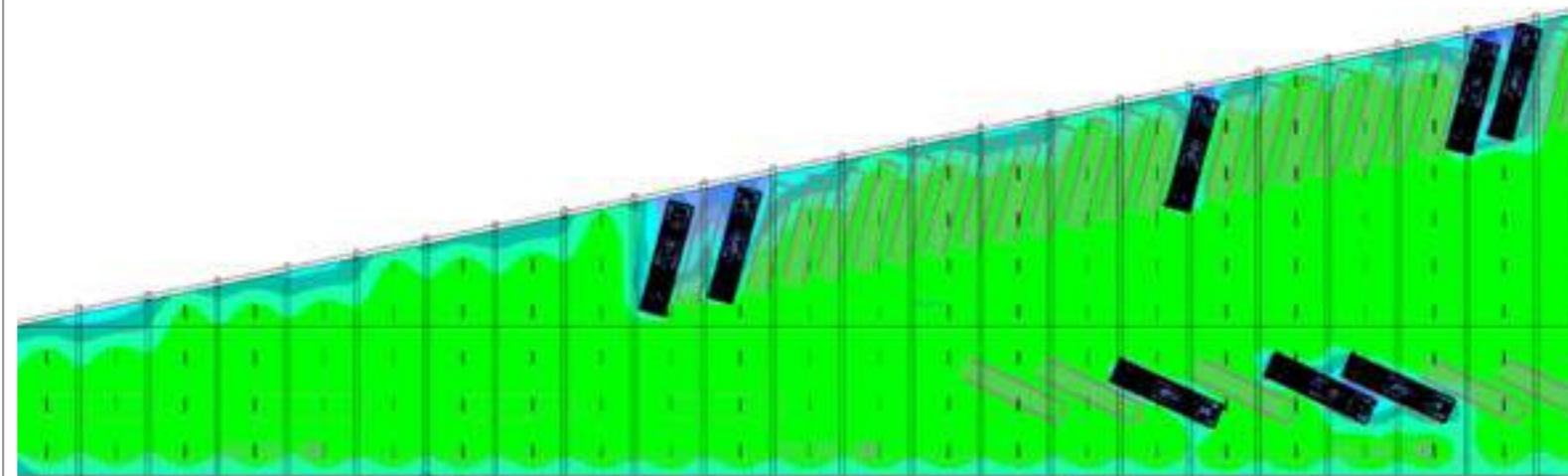
Rendimento Luminoso: 119,6 Lm/W  
Potência de ligação específica: 0,83W/m<sup>2</sup> = 1,10W/m<sup>2</sup>/100Lx

### Luminárias para Estacionamento de Autocarros:

Rendimento Luminoso: 122,8 Lm/W  
Potência de ligação específica: 1,32W/m<sup>2</sup> = 1,22W/m<sup>2</sup>/100Lx

Os baixos consumos, que garantem a sustentabilidade (DPI) e os Índices de Iluminância foram conseguidos com uma disposição das luminárias ao longo dos estacionamentos, respeitando os critérios, acima referenciados e com a utilização de luminárias de baixo consumo e de custo de aquisição reduzidos.

Figura 1 - Distribuição da Iluminância - Estacionamento de Autocarros



No caso do Estacionamento de Autocarros (Figura 2) e atendendo que parte do mesmo tem uma fachada, ampla, voltado para o exterior, serão empregues sensores de luminosidade que controlarão as 3 primeiras fiadas de iluminação, independentemente por fiada, de forma a que as mesma só liguem quando a iluminação natural não for suficiente, ligando em primeiro lugar a terceira linha mais longe da fachada e assim, respectivamente, até que a iluminação natural já não seja suficiente para garantir os mínimos da Norma 12464-1.

Esta gestão, de baixo custo de obra, permitirá baixar os consumos de energia e aumentar a longevidade das luminárias, diminuindo, igualmente, os custos de manutenção.

