

# iscte

INSTITUTO  
UNIVERSITÁRIO  
DE LISBOA

---

## **Avenida Infante Dom Henrique: Um Novo Paradigma de Conexão Urbana: implementação da linha Roxa do Metropolitano de Lisboa**

Pedro Miguel Teixeira Franco

Mestrado Integrado em Arquitetura

Orientadora:

Doutora Maria Rosália da Palma Guerreiro, Professora  
Auxiliar,  
Iscte – Instituto Universitário de Lisboa

Orientador:

Doutor José Luís Possolo de Saldanha, Professor Associado,  
Iscte – Instituto Universitário de Lisboa

Outubro, 2025



# iscte

TECNOLOGIAS  
E ARQUITETURA

---

Departamento de Arquitetura e Urbanismo

## **Avenida Infante Dom Henrique: Um Novo Paradigma de Conexão Urbana: implementação da linha Roxa do Metropolitano de Lisboa**

Pedro Miguel Teixeira Franco

Mestrado Integrado em Arquitetura

Orientadora:

Doutora Maria Rosália de Palma Guerreiro, Professora Auxiliar,  
Iscte – Instituto Universitário de Lisboa

Orientador:

Doutor José Luís Possolo de Saldanha, Professor Associado,  
Iscte – Instituto Universitário de Lisboa

Outubro, 2025



*Aos meus avós, que não viveram para ver o neto a finalizar o curso.  
À minha avó materna, que sempre se questionou se um dia iria ver o neto formado.  
Ao meu avô materno, que partiu a meio do curso, numa fase muito complicada.*



## Agradecimentos

O fim. Por onde começar no fim desta longa jornada. 7 anos para terminar. O que conta é não desistir. O que conta é o percurso. O que conta é a aprendizagem. O que conta é a superação.

Agradeço, acima de tudo, a mim mesmo, por nunca ter desistido do curso apesar de todas as adversidades que enfrentei ao longo do percurso, mesmo quando pensava em desistir de mim. Agradeço porque consegui ter o discernimento, a fortitude e a perseverança de nunca desistir, mesmo quando a vontade de continuar era zero. Foi uma longa caminhada que agora chega ao fim, dando lugar a uma próxima que será certamente diferente e melhor.

Aos meus orientadores, Professora Rosália Guerreiro e Professor José Luís Saldanha, que me acompanharam nesta longa jornada que foi Projeto Final de Arquitetura, mas também ao longo do curso. Foram incansáveis especialmente na paciência para as minhas ideias ambíguas, e a minha ambição desmedida de querer resolver tudo, e pela orientação ao meu projeto que foi até algo díspar do que foi originalmente proposto. O meu sentido agradecimento.

Aos meus pais, que suportaram todo o custo associado com a realização de um curso superior e que, mesmo perante todos os contratemplos e atrasos da minha parte, angústias, revolta e brigas, à sua maneira foram sempre o meu suporte para tudo o que fosse preciso. O meu obrigado.

À minha irmã, por me ajudar a aldrabar aquelas falsas verdades e por tudo sinceramente, desde sempre, e até sempre. Apesar do mau feitio temporário, és uma jóia de pessoa.

Ao meu tio, Paulo Teixeira, que apesar de às vezes eu achar desnecessário ou parvo ou o que quer que fosse que eu achava, também estiveste sempre presente e a torcer por mim, e que sempre te ofereceste para garantir o que quer que fosse, mesmo quando a tua vida atravessava uma fase muito difícil. Muito Obrigado.

Um agradecimento muito especial à minha namorada Joana Pereira, a melhor enfermeira que conheço, que foi a melhor coisa que me podia ter acontecido na vida. Apareceste não necessariamente na minha pior fase, mas sim no início da minha reconstrução e renascimento

enquanto pessoa. Foste quem me manteve guiado desde o início do mestrado até ao fim, sempre disponível para tudo, mesmo quando era difícil para ti, e sempre te mostraste disponível para o que quer que eu pudesse precisar. Amo-te.

Aos meus amigos, João Coelho, Rafael Brito, Manuel Oliveira, Rafael Han, Eduardo Teixeira, Tiago Pereira, que estão comigo há década e meia, e que sempre se demonstraram verdadeiros amigos nos momentos mais difíceis. Especialmente a ti João, que é com quem tenho mais cumplicidade e mais falo de tudo e acerca de tudo; estiveste sempre disponível para mim quando mais precisei, não interessava a hora, o dia, ou o momento. O meu obrigado a todos.

Aos diversos professores que tive ao longo de todo o curso. Agradeço a todos. Apesar de com uma parte as coisas não terem corrido da melhor forma, e com dois quais não fiquei com qualquer impressão amistosa; foram todos uma oportunidade de crescimento e de aprendizagem, para o bem e para o mal.

Ao professor Ricardo Mendes pela aprendizagem que me proporcionou em software GIS e as potencialidades de utilização de geodados para a Arquitetura.

Ao professor Ricardo Pontes Resente, pelas diversas aprendizagens ao longo de várias cadeiras, desde Sistemas de Construção, a Materiais, a Gestão de Projeto e Obra.

Ao professor Luís Miguel Torres Curado, pela aprendizagem acessível de Sistemas de Construção e Estruturas.

À professora Teresa Marat-Mendes o meu sentido obrigado por se interessar também nos trabalhos dos alunos, e pelos exercícios que foram proporcionados aos alunos especialmente em Urbanismo 2 e 3. Foi o único momento do plano curricular obrigatório onde tivemos contacto com uma parte do mundo real. E o facto de termos tido os trabalhos expostos, ainda que aquém das expectativas iniciais, foi positivo.

À UC optativa de Acompanhamento de Obra e Fotogrametria, que me deu uma oportunidade única ao longo de todo o curso de vivenciar e lidar com uma obra real, com visitas, registos, e acompanhamento da sua evolução.

Aos meus colegas. Não a todos. Não guardo rancores de ninguém. O mundo e especificamente o curso seria uma jornada muito mais acessível de se fazer se os alunos se unissem em torno uns dos outros e se entreasudassem, em vez de se dividirem e marginalizarem algumas pessoas.

Aos amigos que não esperava fazer no curso, principalmente pelo choque social que tive resultado de com quem partilhei o 1º ano do curso.

Agradeço-vos, por me terem aceitado de uma forma ou outra como sou, e dispendeu um pouco do vosso tempo para me conhecer. À Marta Catela, ao Diogo Oliveira, ao Afonso Martins, o meu obrigado. Ao Tomás Carvalho, que foi também importante. Ao Ian Rodrigues, que me acompanha desde o início, e partilhou algumas adversidades comigo.

Muito obrigado a todos, e desejo-vos a melhor sorte do mundo para as vossas futuras etapas!

E como não posso agradecer aos meus avós por não estarem cá para me verem a concluir esta importante etapa da minha vida, acho que o devo fazer de qualquer forma no fim. Gu, Gá, podem ver aí de cima que o vosso neto concluiu o curso. Gá, que te perguntavas se irias algum dia ver-me a concluir, não estás cá fisicamente, mas estiveste sempre presente, especialmente nos momentos mais difíceis. Gu, que acompanhaste metade desta jornada, e que sempre te mostraste disponível para tudo, estiveste sempre também nos meus pensamentos e comigo em todos os momentos. A vocês meus avós, meus queridos, de quem terei sempre saudade eterna, quero que saibam que onde quer que estejam, que serão sempre o meu exemplo. Acima de tudo, um exemplo de superação, toda a vossa história de vida foi superação e luta. Espero ter-vos feito orgulhosos. Irei sempre guardar-vos e recordar-vos durante toda a minha vida. O meu obrigado por terem feito parte da minha vida.



## Nota Prévia

O presente trabalho teve início num conjunto de etapas realizadas em turma, divididas por grupos, consoante o ramo de análise que foi atribuído a cada um. Incluí a análise e a caracterização da área de intervenção proposta a diversos níveis, com recurso a ferramentas de análise morfológica, onde 4 grupos se focaram em analisar, caracterizar, e criar recursos de interpretação territorial que melhor permitissem aos alunos perceber e compreender o território.

O grupo 1 encarregou-se de mapas de exposição solar, bacias, festos e linhas de água, assim como uma análise à mobiliade ao nível das ciclovias e transportes, entre outros. O grupo 2 encarregou-se de estudar e compreender a cartografica histórica do local, de modo a entender a evolução e as diversas transformações a que a zona de estudo esteve sujeita no passado século, resultando numa cronologia fotográfica. O grupo 3 dedicou-se a compreender a malha urbana da zona de estudo, e a criar mapas que melhor explicassem de que forma se organiza o espaço público, assim como que áreas correspondem ao quê. Isto é: mapas de cheios e vazios; mapas de vermelhos amarelos e verdes que, respetivamente, demonstram as redes viárias, o espaço dedicado ao peão (seja ele passeios ou caminhos pedonais no meio dos espaços verdes), e espaços verdes - que foram subdivididos em públicos e privados dado a existência de alguns que estão afetos exclusivamente a casas unifamiliares. Por fim, o grupo 4 dedicou-se à caracterização do edificado existente quanto a número de pisos, altura, área de implantação, assim como à densidade populacional e a estimar quantas pessoas habitam em cada edifício.

Assim sendo, estas análises foram o ponto de partida para a compreensão do lugar, dando origem a um plano de estrutura respetivo a cada grupo, e que foi pensado entre os elementos do mesmo, de forma a criar uma primeira estratégia de abordagem ao território.

É baseado nesta estratégia que surge a ideia principal deste trabalho, a partir da tentativa da resolução de um dos principais problemas identificados no plano de estrutura – a avenida Infante Dom Henrique – existe a ideia de intervir neste troço, e a compreensão da necessidade da intervenção na totalidade da avenida, para que assim possa então esta área ser requalificada.

As referências são feitas em formato APA, e estão no fim do trabalho. As referências das imagens estão no índice de figuras.

As referências das Figuras estão no fim do trabalho, em formato APA.



## **Resumo**

A Avenida Infante Dom Henrique constitui um dos principais eixos viários de Lisboa, assegurando a ligação entre o centro e a zona oriental da cidade. O território em estudo caracteriza-se por uma infraestrutura rodoviária bastante agressiva, um tecido urbano desarticulado, espaços devolutos e uma descontinuidade crítica, caracterizando-se assim como uma barreira física, que fragmenta o território e dificulta a relação da cidade com o rio e entre os diversos bairros que percorre.

A proposta baseia-se na implementação de um sistema de metro de superfície ao longo de toda a avenida, permitindo a reconfiguração do perfil viário de modo a melhorar significativamente a mobilidade e a acessibilidade na zona oriental de Lisboa. As estações são concebidas como pólos de requalificação urbana, estruturando uma rede de espaços públicos qualificados. O desenho de pormenor do espaço público - incluindo bancos, candeeiros, papeleiras, pavimentos, vegetação e sinalética - visa garantir coerência visual e material, reforçando a identidade do lugar e da linha.

A metodologia adotada incluiu análises espaciais e morfológicas, estudo de tráfego e poluição sonora, bem como a identificação de linhas de força urbanas e o registo do estado atual da avenida. Estas análises sustentaram a definição do traçado da linha e do desenho de pormenor das estações e do mobiliário urbano.

O resultado é um projeto que articula mobilidade sustentável e requalificação urbana, promovendo uma reconciliação entre a cidade e a frente ribeirinha, consolidando um novo paradigma assente na integração entre mobilidade e desenho urbano.

### **Palavras-chave**

Mobilidade Urbana, Infraestruturas urbanas, Conexão Territorial, Metro Superfície.



## **Abstract**

The Avenida Infante Dom Henrique is one of Lisbon's main road axes, ensuring the connection between the city center and its eastern area. The territory under study is characterized by a highly aggressive road infrastructure, a disjointed urban fabric, vacant plots, and a critical lack of continuity - forming a physical barrier that fragments the territory and hinders the relationship between the city, the river, and the various neighborhoods it traverses.

The proposal is based on the implementation of a light rail system along the entire avenue, allowing for the reconfiguration of the road profile to significantly improve mobility and accessibility in Lisbon's eastern corridor. The stations are conceived as hubs of urban regeneration, structuring a network of high-quality public spaces. The detailed design of the public space - including benches, lighting posts, waste bins, pavement, vegetation, and signage - aims to ensure visual and material coherence, reinforcing both the identity of the place and the character of the line.

The adopted methodology included spatial and morphological analyses, traffic and noise pollution studies, as well as the identification of key urban axes and the documentation of the avenue's current condition. This analysis supported the definition of the line's alignment and the detailed design of the stations and urban furniture.

The result is a project that articulates sustainable mobility and urban regeneration, promoting a renewed relationship between the city and the riverfront, and consolidating a new paradigm grounded in the integration between mobility and urban design.

### **Keywords**

Urban Mobility, Urban Infrastructure, Territorial Connection, Light Rail Transit.