Em resumo, a solução proposta visa, com um baixo custo de investimento inicial, tirar o maior partido possível da sustentabilidade das soluções propostas, com baixos custos tanto energéticos como de manutenção futura, bem como criar uma estética visual agradável, com as luminárias suspensas entre vigas, alinhadas por estas, de forma a não condicionar os percursos dos autocarros.

#### **Custos de exploração relativos a iluminação e tomadas**

Atendendo a que não há grupo gerador e a energia será fornecida em BT, não havendo custo de exploração com o PT e a totalidade dos equipamentos de iluminação são com tecnologia LED, com 50.000h de funcionamento, os custos de exploração se resumem ao consumo de electricidade relativo a iluminação e a alimentação de caixas de pagamento e escritórios.

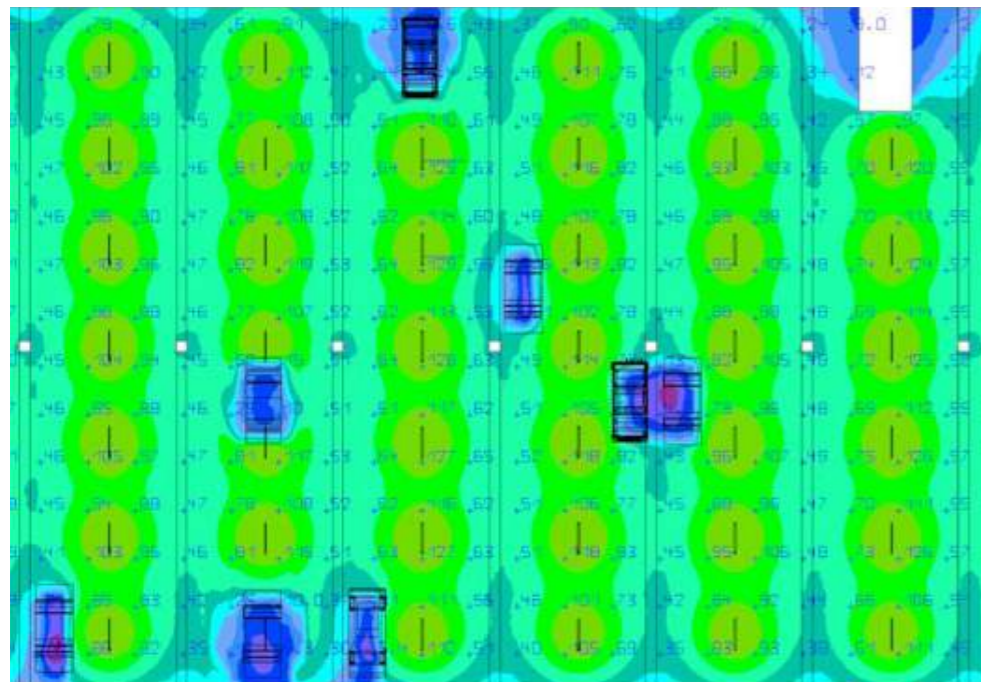
Considerando os seguintes factores:

- Que será necessário ligar a iluminação 12h/dia, atendendo as entradas de iluminação natural, controlo da iluminação por sensores e horário de funcionamento;
- O consumo de energia com iluminação será o seguinte:  
Estacionamento – 154 luminárias de 28W;  
Terminal – 162 luminárias de 51W;  
Total = 12,57kW
- Consumo hora dos equipamentos e escritórios: 1kWh
- Preço médio de energia 0,18€/kWh;

Desta forma teremos um custo diário, relativo a estes consumos de  $(12,57 + 1) \times 12h \times 0,18 = 29,31€$ , o que se traduz num custo mensal de 879,34€.

Nota: A este custo deverá somar-se os custos relativos aos consumos de AVAC.

Figura 2 – Distribuição da Iluminância – Estacionamento de Automóveis





B.

6.

## Segurança Integrada

## Segurança Contra Incêndio

### Segurança Contra Incêndio - Medidas Passivas

De acordo com o DL220/2008 de 12 de Novembro, o presente edifício é composto por duas Utilizações-Tipo, sendo a zona do terminal rodoviário classificado como UTVIII (Gares de Transportes) e o parque de estacionamento como UTIL (Estacionamento).

Com base na proposta de arquitectura apresentada, as categorias de risco atribuídas às UT são:

- UT-VIII “Gare Transporte” – 2ª categoria de risco (taxa de ocupação  $\leq 1000$  pessoas);
- UT-II “Estacionamento” – 2.ª categoria de risco (área bruta total  $\leq 9600m^2$  e número de pisos abaixo do PR  $\leq 1$ )

O terminal rodoviário, será classificado como “Gare de Superfície” uma vez que não se situa abaixo do Plano de Referência, possui uma fachada lateral (na sua totalidade) em comunicação com o exterior e se encontra ao nível do Plano de Referência.

Existirá, ainda, um piso superior onde se localizarão os compartimentos destinados a bilheteira, instalações sanitárias, zonas administrativas e de serviços, zonas de espera e cafetaria. Os dois pisos comunicam directamente com o exterior, a diferentes cotas.

No âmbito das medidas passivas, em função da altura do edifício, da taxa de ocupação e da classificação dos riscos presentes em cada local, serão considerados os aspectos seguintes:

- Condições de acesso ao edifício (vias de acesso e pontos de entrada dos bombeiros);
- Resistência ao fogo dos elementos estruturais;
- Medidas de compartimentação corta-fogo, isolamento e protecção no interior do edifício (e de cada sector de compartimentação) dos locais que apresentem riscos especiais ou agravados;
- Medidas de isolamento de canalizações e condutas;

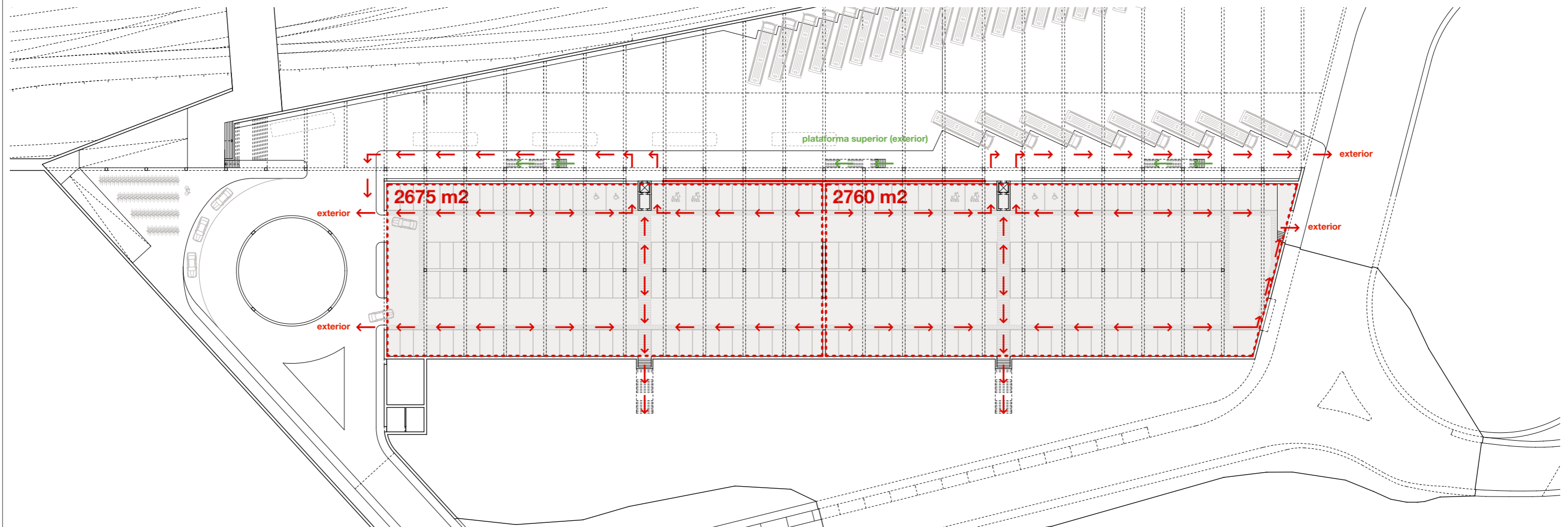
- Medidas de protecção dos vãos de comunicação;
- Características de reacção ao fogo dos materiais de acabamento interiores, mobiliário e decoração;
- Características de resistência e reacção ao fogo das paredes exteriores e coberturas e dos elementos de obturação dos vãos respectivos;
- Concepção dos espaços interiores, tendo em atenção os riscos presentes em cada local, com vista à definição e dimensionamento dos caminhos de evacuação (acessibilidade das saídas, seu número, localização e limitação das distâncias a percorrer) de forma a garantir a rápida evacuação de todas as pessoas que estejam no local;
- Critérios a aplicar no controlo dos fumos nos diferentes compartimentos corta-fogo, vias de evacuação protegidas e locais com riscos especiais.