# ÍNDICE

<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>XI</b>
<b>APRESENTAÇÃO DO ENUNCIADO .....</b>	<b>11</b>
INTRODUÇÃO AO PROJETO.....	15
<i>Tema .....</i>	<i>17</i>
<i>Objeto de Estudo.....</i>	<i>17</i>
<i>Estratégia .....</i>	<i>17</i>
<i>Objetivos .....</i>	<i>18</i>
<i>Metodologia .....</i>	<i>19</i>
<i>Quadro Conceptual .....</i>	<i>19</i>
<b>CAPÍTULO 2   ANÁLISE DO LUGAR .....</b>	<b>25</b>
OLIVAIS-SUL.....	27
<i>Centros e Subcentros.....</i>	<i>34</i>
<i>A hierarquia viária: vias rápidas, vias locais, pedonalidade .....</i>	<i>34</i>
<i>Tipologia habitacional .....</i>	<i>36</i>
<i>Regimes de acesso.....</i>	<i>36</i>
<i>Atualmente .....</i>	<i>37</i>
AVENIDA INFANTE DOM HENRIQUE.....	39
ANÁLISE MORFOLÓGICA .....	45
<i>Morfologia Urbana.....</i>	<i>45</i>
<i>Verdes, amarelos e vermelhos .....</i>	<i>47</i>
<i>Poluição Sonora .....</i>	<i>51</i>
<i>Ciclovias.....</i>	<i>54</i>
<i>Malha Urbana .....</i>	<i>55</i>
SWOT ANALYSIS.....	61
<i>Forças.....</i>	<i>61</i>
<i>Fraquezas .....</i>	<i>63</i>
<i>Oportunidades.....</i>	<i>65</i>
<i>Ameaças .....</i>	<i>67</i>
IDENTIFICAÇÃO DA PROBLEMÁTICA.....	69
<b>CAPÍTULO 3   ESTRATÉGIA DE INTERVENÇÃO .....</b>	<b>95</b>
INTERVENÇÕES PREVISTAS.....	95
REDE DO ELÉTRICO EXISTENTE ANTERIORMENTE.....	97
PROPOSTA DA LINHA 16 E.....	101
<i>Traçados diferentes – mas complementares .....</i>	<i>102</i>
METRO DE LISBOA.....	103
<i>Linha Violeta.....</i>	<i>106</i>
METRO DE SUPERFÍCIE COMO FERRAMENTA TRANSFORMATIVA.....	108
<i>O Metro .....</i>	<i>108</i>
<i>TOD.....</i>	<i>108</i>
<i>LRT.....</i>	<i>109</i>
OUTROS PROJETOS COMO REFERÊNCIA .....	111
<i>O metro do Porto .....</i>	<i>111</i>
<i>Estrasburgo.....</i>	<i>115</i>

<i>Lyon, França</i> .....	117
<i>Zurique, Suíça</i> .....	119
<b>MODELOS DE MOBILIDADE</b> .....	<b>121</b>
<i>Comboio</i> .....	121
<i>Metropolitano</i> .....	121
<i>Autocarro</i> .....	122
<i>BRT – Bus Rapid Transit</i> .....	122
<i>Vantagens comprovadas</i> .....	124
<b>CAPÍTULO 4   ESTRATÉGIA</b> .....	<b>129</b>
ESTRATÉGIA DE INTERVENÇÃO URBANA.....	129
O PORQUÊ DA ESCALA DA AVENIDA (MICRO-MACRO-MÉDIO).....	135
<b>CAPÍTULO 5   PROPOSTA</b> .....	<b>141</b>
LINHA ROXA DO METROPOLITANO DE LISBOA.....	141
A LINHA.....	143
<i>Implementação da linha ao longo da avenida – implicações no tráfego geral</i> .....	146
<i>Regularização e uniformização da avenida</i> .....	146
ESTAÇÕES.....	147
<i>Estações Modelo</i> .....	148
<i>Terreiro do Paço</i> .....	153
<i>TCL – Terminal de Cruzeiros de Lisboa</i> .....	155
<i>Santa Apolónia</i> .....	157
<i>Xabregas</i> .....	159
<i>Grilo</i> .....	161
<i>Beato</i> .....	163
<i>Parque Ribeirinho Oriente</i> .....	165
<i>Braço de Prata</i> .....	167
<i>Vale Fundão</i> .....	169
<i>Olivais-Sul</i> .....	171
<i>Oriente-Poente</i> .....	173
<i>Moscavide</i> .....	175
MATERIALIDADE .....	177
<i>Plataforma</i> .....	177
<i>Abrigo</i> .....	179
MOBILIÁRIO URBANO.....	189
<i>Bancos</i> .....	189
<i>Postes de iluminação</i> .....	194
<i>Papeleiras</i> .....	199
<i>Sinalização</i> .....	204
<i>Simbologia</i> .....	209
<i>Cartão de transporte</i> .....	211
<b>CAPÍTULO 6   CONCLUSÕES</b> .....	<b>217</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>221</b>
REFERÊNCIAS DAS IMAGENS, FIGURAS, E FOTOGRAFIAS.....	225

## Índice de Figuras

- Figura 1** – Limites do concelho de Lisboa, subdividido em freguesias.
- Figura 2** – Área dos Olivais-Sul a amarelo, e a zona de estudo proposta a vermelho, compreendendo a Célula E, e o acrescento que foi feito a nascente
- Figura 3** – Apeadeiro dos Olivais Sul, década 60
- Figura 4** – Plano da Célula A nos Olivais Norte.
- Figura 5** – Plano de urbanização dos Olivais Sul.
- Figura 6** – Plano de Urbanização de Chelas Zona I.
- Figura 7** – Zonamento Geral do Plano de Urbanização de Chelas. Fonte: GTH – Gabinete Técnico da Habitação da Câmara Municipal de Lisboa Plano de Urbanização de Chelas. Lisboa: Câmara Municipal de Lisboa, 1965, p.31.
- Figura 8** - Organização e disposição das várias Células do plano dos Olivais-Sul
- Figura 9** – Esquema da organização viária de circunvalação e atravessamento aos Olivais-Sul
- Figura 10** – Caracterização da zona extra. Verde - zonas devolutas ou com péssimo aproveitamento. Verde-claro - Jardim do Cabeço das Rolas. Roxo - Avenida Infante Dom Henrique.
- Figura 11** – Percurso da Avenida Infante Dom Henrique
- Figura 12** – Registo fotográfico da Av. Infante D. Henrique, a partir da ponte pedonal, dentro da área de estudo. Olhando para Sul.
- Figura 13** – Registo fotográfico da Av. Infante D. Henrique, a partir da ponte pedonal, dentro da área de estudo. Olhando para Norte.
- Figura 14** – Registo fotográfico da zona de Xabregas, a partir da avenida. Olhando para Norte.
- Figura 15** – Registo fotográfico antes do viaduto de Santos-o-Novo. Olhando para Norte.
- Figura 16** – Registo fotográfico em frente à estação de Santa Apolónia. Olhando para Sul.
- Figura 17** – Registo fotográfico da antiga zona industrial. Olhando para Norte.
- Figura 18** – Registo fotográfico perto do edifício da Galp. Olhando para o rio / Nascente
- Figura 19** – Mapa de cheios e vazios. Demonstra a volumetria e implantação do edificado na malha urbana.
- Figura 20** – Mapa de verdes, amarelos e vermelhos. Demonstra a caracterização da malha urbana e a força das várias áreas.

**Figura 21** – Mapa de vermelhos. Corresponde às diferentes forças e presenças da rede rodoviária.

**Figura 22** - Mapa de Amarelos. Corresponde ao espaço dedicado exclusivamente à circulação do peão.

**Figura 23** – Mapa de Verdes. Corresponde aos espaços verdes presentes na Célula E.

**Figura 24** – Mapa de espaços verdes e de passeios. Espaços par o peão.

**Figura 25** – Mapa de ruído criado para analisar a Avenida.

**Figura 26** – Mapa de tráfego rodoviário criado a partir do mapa de ruído, para a zona de estudo inicial.

**Figura 27** – Mapa da rede ciclável atualmente presente, com os pontos GIRA identificados dentro dos Olivais-Sul.

**Figura 28** – Caracterização da malha urbana da Célula E relativa ao estado de atividade e categoria.

**Figura 29** – Caracterização da malha urbana relativa ao tipo de utilização do edificado

**Figura 30** – Imagem da Célula E, Vista do exterior para o interior.

**Figura 31** – Imagem da Célula E, Vista do interior para o interior.

**Figura 32** – Mapa de Forças.

**Figura 33** – Mapa de Forças específico.

**Figura 34** – Mapa de Fraquezas.

**Figura 35** – Mapa de Fraquezas específico.

**Figura 36** – Mapa de Oportunidades.

**Figura 37** – Mapa de Oportunidades específico.

**Figura 38** – Mapa de Ameaças.

**Figura 39** – Mapa de Ameaças específico.

**Figura 40** – Registo fotográfico a partir do da estação fluvial do Terreiro do Paço.

**Figura 41** – Registo fotográfico da avenida, a partir do passeio ribeirinho a caminho do TCL.

**Figura 42** – Registo fotográfico da avenida, percorrendo o trajeto.

**Figura 43** – Registo fotográfico da avenida, à frente do Terminal de Cruzeiros de Lisboa.

**Figura 44** – Registo fotográfico da avenida a caminho de Santa Apolónia.

**Figura 45** – Registo fotográfico da avenida em frente à estação ferroviária de Santa Apolónia.

**Figura 46** – Registo fotográfico da avenida em frente à estação ferroviária de Santa Apolónia, olhando para trás.

**Figura 47** – Registo fotográfico do percurso da avenida.

**Figura 48** – Registo fotográfico da avenida, antes do viaduto de Santos-o-Novo.

- Figura 49** – Registo fotográfico da avenida, por debaixo do viaduto.
- Figura 50** – Registo fotográfico da avenida, por cima do viaduto, olhando para trás.
- Figura 51** – Registo fotográfico da avenida, por cima do viaduto.
- Figura 52** – Registo fotográfico da avenida, a chegar a Xabregas.
- Figura 53** – Registo fotográfico da avenida, na zona da futura estação do Grilo.
- Figura 54** – Registo fotográfico da avenida, na zona da estação do Beato.
- Figura 55** – Registo fotográfico da avenida.
- Figura 56** - Registo fotográfico de um dos poucos edificadros industriais que sobram ao longo da avenida.
- Figura 57** – Registo fotográfico da avenida na zona do Parque Ribeirinho Oriente.
- Figura 58** – Registo fotográfico da avenida na zona da futura estação do Parque Ribeirinho Oriente.
- Figura 59** – Registo fotográfico da avenida.
- Figura 60** – Registo fotográfico da avenida na zona da futura estação de Braço de Prata.
- Figura 61** – Registo fotográfico da avenida na zona da futura estação de Vale Fundão.
- Figura 62** – Registo fotográfico da avenida.
- Figura 63** – Registo fotográfico da avenida a chegar ao cruzamento com a Av. Marechal Gomes da Costa.
- Figura 64** – Registo fotográfico do estado dos terrenos a nascente da avenida.
- Figura 65** – Registo fotográfico da avenida no troço da zona de estudo inicial.
- Figura 66** – Registo fotográfico da avenida na zona da futura estação de Olivais-Sul.
- Figura 67** – Registo fotográfico da avenida do viaduto pedonal existente.
- Figura 68** – Registo fotográfico da avenida do viaduto pedonal existente.
- Figura 69** – Registo fotográfico do território desclassificado.
- Figura 70** – Registo fotográfico da avenida. Edificado em utilização.
- Figura 71** – Registo fotográfico da avenida, vista do lado da fronteira da Célula E.
- Figura 72** – Registo fotográfico da avenida. Edificado industrial abandonado.
- Figura 73** – Registo fotográfico da avenida a partir da estação de metro de Cabo Ruivo.
- Figura 74** – Registo fotográfico da avenida a partir da estação de metro de Cabo Ruivo, com vista para Moscavide.
- Figura 75** – Registo fotográfico da avenida. O volume de tráfego no início da hora de ponta à tarde.
- Figura 76** – Registo fotográfico da avenida, por baixo do viaduto elevado.
- Figura 77** – Registo fotográfico da avenida na zona da futura estação de Oriente-Poente.