### 1.1 Compartimentação Corta-fogo

Considerando as áreas destinadas ao parque de estacionamento será necessário criar dois compartimentos corta-fogo, conforme esquematizado na figura 1.

Para plataformas de embarque de transportes terrestres não existe limite de áreas de compartimentação.

Figura 1 – Compartimentação do estacionamento automóvel e Caminhos de Evacuação – parque estacionamento + terminal rodoviário



**1.2. Caminhos Evacuação**

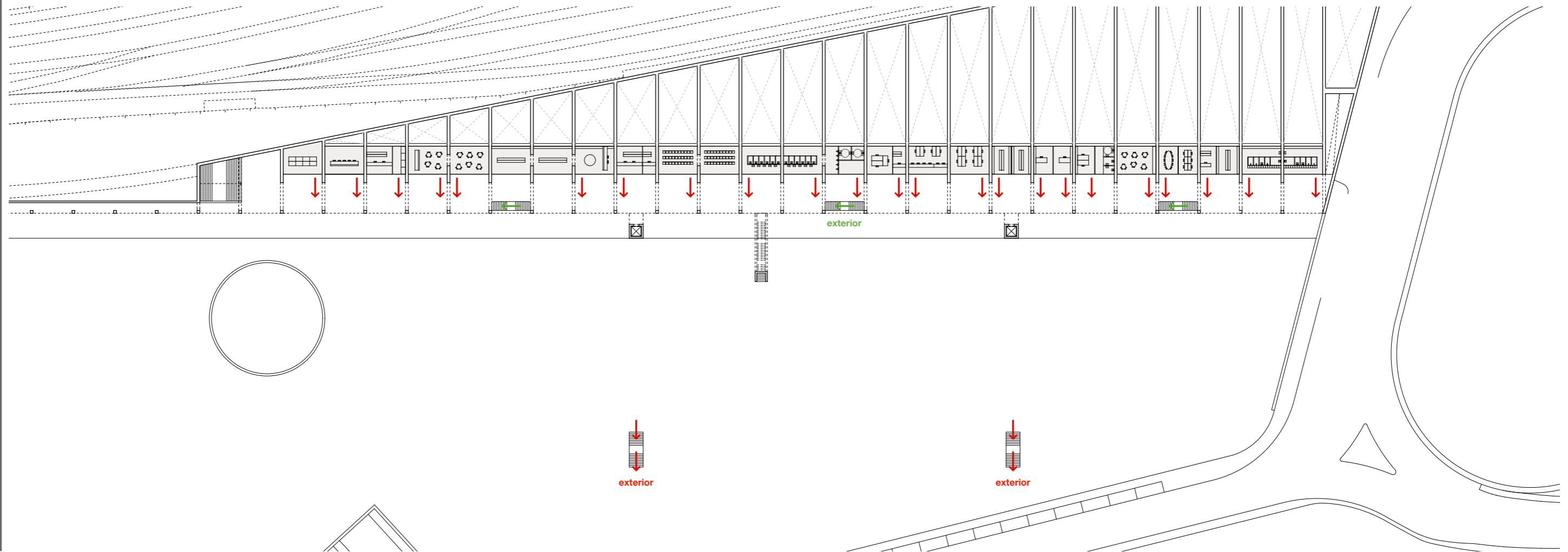
As saídas do parque de estacionamento e do terminal rodoviário foram pensadas de forma a garantir que as distâncias a serem percorridas pelos ocupantes cumprem as disposições da legislação de segurança em vigor – 40m quando existem saídas alternativas – situação verificada em todos os pontos do parque.

Para tal foram previstas saídas directas para o exterior na entrada principal do parque e na zona tardoz do mesmo. Em cada parede lateral do parque, encontram-se duas saídas alternativas. As localizadas junto aos elevadores serão efectuadas para o passeio comum ao terminal rodoviário e as da parede oposta através de escadas, que desembocam directamente no exterior.

No terminal rodoviário as saídas encontram-se junto aos portões de entrada e de saída do mesmo, e como saídas alternativas estão previstas escadas, exteriores, que desembocam no piso superior – Plataforma superior. O acima exposto encontra-se esquematizado na fig.1.

Na plataforma superior – piso 1, todos os compartimentos acedem directamente ao exterior, para a plataforma superior. No esquema da fig.2 é possível observar as saídas das escadas com origem no piso inferior.

**Figura 2 – Caminhos Evacuação – Plataforma superior**



### **Segurança Contra Incêndio - Medidas Activas**

Relativamente às medidas activas, em função da legislação em vigor, serão estabelecidos os critérios de segurança a que devem obedecer as instalações técnicas, os meios alarme e de extinção seguintes:

- Condições a respeitar pelos equipamentos eléctricos de potência e locais de instalação respectivos e as instalações eléctricas de segurança;
- Condições a respeitar pelas instalações de iluminação normal e de segurança (ambiente, circulação e de sinalização de saídas) em função dos riscos presentes em cada local;
- Condições a respeitar pelas instalações de ventilação e de tratamento de ar;
- Condições a respeitar pelas instalações de detecção, alarme e alerta de incêndio (SADI);
- Determinação dos meios de extinção exigíveis (para primeira e segunda intervenções e para intervenção dos bombeiros) e indicação das condições a respeitar pelas instalações de extintores portáteis, da rede de incêndio armada, hidrantes exteriores e meios de extinção para locais com riscos especiais;
- Condições a respeitar pelas instalações mecânicas de desenfumagem.

### **Segurança Contra Intrusão**

#### **1.1. Medidas Passivas**

As medidas passivas a adoptar, essencialmente do âmbito da arquitectura, terão em atenção os níveis de segurança pretendidos para o terminal e serão asseguradas pelas barreiras arquitectónicas a estabelecer entre o exterior e o interior do edifício e, no interior deste, entre locais de acesso livre e os locais de acesso restrito.

Serão pensadas características de resistência às acções de arrombamento dos elementos de obturação dos vãos a proteger (portas, janelas, lanternins, etc.).

#### **1.2. Medidas Activas – Detecção de Intrusão**

As medidas activas, para além de dissuasivas, complementam as medidas passivas e terão como objectivo principal detectar (o intruso), avisar (o vigilante) e alertar (polícia ou empresa de segurança) de qualquer intrusão ou tentativa de intrusão o mais precocemente possível. Será projectada uma Central de Alarmes que, em caso de intrusão, fará soar um alarme bem como permitirá a transmissão deste alarme a entidade a definir pelo Dono de Obra. Os sistemas acima mencionados referem-se a um sistema de detecção volumétrica e ao sistema de circuito fechado de televisão (CCTV), e serão pensados para as zonas administrativas, de serviços e cafeteria do piso 1. Outros locais poderão ser considerados no caso do DO pretender.