- Figura 78** – Registo fotográfico da avenida.
- Figura 79** – Registo fotográfico da avenida. Subida para Moscavide.
- Figura 80** – Registo fotográfico da avenida, na zona da futura estação terminal de Moscavide.
- Figura 81** – Registo fotográfico da avenida. Vista para a futura expansão a acontecer seguindo para a Portela e Sacavém.
- Figura 82** – Mapa da rede de elétricos de Lisboa. Atual e desativada.
- Figura 83** – Planta desenhada da rede geral do serviço de carros elétricos.
- Figura 84** – Desenho da linha de elétrico 16E proposta pela Carris.
- Figura 85** – Diagrama da atual rede de Metro de Lisboa.
- Figura 86** – Aproximação ao plano de expansão da rede de Metro de Lisboa atualmente em vigor.
- Figura 87** – Diagrama da rede do Metro de Lisboa, integrando todas as propostas atualmente em estudo e proposta para ficarem concluídas até 2030.
- Figura 88** – Diagrama da Linha Violeta do Metro de Lisboa, que irá operar à superfície e com recurso ao sistema de Light Rail Transit.
- Figura 89** – Diagrama territorial da abrangência da rede do Metro do Porto.
- Figura 90** – Estação de Homme de Fer, localizado perto do Place Kléber.
- Figura 91** – Diagrama de rede do Metro de Estrasburgo.
- Figura 92** – Diagrama da rede de Metro de Lyon.
- Figura 93** – Diagrama de rede do Metro de Zurique. Utiliza as duas modalidades, tanto enterrado como à superfície.
- Figura 94** – Mapa com linhas de força a partir de estradas e edifícios.
- Figura 95** – Mapa de Pontos de interseção de maior importância.
- Figura 96** – Mapa de centros e subcentros. 4 centros claramente visíveis.
- Figura 97** – Plano de estrutura elaborado em grupo para o território proposto.
- Figura 98** – Diagrama da Linha Roxa, com as estações
- Figura 99** - Diagrama da futura expansão até à estação de Sacavém, atravessando a Portela.
- Figura 100** - Desenho da estação padrão, com todo o mobiliário e a trama do pavimento
- Figura 101** - Axonometria da estação modelo, com todo o mobiliário e equipamentos. Escala 1.200
- Figura 102** - Planta de Localização da Estação de Terreiro do Paço
- Figura 103** - Planta de Implantação. Escala 1.1000
- Figura 104** - Planta de Localização da estação TCL
- Figura 105** - Planta de Implantação. Escala 1.000

- Figura 106** - Planta de Localização da estação de Santa Apolónia.
- Figura 107** - Planta de Implantação. Escala 1.1000
- Figura 108** - Planta de Localização da estação de Xabregas.
- Figura 109** - Planta de Localização. Escala 1.1000
- Figura 110** - Planta de Localização da estação da estação do Grilo.
- Figura 111** - Planta de Implantação. Escala 1.1000
- Figura 112** - Planta de Localização da estação do Beato.
- Figura 113** - Planta de Implantação. Escala 1.1000
- Figura 114** - Planta de Localização da estação do Parque Ribeirinho Oriente.
- Figura 115** - Planta de Implantação. Escala 1.1000
- Figura 116** - Planta de Localização da estação de Braço de Prata.
- Figura 117** - Planta de Implantação. Escala 1.1000
- Figura 118** - Planta de Localização da estação de Vale Fundão.
- Figura 119** - Planta de Implantação. Escala 1.1000
- Figura 120** - Planta de Localização das estação dos Olivais-Sul.
- Figura 121** - Planta de Implantação. Escala 1.1000
- Figura 122** - Planta de Localização da estação Oriente-Poente.
- Figura 123** - Planta de Localização. Escala 1.1000
- Figura 124** - Planta de Localização da estação de Moscavide.
- Figura 125 - Planta de Implantação. Escala 1.1000
- Figura 126** - Secção de pavimento de 1.5mx1.5m.
- Figura 127** - Perspetiva de uma plataforma, enfoque no abrigo.
- Figura 128** - Detalhe construtivo de cada módulo dos bancos. À esquerad, o sistema de cofragem em aço. À direita, o resultado final.
- Figura 129** - Perspetiva e Alçado do Poste de Iluminação de cada estação.
- Figura 130** - Axonometria explodida da Papeleira. Perspetiva da papeleira.
- Figura 131** - Diagrama do Metropolitano de Lisboa, com a Linha Roxa adicionada, e respetivas ligações.
- Figura 132** - Símbolo da Linha Roxa
- Figura 133** - Verso do cartão de transporte "viajante"
- Figura 134** - Frente do cartão de transporte "viajante"



## **Apresentação do enunciado**

O presente trabalho, desenvolvido no âmbito da Unidade Curricular de Prova Final de Arquitetura (PFA) sob o tema “*Desenho Urbano e Paisagem*”, parte de uma reflexão sobre o papel da arquitetura e do urbanismo na regeneração ecológica e funcional das cidades contemporâneas face ao reconhecimento dos impactos das alterações climáticas e das suas consequências diretas sobre o ambiente urbano, assumindo que a resposta a estes desafios deve passar por um modelo de planeamento urbano mais sustentável, equilibrado e integrado com os sistemas naturais.

O enunciado propõe a requalificação do Bairro dos Olivais Sul, em Lisboa, e a reconversão da antiga zona industrial adjacente à Avenida Infante Dom Henrique, com o objetivo de promover a renaturalização urbana e a integração entre o bairro, o Parque das Nações e o Vale Fundão, abrindo o bairro ao exterior, articulado com a “Cidade da Saúde”, reforçando as ligações ecológicas e de mobilidade.

A proposta assenta nos princípios da Agenda 2030 das Nações Unidas, nomeadamente no ODS 11, que defende cidades mais inclusivas, seguras e sustentáveis. O trabalho desenvolve-se em duas fases complementares: uma de carácter estratégico - Plano de Estrutura ou Conceptual (Escala 1:2000-1:5000) - e outra de natureza operativa - Plano de Pormenor (Escala 1:1000 ou superior), centrada no desenho urbano, na paisagem e no espaço público. A abordagem privilegia a integração entre arquitetura, natureza e mobilidade, propondo soluções sustentáveis que conciliam o desenvolvimento urbano com a regeneração ecológica.



## **Introdução ao Capítulo 1**

Neste capítulo são expostos o enquadramento e os fundamentos do projeto: define-se o objecto de estudo — a Avenida Infante Dom Henrique e a sua relação com a Célula E dos Olivais Sul e a antiga zona industrial — e apresenta-se a estratégia de intervenção orientada para a conversão do eixo rodoviário num corredor de mobilidade integrado. Enunciam-se claramente os objetivos: implementação de um sistema de metro de superfície; valorização das áreas junto às paragens; renaturalização do território; e articulação com outras propostas locais. E descreve-se a metodologia seguida, que combina levantamentos, análise espacial (cheios/vazios), estudos de tráfego e ruído e referência a boas práticas internacionais. O capítulo termina por situar o projeto num quadro conceptual que integra princípios de TOD, mobilidade sustentável e infraestruturas verdes.



## **Introdução ao projeto**

O presente projeto centra-se na requalificação da Avenida Infante Dom Henrique através da implementação de um sistema de metro de superfície (LRT), entendendo esta intervenção como uma oportunidade para transformar uma das principais infraestruturas viárias de Lisboa numa nova estrutura urbana de articulação territorial. Com os seus 12 quilómetros de extensão ao longo da frente ribeirinha oriental, a avenida tem sido historicamente marcada pelo seu papel como eixo rodoviário de grande capacidade, mas também pelo impacto negativo que exerce sobre o tecido urbano que atravessa, funcionando como barreira física e social. Concebida originalmente como resposta ao aumento exponencial do tráfego automóvel no século XX, esta infraestrutura tem vindo a contribuir cada vez mais para a fragmentação da parte mais oriental da cidade, a desvalorização do espaço público a ela adjacente e a interrupção de ligações sociais essenciais, especialmente a ligação com a frente ribeirinha. Esta realidade é particularmente evidente no troço correspondente aos Olivais Sul, onde o território entre a Célula E, a linha férrea e a antiga zona industrial exprimem, de forma quase paradigmática, os efeitos desta fragmentação.

Partindo deste diagnóstico, é proposta uma abordagem de reconversão da Avenida Infante Dom Henrique através da implementação de uma nova linha de metro de superfície, concebida não apenas como solução de mobilidade, mas como agente de regeneração urbana. Esta proposta assume que uma infraestrutura de mobilidade, quando desenhada com intencionalidade urbana, pode assumir-se como estrutura articuladora do território e promotora de regeneração urbana.

A proposta assenta em três grandes frentes: a reconfiguração do perfil da avenida com alterações à circulação rodoviária, quer a número de faixas, quer em termos de sentido de circulação, e em casos onde seja necessário ao rebaixamento do tráfego rodoviário. A introdução de um canal de circulação exclusivo para o LRT, a definição de 12 estações como pontos de ativação territorial e articulação urbana, e o desenho da “estação modelo”, nos Olivais Sul, como expressão concreta daquilo que o projeto propõe para toda a linha. Para além da função de transporte, estas estações são entendidas como microcentralidades, capazes de induzir novos usos, estimular a permanência e favorecer a reapropriação do espaço público. Cada estação é pensada como um espaço de transição, de permanência e de identidade — não apenas funcional, mas urbano.

A abordagem baseia-se no desenho detalhado e integrado do espaço público, com ênfase na coerência formal, funcionalidade e durabilidade dos elementos urbanos. Cada componente das estações foi concebido de raiz. Estes elementos foram pensados em estreita relação com a malha do pavimento, a arborização e o traçado da via, funcionando como estruturas articuladoras da nova gramática urbana, capazes de promover coesão espacial e reforçar a identidade do território.

O projeto articula os princípios de mobilidade urbana sustentável, regeneração urbana e desenho de espaço público, estabelecendo a base teórica para a reconversão da Avenida Infante Dom Henrique através da implementação do LRT. Serve para orientar a intervenção, definindo como a infraestrutura de transporte pode funcionar como agente de integração territorial, promoção da qualidade urbana e reforço da identidade e coesão social.

Este trabalho encontra-se organizado em capítulos que refletem a progressão lógica da investigação e da intervenção proposta. Inicialmente, apresenta-se a introdução, onde se define o objeto de estudo, a relevância do tema, os objetivos gerais e específicos, a metodologia e o quadro conceptual que fundamenta a intervenção. Segue-se um capítulo dedicado à análise do contexto urbano inicialmente proposto, com a respetiva caracterização, seguido de uma análise territorial da Avenida Infante Dom Henrique, incluindo o diagnóstico do impacto da infraestrutura sobre o tecido urbano e a identificação do troço prioritário para intervenção (Olivais Sul). O capítulo seguinte descreve a proposta de reconversão, detalhando a implementação do LRT, a configuração das estações, o desenho do espaço público e os elementos urbanos que estruturam a nova gramática do território. Finalmente, o trabalho apresenta as conclusões, refletindo sobre os resultados esperados da intervenção e os contributos para a mobilidade, regeneração urbana, integração social e identidade urbana, encerrando com recomendações para futuras intervenções.

# **Avenida Infante Dom Henrique: Um Novo Paradigma Urbano de Conexão**

## **Tema**

Desenho Urbano e Paisagem

## **Objeto de Estudo**

A Avenida Infante Dom Henrique, atualmente percebida como uma barreira urbana, sobre a qual se propõe requalificação através da implementação de um sistema de mobilidade urbana: **metro de superfície** - *light rail* ou *tram* - que conecte toda a área oriental de Lisboa, desde o Terreiro do Paço até Moscavide, com especial ênfase à Célula E dos Olivais Sul. A proposta insere-se num plano mais abrangente de regeneração e renaturalização urbana, em que cada paragem constitui uma oportunidade de intervenção no território e valorização do mesmo.

## **Estratégia**

A estratégia adotada centra-se na transformação da Avenida Infante Dom Henrique de um eixo rodoviário segregador para um corredor de mobilidade que otimize as deslocações das pessoas para dentro e para fora da cidade, integrando infraestruturas verdes e promovendo a acessibilidade e conectividade entre o centro de Lisboa, o corredor oriental, até à conexão com o concelho de Loures. A proposta prevê a requalificação das áreas adjacentes às paragens do sistema de transporte de um modo mais abstrato, criando novos espaços públicos, favorecendo a mobilidade pedonal e ciclável e promovendo a renaturalização do território, e redirecionando o trânsito para debaixo do chão.

## Objetivos

O principal objetivo do estudo é implementar um sistema de mobilidade urbana de média/grande escala na cidade de Lisboa, ao longo de toda a Avenida Infante Dom Henrique, para a requalificar em zonas mais críticas, e valorizar as áreas adjacentes às paragens na linha de metropolitano que for construída, assim como elemento potencializador para a renaturalização de toda a área industrial inqualificada e abandonada adjacente à célula E, até à linha férrea. Especificamente, pretende-se:

- Propor um sistema de metro de superfície eficiente que reduza a dependência do automóvel e melhore a conectividade na zona oriental de Lisboa, com a própria cidade, e futuramente com o concelho de Loures;
  - Promover uma mobilidade mais sustentável, e complementar o pouco abrangente sistema de metro de Lisboa com uma importante ligação feita junto ao rio na sua parte Oriental.
- Oferecer uma alternativa de mobilidade para as pessoas que se deslocam ao longo deste eixo, de modo a colmatar correções de tráfego rodoviário que irão ser feitos;
- Criar espaços urbanos de qualidade junto às paragens do novo sistema de transporte, de modo a valorizar as zonas onde se encontram e cativar a sua utilização;
- Potencializar a transformação do território inicialmente proposto, num modelo de intervenção urbana mais consciente e centrado numa renaturalização e na criação de uma mata urbana:
  - Rematar a malha urbana da célula E, como deveria ter sido no plano original;
  - Redirecionar o tráfego de superfície para um túnel, devolvendo a rua ao passeante;
  - Possibilitar a requalificação de toda a área posterior até à linha férrea, de modo a renaturalizar/urbanizar toda esta antiga área industrial de uma forma mais consciente, facultando este território de um pulmão verde urbano;
- Permitir que as propostas resultantes dos elementos do grupo para a área, como a *Dementia Village*, o Mercado central e a Arboescultura paisagista possam, se fossem construídas, realmente qualificar e serem utilizadas corretamente;

## **Metodologia**

O estudo segue uma abordagem multidisciplinar, combinando uma análise territorial e diagnósticos urbanos numa primeira fase, com um sistema de mobilidade em macro escala. Inicialmente, será realizado um levantamento da Avenida Infante Dom Henrique, incluindo a sua infraestrutura existente, padrões de mobilidade, perfis, caracterização e impactos urbanos. A análise territorial identificará os pontos mais críticos e as melhores oportunidades de intervenção, estabelecendo critérios para o desenvolvimento do sistema de metro de superfície.

Em seguida, far-se-á uma aproximação ao território da primeira análise, de modo a fazer as devidas alterações ao tráfego rodoviário, cruzamentos e temas adjacentes que sejam necessários, para devolver a rua aos passeantes e construir a respetiva paragem do metro.

Posteriormente, será feita a implementação do sistema de metro e da criação da linha Roxa, com a criação das estações devidamente espaçadas e localizadas, de modo a servir o maior número de pessoas.

## **Quadro Conceptual**

O projeto baseia-se em princípios contemporâneos de urbanismo e mobilidade integrada. A mobilidade sustentável é um eixo central, fundamentando-se na priorização do transporte público, pedonal e ciclável em detrimento do uso do automóvel. O conceito de Desenvolvimento Orientado ao Transporte (TOD - *Transit-Oriented Development*) é aplicado para garantir que cada paragem do metro de superfície funcione como um polo de dinamização urbana, estimulando atividades económicas, sociais e ambientais. São também analisados exemplos internacionais de implementação de sistemas de mobilidade equivalentes, procurando aplicar as melhores práticas ao contexto lisboeta.



## **Conclusão do capítulo 1**

Este capítulo fornece a base analítica e conceptual que justifica a intervenção proposta: sintetiza as problemáticas territoriais identificadas, fixa os objetivos de intervenção e explicita os métodos que sustentam as decisões de projeto, constituindo o ponto de partida rigoroso para o desenvolvimento operativo e detalhado das soluções a seguir nos capítulos subsequentes.



## **Introdução ao capítulo 2**

Neste capítulo será compreendido o território de intervenção, analisando o contexto urbano, social e morfológico em que se insere a Avenida Infante Dom Henrique e o bairro dos Olivais Sul. A leitura do lugar é fundamental para fundamentar as decisões de projeto, permitindo identificar as condicionantes e potencialidades que orientam a proposta.

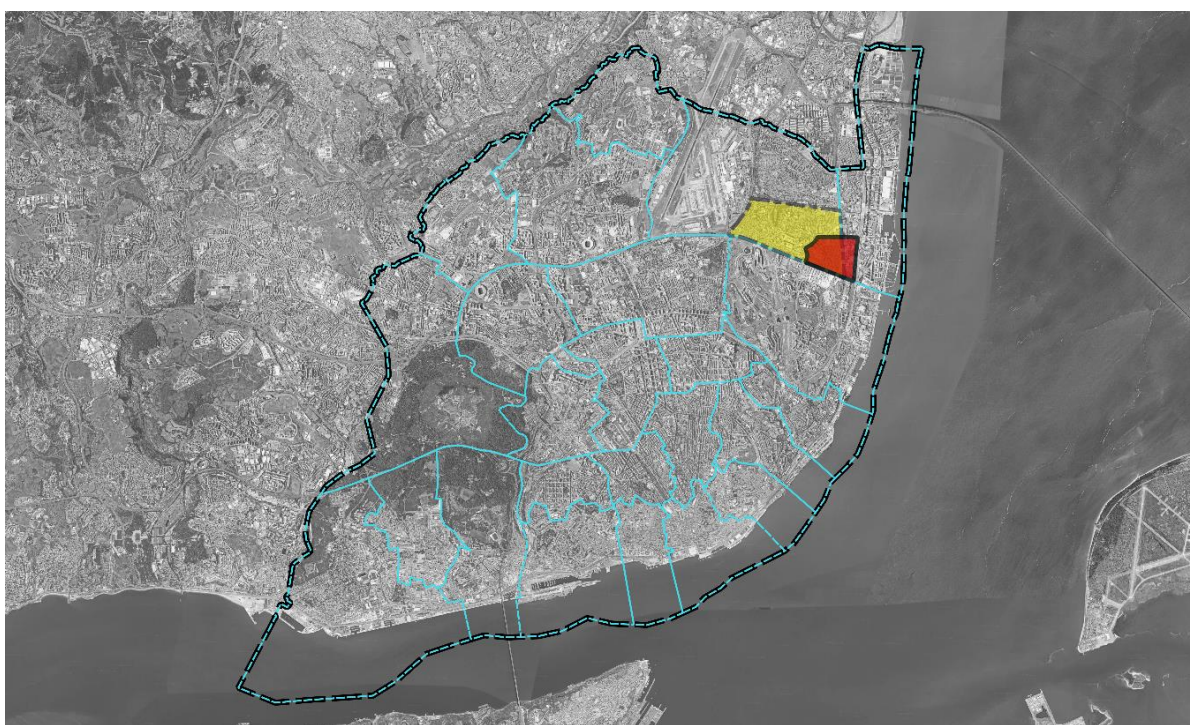
A análise desenvolver-se-á a partir de uma abordagem multiescalar, que integra a evolução histórica do território, a estrutura urbana existente, as hierarquias viárias e pedonais, os regimes de ocupação, a morfologia do edificado e os espaços públicos. Complementarmente, são incluídos estudos de poluição sonora, tráfego e rede ciclável, que evidenciam o impacto das infraestruturas na qualidade ambiental e na experiência urbana.

Através de cartografias analíticas e registos fotográficos, o capítulo revelará a fragmentação territorial provocada pela avenida e pela linha férrea, bem como o estado de degradação de parte da frente ribeirinha. Esta leitura permite reconhecer os desequilíbrios funcionais e a falta de articulação entre bairros contíguos, configurando a base para a definição da estratégia de reconversão urbana apresentada nos capítulos seguintes.



## Capítulo 2 | Análise do Lugar

Inserido na Área Metropolitana de Lisboa, o concelho de Lisboa é o mais populoso. Dividido em 24 freguesias, o enfoque deste trabalho é a freguesia dos Olivais, mais concretamente a subdivisão dos Olivais Sul – apresentado a amarelo na Figura 1. A vermelho é indicada a área de Intervenção proposta, compreendida pela Célula E dos Olivais Sul e o acrescento territorial entre a Avenida Infante Dom Henrique e a linha férrea – circundado pela linha tracejada.



**Figura 1** – Limites do concelho de Lisboa, subdividido em freguesias.

Relativamente à área de estudo proposta, esta incide sobre o plano de urbanização dos Olivais, especificamente nos Olivais Sul e, mais concretamente, sobre a célula E onde se acrescenta a faixa de terreno situada a Este, compreendida entre a avenida Infante Dom Henrique e a linha férrea – a vermelho tracejado na Figura 2.

Foi compreendido pelos docentes que fazia todo o sentido ser adicionada a faixa adjacente à avenida, como mencionado acima, visto que o que é proposto no enunciado é precisamente a requalificação do espaço urbano como o ponto principal. Como será visível e abordado no trabalho, toda esta área extra encontra-se num estado de degradação elevado, e está bastante desqualificada. Já a Célula E dos Olivais-Sul apresenta também outro tipo de problemas que serão abordados ao longo do trabalho, apresentando algumas zonas públicas com pouca manutenção e algum edificado que carece de intervenções de reabilitação.



**Figura 2** – Área dos Olivais-Sul a amarelo, e a zona de estudo proposta a vermelho, compreendendo a Célula E, e o acrescimento que foi feito a nascente

## **Olivais-SUL**

O bairro dos Olivais é parte integrante de uma das 24 freguesias do município e concelho de Lisboa, a freguesia dos olivais (*A maior Avenida de Lisboa, 2015*). Esta freguesia pertence à zona Oriental da capital, sendo uma das mais populosas de Lisboa com cerca de 32.179 habitantes em, atualmente, 8,09 Km<sup>2</sup> de área, tendo, assim uma densidade populacional de 3977,6 hab./km<sup>2</sup> (Instituto Nacional de Estatística, 2021).

A cidade de Lisboa sofreu ao longo dos anos várias mudanças administrativas. Embora tenha havido uma desanexação significativa do território, que hoje constitui a maior parte da freguesia do Parque das Nações e ajustes nos limites territoriais com as freguesias de Lumiar e de Santa Clara não deixa de ter a segunda maior área de freguesia da cidade de Lisboa (lei nº56/2012, 2012). Os trâmites da origem da freguesia em si não são muito relevantes para este trabalho, pois remontam ao final do séc. XIV e início do séc. XV, tendo origem eclesiástica para terras no Termo de Lisboa, terras estas que pertenciam aos arrabaldes citadinos para lá de Chelas e Marvila.

A junta de freguesia dos Olivias (s.d) refere que é a 2ª cidade mais populosa do concelho de Lisboa atualmente (censos 2021), e foi fundada em 1397 sendo, na altura, apenas constituída por “paisagem despovoada, salpicada pontualmente por casais agrícolas que tinham como função o “amanho” de vinhas e oliveiras” (Junta de Freguesia dos Olivais, s.d). Neste ano foi construída por D. João Anes, na altura arcebispo de Lisboa, uma paróquia Santa Maria dos Olivais, nome dado devido a uma lenda antiga de uma aparição da virgem Santa Maria no tronco de uma Oliveira (*História da Freguesia dos Olivais até ao Século XIX, s.d*). Para além desta lenda há quem diga que a origem do nome remota à produção agrícola, nomeadamente oliveiras, originando assim o nome “Olivais”. Só no século XVI é que se começou a povoar o local, começando ano a ano o aumento da sua população.

Segundo Nogueira (2016), a primeira linha férrea portuguesa, denominada Linha do Leste, foi inaugurada a 28 de outubro de 1856, ligando inicialmente Lisboa ao Carregado. Ao longo dos anos, esta linha passou por diversas fases de construção e expansão, tornando-se uma das mais importantes do país. Entre as várias estações e apeadeiros que compunham o percurso, destacava-se o dos Olivais – antigamente designado por "Olivaes" (Guia oficial dos caminhos de ferro de Portugal, 1913). Segundo Sabel (1936) este apeadeiro chegou a servir passageiros e bagagens em todas as três classes, contribuindo significativamente para o desenvolvimento da zona envolvente (pp.117). Em 1990, este apeadeiro (visível na Figura) 3 foi demolido, dando

lugar à moderna Gare do Oriente, que hoje se assume como um dos principais interfaces de transporte da capital (Ribeiro, 2016).



**Figura 3** – Apeadeiro dos Olivais Sul, década 60

A transformação do território pertencente aos Olivais começou ainda nos anos 30, prolongando-se no Estado Novo, com a expropriação da maioria dos terrenos pela visão do Ministro das Obras Públicas, Engenheiro Duarte Pacheco, que considerava aquela área como uma futura possibilidade para o crescimento da cidade. Segundo Lobo (1995), o Engenheiro Duarte Pacheco cria os Planos Gerais de Urbanização de forma a criar uma “imagem urbana com que o regime se identificasse”, sendo uma antecessão ao que é hoje a urbanização moderna, sendo que o mesmo queria um extenso melhoramento urbano com a construção de estradas, pontes, barragens e a realização do ordenamento.

As obras de modificação do território dos Olivais decorrem entre 1950 e 1960, quando Lisboa enfrentava um aumento acelerado da população, principalmente devido ao êxodo rural (migração do interior do país para as cidades no litoral), e mais tarde após a revolução de 25 de Abril de 1974, com a vinda para Portugal de cidadãos oriundos das antigas colónias, com especial ênfase na capital. Segundo o Decreto-lei nº 42454, de 18 de agosto de 1959, houve

uma necessidade de desenvolvimento urbano devido ao aparecimento de novos núcleos industriais e ao constante aumento populacional. O mesmo Decreto-lei afirma que com estas problemáticas a crescerem de forma exponencial havia a necessidade de criar habitação acessível para as classes médias e trabalhadoras. Na altura, Lisboa sofria um défice habitacional enorme com muitas pessoas a viver em barracas ou habitações precárias fixadas perto das zonas onde trabalhavam (na sua maioria industrial), o que possibilitou a necessidade de criar bairros planeados e com infraestruturas modernas de forma a dar resposta às novas exigências urbanas dos meados do século XX.

Só em 1960 com a criação do Gabinete Técnico da Habitação (GTH)<sup>1</sup> é que se começa a iniciar este plano (Oliveira, 2019). Foi neste contexto que surgiu o Plano de Urbanização dos Olivais, idealizado pelo arquiteto e urbanista João Guilherme Faria da Costa<sup>2</sup>, entre outros técnicos da Direção-Geral dos Serviços de Urbanização.

A origem do bairro dos Olivais surge no contexto dos planos modernistas de urbanização de Lisboa da segunda metade do século XX, seguindo os princípios da Carta de Atenas em 1933, que atualmente se divide em duas zonas residenciais: Olivais Norte e Olivais Sul (Arquitetura do Bairro dos Olivais — a história e o legado, 2023)

Conforme diz Pardal (2013) o plano previa um grande bairro-satélite de Lisboa, autónomo e funcional, regido pelo conceito de células urbanas divididas em centros e subcentros. Esta estratificação separa zonas residenciais, comerciais e de serviços, através da criação das infraestruturas fundamentais: espaços verdes, escolas, comércio e zonas pedonais no seu interior, de modo a garantir habitação acessível, mas com qualidade arquitetónica, dignidade e qualidade de vida. Este projeto demonstrou então uma grande preocupação com a integração paisagística, a mobilidade pedonal (muitas zonas foram pensadas para evitar o conflito entre peões e carros), e espaços públicos como jardins, escolas e zonas comerciais, procurando atingir um equilíbrio entre todos – temas extremamente pertinentes e altamente relevantes atualmente.