#### **1.3. Sistema de Detecção de Monóxido de Carbono**

O sistema de Detecção de Monóxido de Carbono, a aplicar no estacionamento e no terminal rodoviário, será do tipo electrónico por semi-condutor, microprocessado, com elevada selectividade perante outros gases, de modo a permitir obter resultados altamente fiáveis com o mínimo de custos.

Este sistema está associado ao de ventilação, de modo a que este arranque (ou aumento da sua velocidade de extracção) quando se atingirem os níveis programados, em cada zona, para o efeito. Esta acção deve manter-se pelo menos 2 minutos após a concentração de Monóxido de Carbono ter baixado do nível programado.





Estimativa  
Orçamental

C.



**Estimativa Orçamental  
da Empreitada**

Estimativa Orçamental

Concurso de concepção  
Terminal Intermodal de Campanhã

<b>Especialidade</b>	<b>Valor de obra</b>
Acabamentos e sinalética	€636 000,00
Fundações e Estruturas	€2 226 000,00
Instalações Hidráulicas	€318 000,00
Electricidade / ITED	€954 000,00
Térmica e AVAC	€508 800,00
Instalações Hidráulicas	€318 000,00
Vias	€445 200,00
Arranjos Exteriores	€1 272 000,00
<b>Custo total (€)</b>	<b>€6 360 000,00</b>





Quadro  
de áreas

D.

**D.**

sector	espaços	áreas do programa (m <sup>2</sup> )	áreas propostas (m <sup>2</sup> )
transporte em autocarro	zona de paragem de autocarros sem passageiros	1560	1520
	baías de paragem de autocarro para embarque de passageiros	200	290
	estação de serviço	50	50
parque bicicletas		100	110
parque de estacionamento	estacionamento automóvel	5000	5431
<b>sub-total A</b>		<b>6910</b>	<b>7401</b>
passageiros e visitantes	bilheterias com atendimento	20	35
	posto de informação / ponto de encontro	20	23
	pontos de embarque	150	120
	bilheteiras automáticas	10	8
	sala de espera	80	70
	sanitários H e S	100	105
	depósito temporário de bagagem e cacifos	20	23
	cafetaria com zona de permanência	80	70
	loja de conveniência	120	105
	atm e vending	10	11
	posto de primeiros socorros	12	11
<b>sub-total B</b>		<b>622</b>	<b>581</b>

sector	espaços	áreas do programa (m <sup>2</sup> )	áreas propostas (m <sup>2</sup> )
zonas comuns trabalhadores	sanitários e balneários - homens (inc. pmr)	35	35
	sanitários e balneários - senhoras (inc. pmr)	30	35
	sala de reuniões polivalente para motoristas	20	17
	sala de reuniões polivalente para motoristas	36	35
gestão do terminal	gabinete 1	16	17
	gabinete 2	12	17
	espaço secretariado	10	17
	casa de banho H e S	8	17
operação e manutenção	sala de gestão da operação	20	23
	espaço operacionais apoio ao cliente	26	35
	espaço armazenamento de volumes para despacho	15	17
	espaço perdidos e achados	15	11
	sala de gestão da manutenção	20	35
	armazém de peças e ferramentas	15	17
segurança	sala dos operacionais de segurança	20	17
limpeza	sala das operacionais de limpeza	20	20
	armazém de equipamentos e produtos de limpeza	15	14
salas para equipamentos	posto de transformação	60	60
	sala de bastidores	16	15
	sala de quadros eléctricos	16	15
espaços abertos do recinto	ecocentro	20	20
	lugares de estacionamento - veículos de serviço	100	100
<b>sub-total C</b>		<b>545</b>	<b>589</b>
<b>Total A+B+C</b>		<b>8077</b>	<b>8571</b>