“O primeiro momento das grandes transformações urbanísticas e sociais relaciona-se com a construção do Bairro Social da Encarnação, no sítio da Panasqueira, entre 1940 e 1946, numa

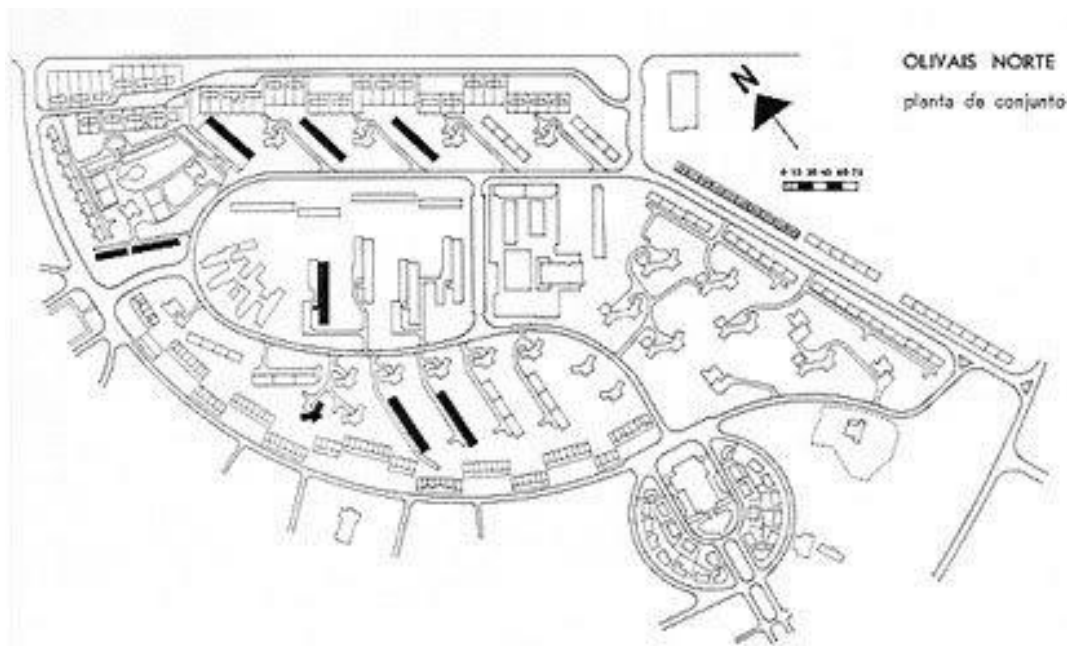
---

<sup>1</sup> Gabinete organizado pelo arquiteto José Rafael Botelho que estabelece estratégias dos programas e conceção das habitações económicas no município de Lisboa. Nunes, João Pedro Silva. (2013). O programa Habitações de Renda Económica e a constituição da metrópole de Lisboa (1959-1969). *Análise Social*, (206), 82-100. [http://scielo.pt/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0003-25732013000100004&lng=pt&tlng=pt](http://scielo.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0003-25732013000100004&lng=pt&tlng=pt).

<sup>2</sup> Tereno, P. (2013, dezembro). João Guilherme Faria da Costa. Disponível em: [http://www.monumentos.gov.pt/site/app\\_pagesuser/Entity.aspx?id=a34edeeb-1d22-4f8b-ae46-368811ee28df](http://www.monumentos.gov.pt/site/app_pagesuser/Entity.aspx?id=a34edeeb-1d22-4f8b-ae46-368811ee28df)

área aproximadamente de 47 hectares, em terrenos municipais, perto do recém-construído aeroporto, onde outrora existiam azinhas e quintas.” (Junta de freguesia dos Olivais, s.d).

“O Plano de Olivais Norte (ON), para 10000 habitantes a distribuir por 2500 fogos num terreno com pouco mais de um quinto do tamanho do de Olivais Sul (OS), é designado como a Célula A do Plano dos Olivais” (Oliveira, 2019). Iniciou-se a sua construção nos anos 60 através do GTH ao abrigo do Decreto-Lei N° 42 454, de 18 de agosto de 1959” (...) com pressupostos urbanísticos contemporâneos para a época, provenientes da Carta de Atenas<sup>3</sup>, (...) (Junta de freguesia dos Olivais, s.d) formando a célula A (Figura 4).



**Figura 4** – Plano da Célula A nos Olivais Norte.

Inspirado no modernismo racionalista clássico, o bairro fica organizado em torres, em blocos e em banda, orientado para uma melhor exposição solar e com uma rede viária planeada de forma a separar os percursos pedonais da circulação automóvel para maior segurança e funcionalidade (Oliveira, 2019). Embora o traçado das ruas não siga diretamente a orientação dos edifícios, ele desempenha um papel central na organização do bairro, funcionando como elemento estruturante e determinando, em grande parte, a disposição dos volumes construídos no terreno (Figura 4).

---

<sup>3</sup> A Carta de Atenas, elaborada no contexto do IV Congresso Internacional de Arquitetura Moderna (CIAM) em 1933 e publicada por Le Corbusier em 1943, apresenta princípios do urbanismo moderno baseados na organização funcional da cidade em quatro áreas: habitação, trabalho, lazer e circulação. Defende a separação clara dessas zonas, a construção de habitações saudáveis e a criação de infraestruturas de transporte eficientes, com o objetivo de melhorar a qualidade de vida urbana. (Le Corbusier. (1943). Carta de Atenas: princípios para o urbanismo moderno (IV Congresso Internacional de Arquitetura Moderna, 1933)

Olivais Sul foi criado utilizando como base o plano dos Olivais Norte, mas com uma estrutura hierarquizada em formato de células. “Fundamenta-se numa ideia de semiautónoma do bairro em relação à cidade, ao mesmo tempo que procura autonomia entre as suas partes de uma forma hierárquica e vai permitir grande liberdade individual aos projetistas dentro de cada célula” (Oliveira, 2019). Este plano baseava-se, segundo a CML (1963) e o Decreto-Lei anteriormente mencionado, num desenvolvimento habitacional dotado de todas as infraestruturas essenciais para uma vida autónoma, proporcionando aos seus habitantes condições humanas dignas e um aumento da sua qualidade de vida.

Segundo Pardal, 2013, numa área maior que a dos Olivais Norte edificaram-se vários fogos para habitação social divididos em 5 células (Figura 5) com uma escola no centro para que fosse acessível o percurso realizado pelas crianças. Todas estas células estariam a circundar uma célula G onde, segundo o plano original, se iria instalar o Centro Cívico-Comercial Principal; hoje encontra-se o *Spacio Shopping*: nesta grande área foi implementado campos de jogos, mercados, cafés e lojas com uma tipologia em banda e torre.

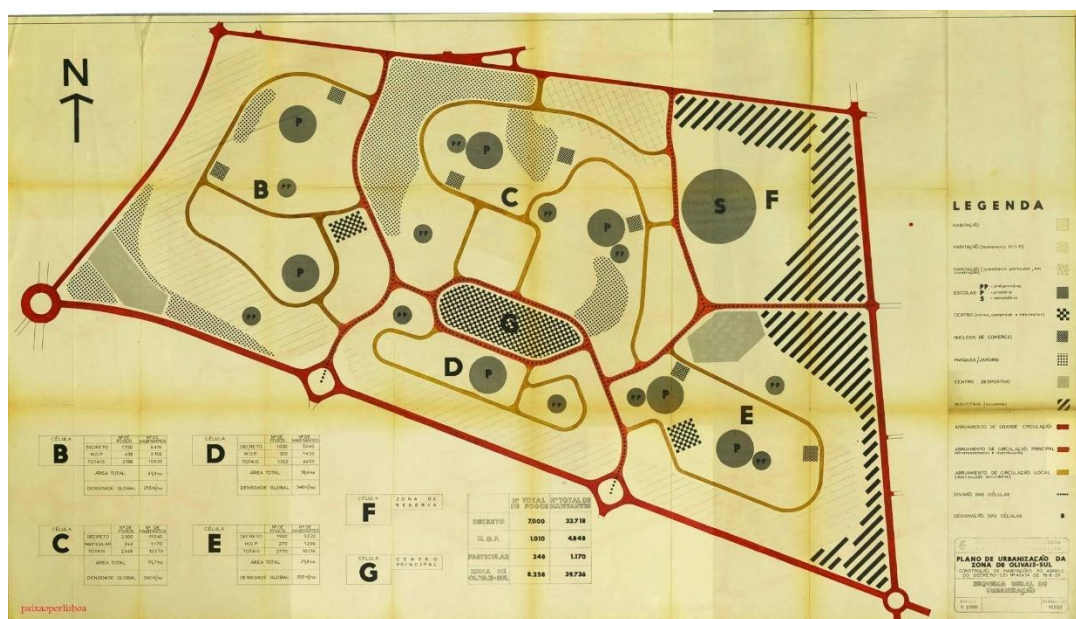


Figura 5 – Plano de urbanização dos Olivais Sul.

Segundo a Junta de Freguesia dos Olivais (s.d), o Plano do GTH de 1964 falava do número de habitantes orientava a criação de novas zonas residenciais, prevendo-se também a instalação de equipamentos e serviços conforme quatro categorias de rendas, de forma a promover a convivência entre diferentes classes sociais. Essa estratégia procurava evitar a segregação, através da hierarquização das rendas nas várias “células” do bairro, como tentativa de criar um modelo socialmente equilibrado. Na década de 1980 a Praça Viscondessa dos Olivais e a Casa da Quinta do Anjo, foram classificados como Imóveis de Interesse Público e, em 1990, o bairro

foi designado como Área Crítica de Recuperação Urbanística. Apesar da conclusão do Plano Geral de Urbanização nos anos 70, a chegada dos retornados das ex-colónias agravou os problemas habitacionais. Em Lisboa existiam cerca de 4000 fogos degradados e muitas barracas, o que levou à criação do Programa Especial de Realojamento (PER) no Decreto-Lei nº 163/93 de 7 de maio em 1993, destinados à reabilitação urbana e à erradicação das construções precárias.

Os Olivais são um exemplo pioneiro de urbanismo planeado em Portugal e por isso tiveram grande importância na história urbana de Lisboa. São uma das primeiras zonas onde se aplicaram sistematicamente os princípios do urbanismo moderno e que serviram de modelo para Chelas - a parte mais a norte (Figura 6) que se encontra sob as células D e E era precisamente a continuação do plano de urbanização, tanto que segue a mesma lógica de letras (I e J), mas que foram posteriormente ilegalmente ocupadas antes de estarem finalizadas, após a revolução de abril de 1974 – Telheiras, e até algumas zonas da periferia (como Amadora e Loures).



**Figura 6** – Plano de Urbanização de Chelas Zona I.



**Figura 7** – Zonamento Geral do Plano de Urbanização de Chelas. Fonte: GTH – Gabinete Técnico da Habitação da Câmara Municipal de Lisboa Plano de Urbanização de Chelas. Lisboa: Câmara Municipal de Lisboa, 1965, p.31.

## **Centros e Subcentros**

As células organizavam-se em torno de centros secundários com comércio mais denso e serviços, onde havia também um grande centro principal com funções administrativas, serviços públicos, e comércio mais especializado.

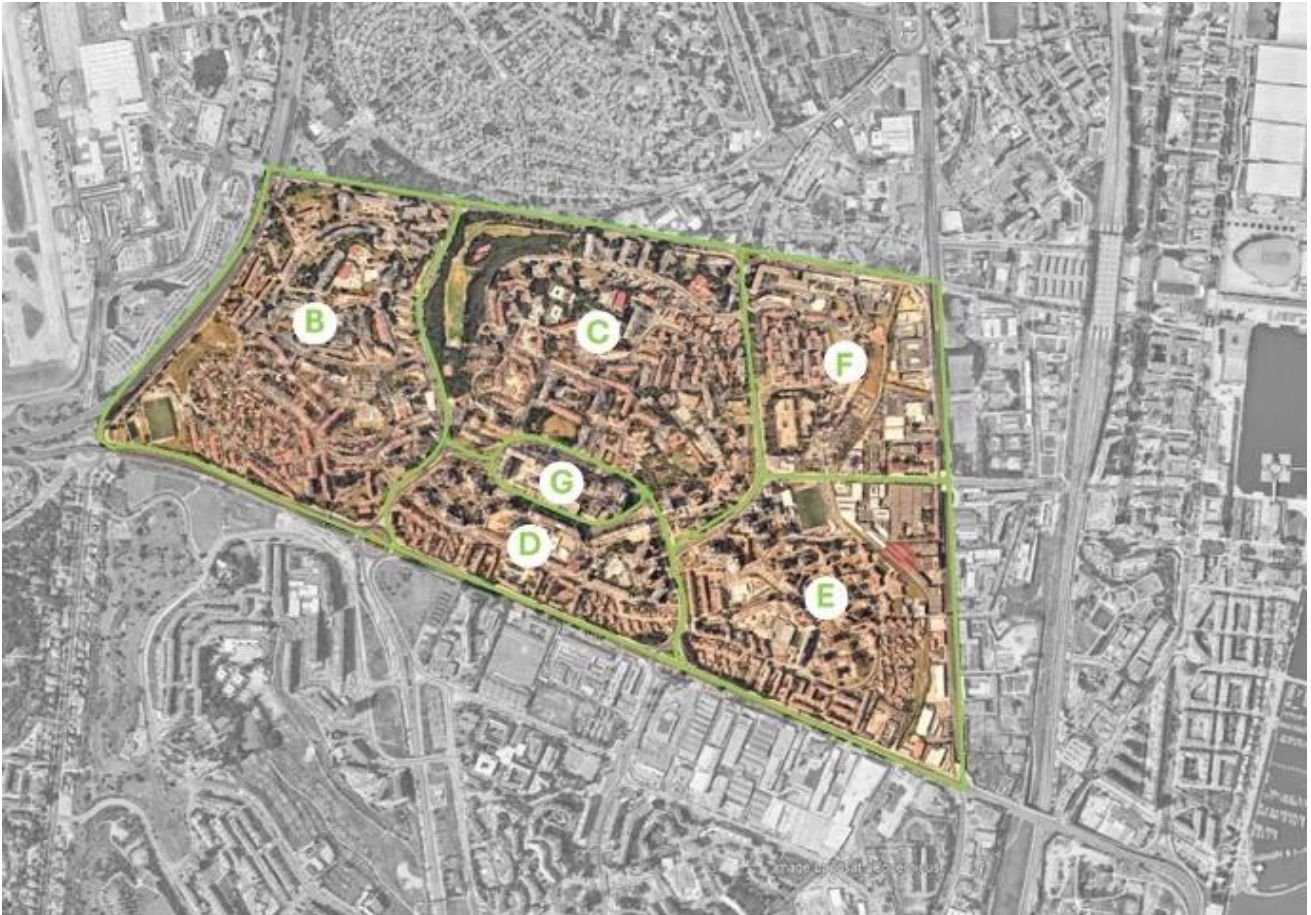
Cada célula era uma unidade de vizinhança com habitação coletiva (em algumas zonas há também habitação unifamiliar), escola primária comércio local e espaço verde. A célula é pensada como um microcosmo urbano onde o quotidiano básico pode ser vivido a pé, sendo o contrário da cidade histórica densa e desorganizada.

## **A hierarquia viária: vias rápidas, vias locais, pedonalidade**

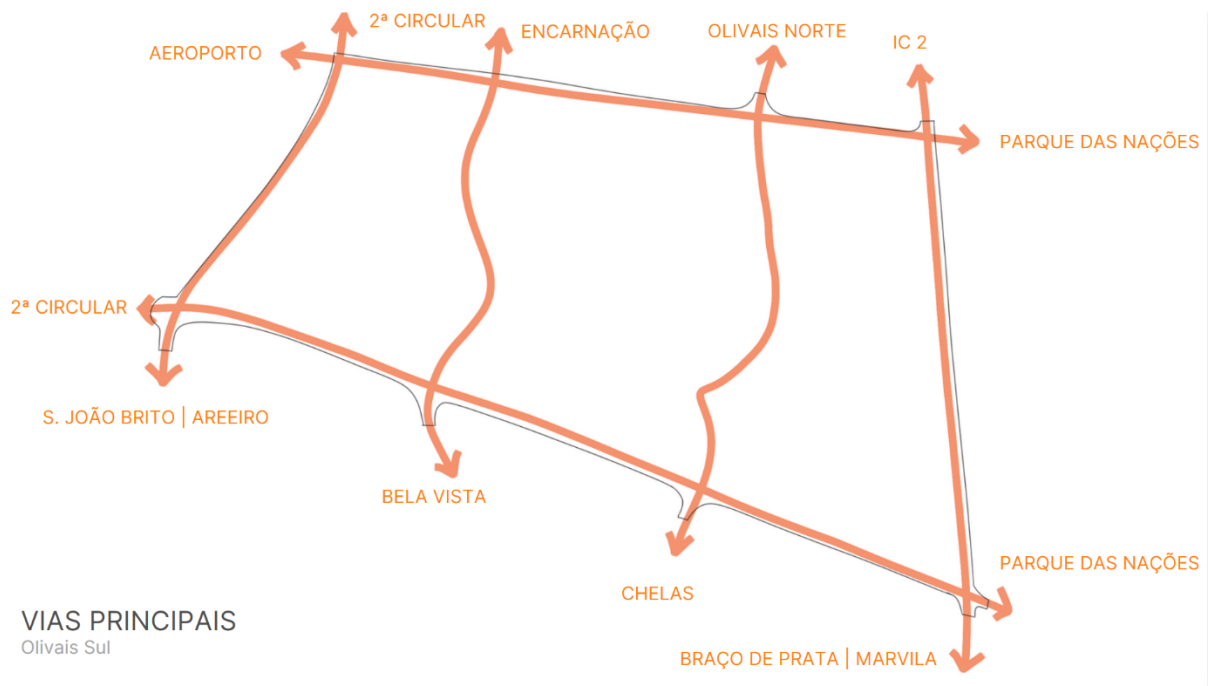
O plano era baseado numa clara hierarquia de circulação, para garantir segurança para os peões e passeantes, a mobilidade eficiente e a separação de tráfego motorizado e peões.

Segue uma lógica de hierarquia viária, onde:

- Vias principais:
  - Eixo Central Norte-Sul: a principal via de penetração, articulando com a 2ª Circular e, hoje, o Eixo Norte-Sul.
  - Radiais Este-Oeste, ligando ao centro de Lisboa e outras zonas (ex: Chelas, Areeiro).
- Vias secundárias:
  - Alimentam as células, permitindo o acesso automóvel controlado aos subcentros de cada célula, e às zonas de residência.
  - Rede pedonal independente:
    - Passagens inferiores e superiores, escadas e rampas e zonas verdes; muitas zonas nos Olivais ainda hoje têm passagens de peões autónomas da via automóvel.



**Figura 8** - Organização e disposição das várias Células do plano dos Olivais-Sul



**Figura 9** – Esquema da organização viária de circunvalação e atravessamento aos Olivais-Sul

## **Tipologia habitacional**

Tipologias unifamiliares, que de facto eram anteriores à construção dos Olivais, mas foram englobadas em certas células, nos limites sul e norte (bordejando as respetivas avenidas limítrofes).

Prédios de 3 a 10 andares, divididos em 4 categorias principais, que abrigavam diversas tipologias de acordo com a necessidade da população e adequados tanto à dimensão dos agregados familiares, como também ao seu rendimento, de modo a ajustar a habitação atribuída ao que a família podia pagar. Muitos dos edifícios possuem zonas ajardinadas e praças desenhadas.

## **Regimes de acesso**

Habitação promovida pelo Estado ou cooperativas (habitação económica, custo controlado, propriedade resolúvel). O GTH era essencial neste processo, pois fornecia terrenos infraestruturados, acompanhava os projetos técnicos e facilitava financiamento.

A estética dos Olivais é dominada pelo modernismo funcionalista, caracterizado por linhas simples, fachadas lisas com pouca ornamentação, varandas, *brise-soleil* e painéis cerâmicos. Entre os arquitetos que contribuíram para o desenho do bairro, os mais relevantes são: Ruy Jervis d'Atouguia e Nuno Teotónio Pereira. Algumas zonas apresentam blocos em “U” ou “H” para melhor aproveitamento solar e ventilação.

A nível de espaços verdes e equipamentos ao ar livre, o bairro dos Olivais é bastante fértil, tendo sido beneficiado não só com a integração de espaços relvados entre os vários blocos habitacionais, mas também com parques cuidadosamente desenhados. O parque do Vale do Silêncio é o maior e melhor exemplo de um parque linear construído num antigo vale agrícola, onde houve cuidado a seleccionar o tipo de árvores, modificação da topografia, e contenção de linhas de água.

Para além disto, cada célula tem diversos equipamentos públicos como: escolas, jardins de infância, igrejas, piscinas e complexos desportivos.

## **Atualmente**

Foi projetado na década de 1940, e foi concluído no final da década de 1960. Idealizado como uma zona habitacional integrada e dotada de infraestruturas públicas, o bairro reflete os ideais do urbanismo funcionalista, caracterizando-se por grandes espaços verdes, densidade populacional bem distribuída e uma separação clara entre áreas residenciais e vias de circulação automóvel.

Contudo, apesar dos princípios modernistas aplicados, o bairro apresenta hoje desafios urbanos significativos. A separação funcional das áreas resulta numa falta de dinamismo urbano em algumas zonas, especialmente por causa da elevada manutenção necessária para tanto espaço público e do seu custo associado. E numa baixa atratividade para atividades comerciais e sociais – muito prejudicado pela perda do comércio tradicional das lojas de rua e pelo aparecimento do Spacio Shopping, levando a uma subutilização dos espaços públicos em algumas zonas. Além disso, a estrutura rodoviária projetada para facilitar o tráfego automóvel tornou-se obsoleta e congestionada para o volume de tráfego que existe atualmente, apresentando assim barreiras à mobilidade, especialmente a pedonal e ciclável.

A proximidade de Olivais Sul à Avenida Infante Dom Henrique agrava a sua desconexão com as áreas vizinhas resultantes do crescimento temporal da cidade, como o Parque das Nações e a zona industrial que fora desativada no final do séc. XX – fruto do desinvestimento e requalificação que ocorreu na zona oriental de Lisboa nos anos 90, dificultando a integração urbana e a requalificação do território. As principais avenidas que delimitam a área dos Olivais criam dificuldades de atravessamento e limitam o acesso eficiente ao transporte público.

Mais especificamente e relativamente ao cariz deste trabalho, ao percorrer a zona da célula E, é perceptível que o plano original não ficou totalmente concretizado. Isto porque apesar de Duarte Pacheco ter expropriado 2/3 do atual concelho de Lisboa na parte oriental na década de 1930, houve muita fixação de indústria nesta parte da cidade. Isto foi sendo sempre acentuado com a construção de diversos eixos e interfaces infraestruturais para a produção industrial e comércio, como o Hidroporto de Lisboa (Aeroporto Marítimo de Cabo Ruivo) e a Avenida Infante Dom Henrique.

Com a urbanização dos Olivais, esta área ficou ainda mais ocupada, porque o seu âmbito era no fundo albergar a maioria da população que já trabalhava nestas indústrias.

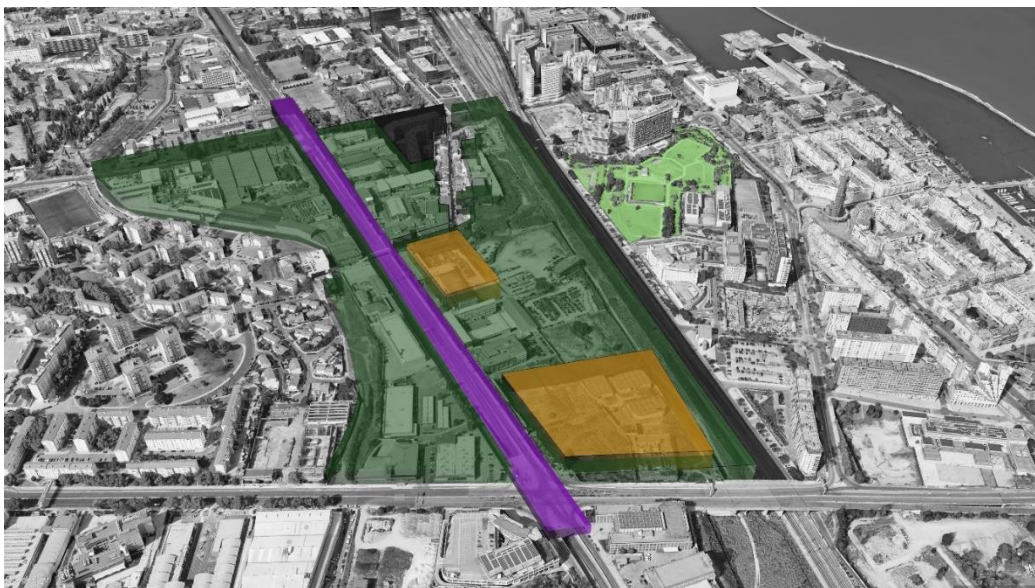


## Avenida Infante Dom Henrique

A Avenida Infante Dom Henrique é uma das principais vias estruturantes de Lisboa, percorrendo toda a frente ribeirinha oriental da cidade e conectando áreas de grande importância histórica, residencial e industrial. A sua construção remonta aos anos 30 do séc. XX, e é feita com o objetivo de ligar a Praça do Comércio à Praça de Moscavide (atual Praça José Queirós), tendo apenas recebido a sua designação atual em 1948 – até então era conhecida como Avenida Marginal Oriental.

É, atualmente, a maior avenida de Lisboa em termos de extensão, totalizando 12 Km, e tem o seu traçado junto ao rio Tejo até à zona de Braço de Prata, onde depois inflete para dentro do território, passando à margem do atual Parque das Nações. É um dos principais acessos à cidade de Lisboa, mais concretamente à zona histórica e à baixa pombalina, principalmente pelo seu perfil que permite ter 2 faixas de circulação em cada sentido e, em algumas zonas, vias exclusivas BUS, e mais recentemente uma ciclovia até ao Poço do Bispo.

O desenvolvimento urbano ao longo da avenida ocorreu de maneira fragmentada, gerando descontinuidade no tecido urbano e segregação entre diferentes áreas. A presença e proximidade da linha férrea e das infraestruturas viárias amplia essa fragmentação, dificultando especificamente a integração entre os Olivais Sul, a antiga zona industrial e o Parque das Nações. Além disso, a escassez de espaços públicos qualificados e a predominância de superfícies asfaltadas contribuem para a impermeabilização do solo e o agravamento de problemas ambientais, como a formação de ilhas de calor e a redução da biodiversidade.



**Figura 10** – Caracterização da zona extra. Verde - zonas devolutas ou com péssimo aproveitamento. Verde-claro - Jardim do Cabeço das Rolas. Roxo - Avenida Infante Dom Henrique.



**Figura 11** – Percurso da Avenida Infante Dom Henrique

Por ter tanta capacidade de tráfego, atravessar zonas com elevada densidade populacional como Moscavide, Olivais, Cabo Ruivo, Parque das Nações, e por fazer ligações tão centrais a Lisboa a partir da sua fronteira a Norte (e vice-versa), apresenta muitos pontos de congestionamento diários, que se agravam em hora de ponta, tornando-se bastante complicado de transitar o seu percurso.

Ao longo dos anos esta via consolidou-se como uma barreira física e funcional, separando bairros e dificultando a conectividade entre diferentes zonas que tentam o seu cruzamento. A área adjacente à Célula E dos Olivais Sul - compreendida entre os cruzamentos com a Avenida Marechal Gomes da Costa e a Avenida de Pádua, é particularmente afetada pela excessiva presença do tráfego rodoviário e pela falta de infraestruturas para mobilidade suave e transporte público eficiente.



**Figura 12** – Registo fotográfico da Av. Infante D. Henrique, a partir da ponte pedonal, dentro da área de estudo. Olhando para Sul.



**Figura 13** – Registo fotográfico da Av. Infante D. Henrique, a partir da ponte pedonal, dentro da área de estudo. Olhando para Norte.

Seguidamente, a zona da Avenida afeta a Xabregas apresenta muito tráfego de veículos pesados de mercadorias, destinados ao Terminal Multipurpose de Lisboa. Há também um excesso de tráfego rodoviário juntamente a Santa Apolónia, advindo das ligações com os transportes e com o centro da cidade, e logicamente ao remanescente do percurso até ao Terreiro do Paço.



**Figura 14** – Registo fotográfico da zona de Xabregas, a partir da avenida. Olhando para Norte.



**Figura 16** – Registo fotográfico em frente à estação de Santa Apolónia. Olhando para Sul.



**Figura 15** – Registo fotográfico antes do viaduto de Santos-o-Novo. Olhando para Norte.

Como mencionado acima, a avenida apresenta um elevado volume de tráfego automóvel, que gera congestionamentos frequentes e impacta negativamente a qualidade do ar e a experiência urbana. A dependência do carro particular não só compromete a mobilidade sustentável, mas também limita a acessibilidade para pedestres e ciclistas, que enfrentam dificuldades na travessia da via e na conexão entre os diferentes polos urbanos adjacentes.

Outro aspeto relevante é a subutilização de terrenos adjacentes, especialmente na proximidade da Célula E dos Olivais Sul. Estas áreas apresentam um grande potencial para serem requalificadas e integradas a uma nova dinâmica urbana, promovendo usos mistos e melhorando a qualidade de vida dos habitantes locais. A renaturalização do território e a criação de corredores ecológicos poderiam mitigar os impactos ambientais e reforçar a conexão entre espaços verdes existentes, como por exemplo ao Jardim do Cabeço das Rolas.



**Figura 17** – Registo fotográfico da antiga zona industrial. Olhando para Norte.



**Figura 18** – Registo fotográfico perto do edifício da Galp. Olhando para o rio / Nascente

## **Análise Morfológica**

Assim sendo, considera-se que existem 4 pontos críticos principais, tais como:

1. A fragmentação urbana e as diferentes barreiras à conectividade impostas principalmente pelo eixo da avenida Infante Dom Henrique.
2. A degradação do património industrial e a existência de espaços não estruturados.
3. A ruptura na relação com o rio
4. Acessibilidade e desníveis

Apesar de existirem oportunidades relevantes (como o património industrial e os espaços verdes), os pontos críticos identificados exigem intervenção prioritária e integrada para que essas oportunidades possam ser plenamente ativadas e contribuir para a requalificação do território.

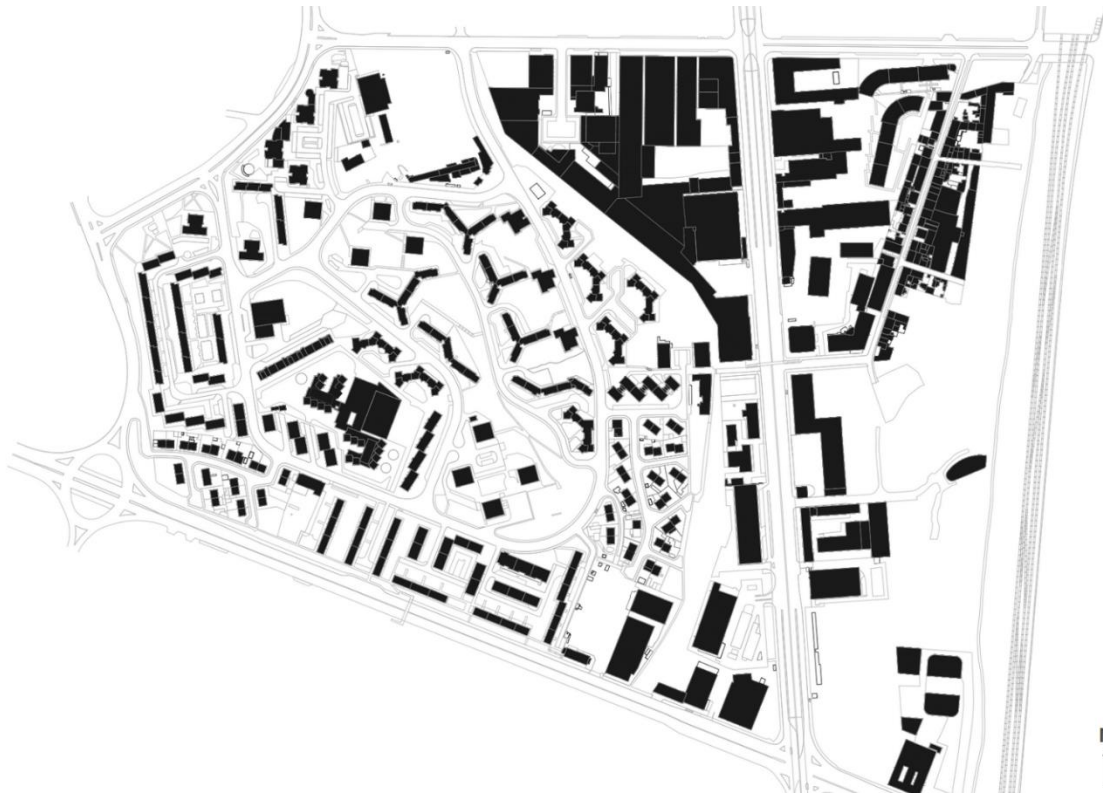
No âmbito da presente proposta de reconfiguração urbana, a construção de mapas analíticos constitui uma ferramenta essencial para a leitura crítica do território, permitindo identificar padrões, conflitos e oportunidades que não seriam evidentes numa abordagem exclusivamente descritiva ou fotográfica. A cartografia temática não só fundamenta decisões projetuais, como traduz graficamente as condições físicas, morfológicas e ambientais do sítio, tornando legível a complexidade da área em estudo.

### **Morfologia Urbana**

Este mapa distingue, de forma binária ou graduada, as áreas ocupadas por edificado (cheios) das áreas livres, devolutas ou não construídas (vazios). A sua construção permite perceber a densidade construtiva, a porosidade urbana, os intervalos morfológicos e a descontinuidade espacial. No caso da Avenida Infante Dom Henrique e da Célula E dos Olivais Sul, este tipo de cartografia revela com nitidez:

- A presença de grandes espaços abandonados ou subaproveitados, especialmente na zona industrial adjacente;
- A fragmentação da malha urbana provocada pela avenida e pela linha férrea;
- O potencial para reestruturação de áreas de vazio, convertendo-as em espaços públicos, corredores verdes ou frentes urbanas qualificadas.

Este mapa é, por isso, essencial para detetar oportunidades de reconexão territorial e reorganização morfológica.



**Figura 19** – Mapa de cheios e vazios. Demonstra a volumetria e implantação do edificado na malha urbana.

### Verdes, amarelos e vermelhos

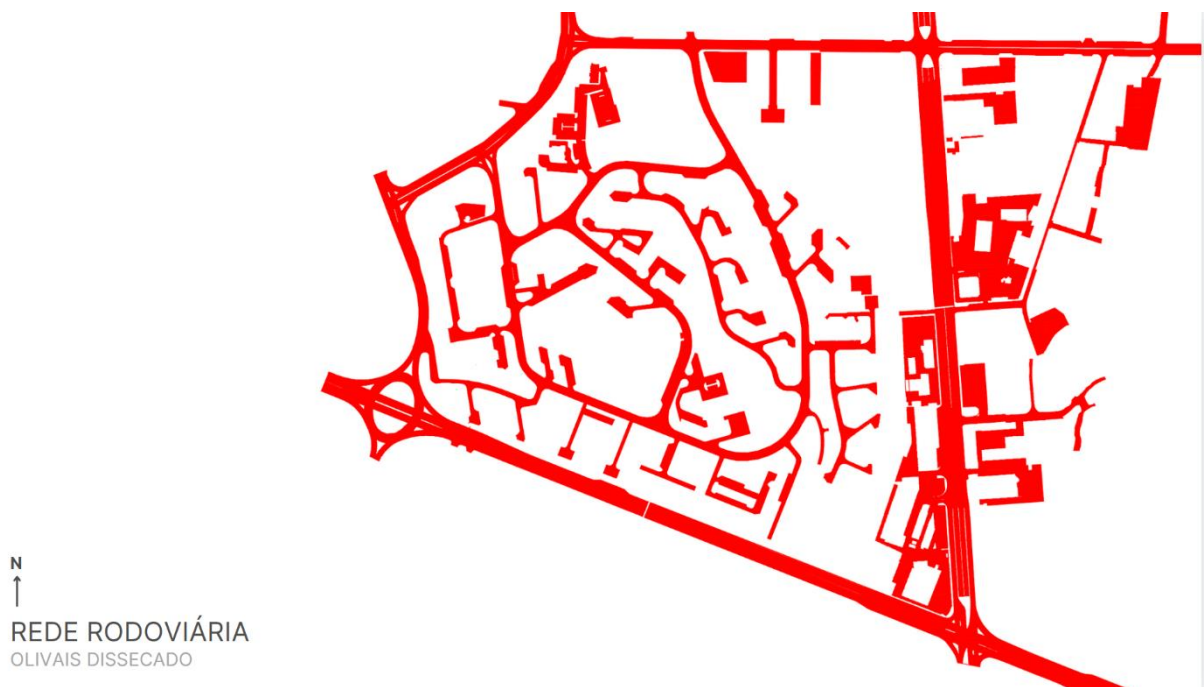
Este mapa tipifica o grau de qualificação e vitalidade dos espaços públicos e o tipo de uso e a presença de tipos de infraestrutura, utilizando uma lógica cromática:

- Verde: representa os espaços arborizados, ativos e cuidados;
- Amarelo: identifica passeios e espaços pedonais com uso exclusivo pelo peão ou passeante. Contam infraestruturas como parques infantis, praças não arborizadas, etc.;
- Vermelho: assinala as infraestruturas viárias e quanto mais presente a cor maior são as vias e o seu impacto no território.



**Figura 20** – Mapa de verdes, amarelos e vermelhos. Demonstra a caracterização da malha urbana e a força das várias áreas.

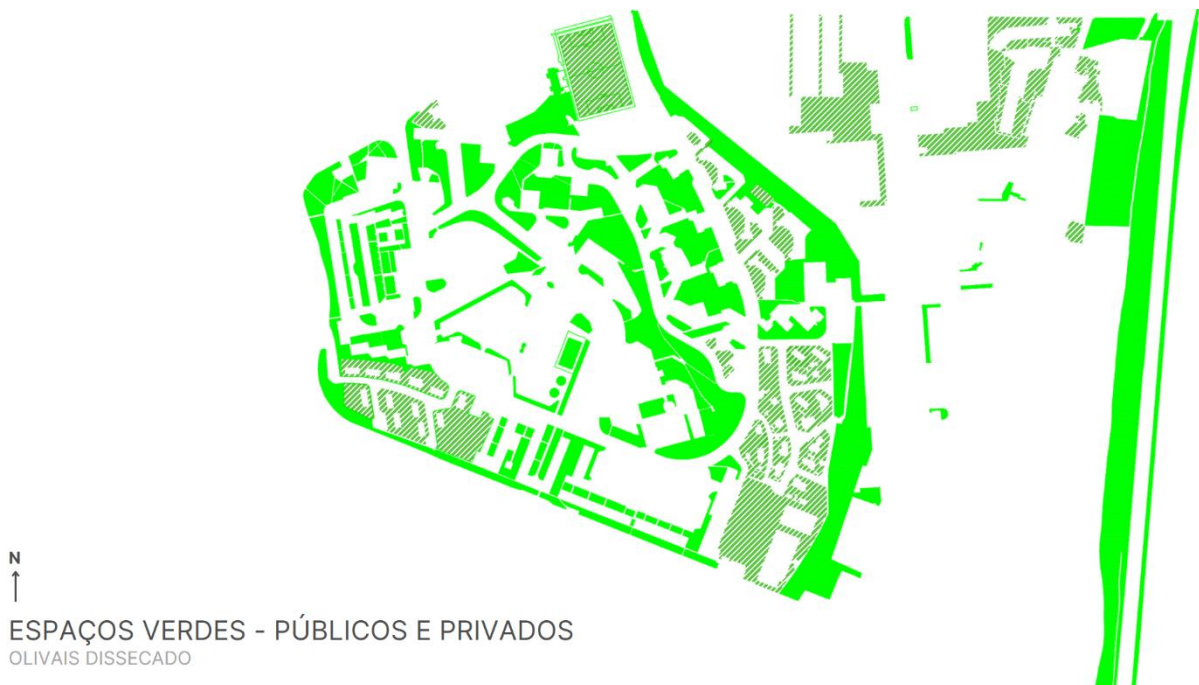
Este mapa demonstra especificamente a integração total de todas as partes integrantes e cruciais de uma malha urbana. Pela intensidade e pela dimensão que as cores têm no desenho, é perfeitamente perceptível a hierarquização de estradas que existe – nomeadamente nos eixos circundantes da Célula E, e na sua estrada de circulação dentro da própria célula; a violência que a própria Avenida Infante Dom Henrique tem. Demonstra também que apesar disto há boas ligações e espaços dedicados aos peões segregados direta e indiretamente das estradas, e que há uma predominância clara de espaços verdes situados entre o edificado e as vias de circulação rodoviária, assim como as pedonais.



**Figura 21** – Mapa de vermelhos. Corresponde às diferentes forças e presenças da rede rodoviária.



**Figura 22** - Mapa de Amarelos. Corresponde ao espaço dedicado exclusivamente à circulação do peão.



**Figura 23** – Mapa de Verdes. Corresponde aos espaços verdes presentes na Célula E.



**Figura 24** – Mapa de espaços verdes e de passeios. Espaços par o peão.

## **Poluição Sonora**

A representação da incidência do ruído urbano permite uma leitura transversal da pressão sonora exercida pelas infraestruturas viárias e ferroviárias sobre os usos urbanos sensíveis (habitação, escolas, espaços de estadia, hospitais). A sua inclusão no diagnóstico é crucial para:

- Identificar zonas de elevada exposição ao ruído (como as margens da Avenida Infante Dom Henrique e da linha férrea);
- Reconhecer os impactos negativos da mobilidade baseada no automóvel;
- Fundamentar a necessidade de infraestruturas de mitigação sonora, como o rebaixamento da circulação rodoviária, a instalação de barreiras vegetais ou a substituição do tráfego por modos de transporte mais silenciosos, como o LRT.

A representação cartográfica do tráfego rodoviário é um instrumento essencial na análise territorial de infraestruturas viárias de grande escala, como a Avenida Infante Dom Henrique. Este tipo de mapa tem como principal objetivo identificar os volumes de tráfego (por tipo de veículo, hora do dia ou direção) e detetar os pontos de maior intensidade, congestionamento ou conflito funcional.

No caso da Avenida Infante Dom Henrique, a representação do tráfego confirma a sua função como corredor viário de alta capacidade, onde o fluxo é constante e intensivo, tanto no transporte particular como no pesado. Esta leitura permite identificar os locais onde a pressão rodoviária é mais acentuada, nomeadamente nas intersecções com as grandes vias perpendiculares, bem como nas zonas de transição entre áreas residenciais e industriais. Em simultâneo, torna evidente a escassez de alternativas modais eficazes, o que agrava a dependência do automóvel individual e perpetua o modelo de cidade infraestruturada à escala da rodovia.

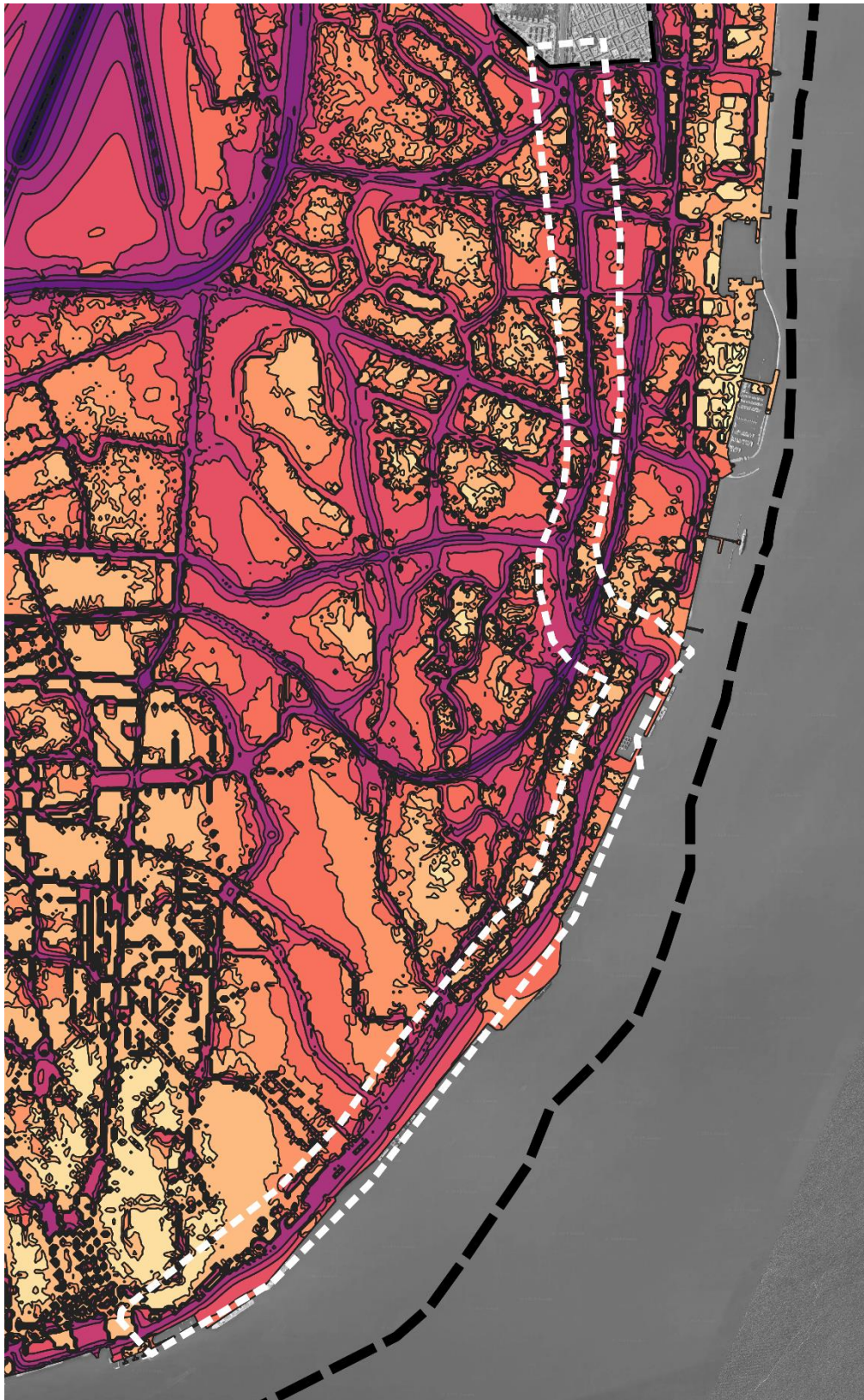
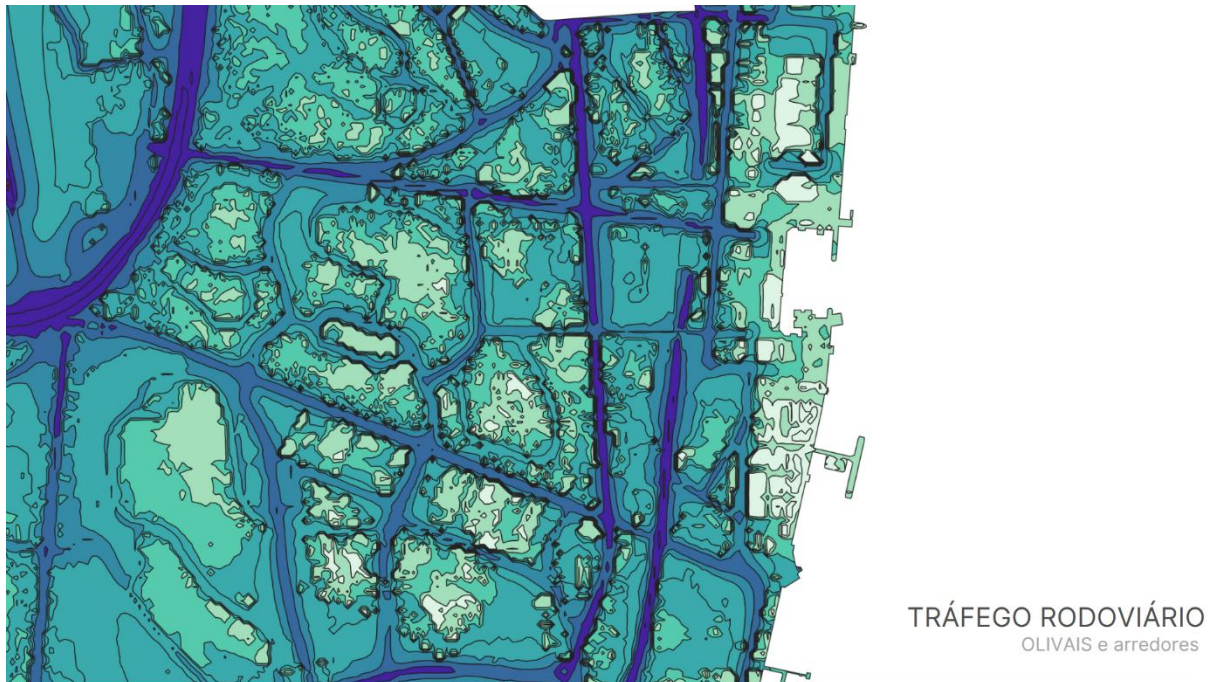


Figura 25 – Mapa de ruído criado para analisar a Avenida.

Este mapa fundamenta visualmente a proposta de reconfiguração da avenida e a necessidade de redistribuir o espaço viário, libertando a superfície para modos mais sustentáveis como o metro de superfície, as ciclovias e a mobilidade pedonal. Apesar de não ser possível obter dados concretos específicos relativos ao tráfego rodoviário, é sim possível deduzir que, quanto mais ruído nas estradas, maior é o volume de tráfego que nelas existe.



**Figura 26** – Mapa de tráfego rodoviário criado a partir do mapa de ruído, para a zona de estudo inicial.

A sobreposição deste mapa com o de poluição sonora revela uma relação direta entre intensidade de tráfego e níveis de ruído ambiental. A paisagem sonora da avenida, marcada pelo ruído constante, configura um fator crítico de disfunção urbana. Este ruído não apenas afeta a saúde física e mental dos residentes — sobretudo nas imediações da Célula E e das frentes habitacionais expostas —, como desqualifica o espaço público, tornando-o hostil, inhóspito e desconectado da escala humana.

Representar o tráfego rodoviário em conjunto com a poluição sonora é fundamental para compreender os impactos ambientais e urbanos das infraestruturas viárias pesadas, e justificar a sua transformação.

### Ciclovias

Como é possível observar na figura 25, a área de estudo já apresenta a presença de uma rede razoável de ciclovias, o que facilita a mobilidade leve com recurso a bicicletas e trotinetes. No entanto, também se compreende que a rede não está totalmente unida, interrompendo-se em certas ocasiões – a maioria em cruzamentos – de forma abrupta. Não há uma continuidade. Para além disto, há uma clara falta de ligação no atual eixo da Avenida Infante Dom Henrique.

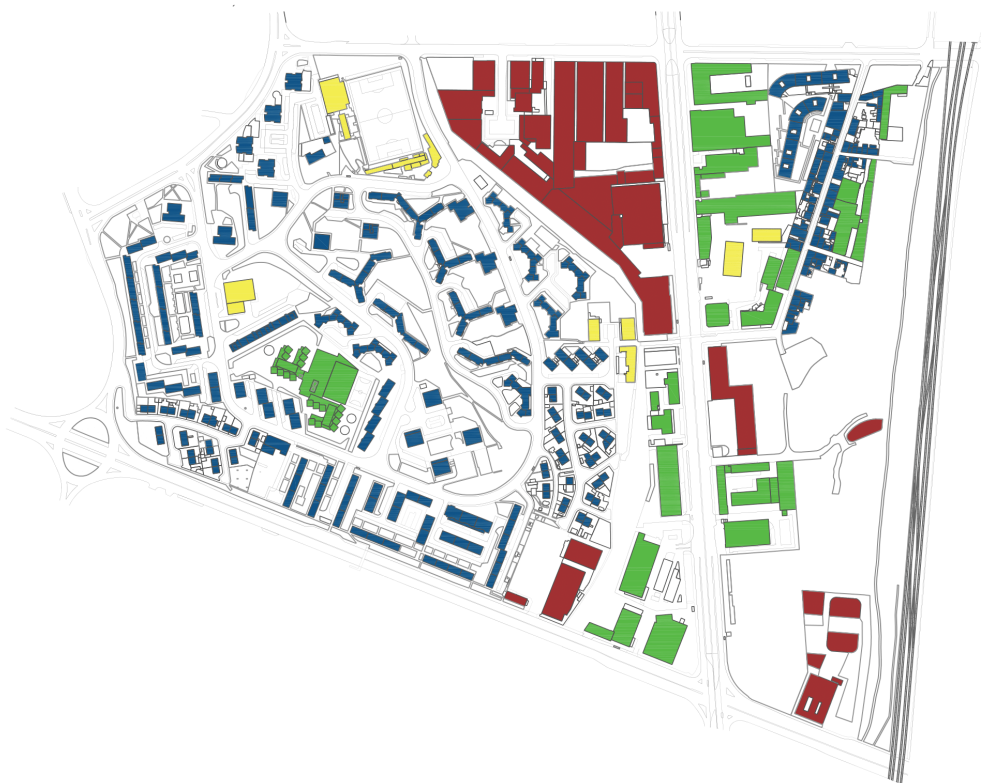


**Figura 27** – Mapa da rede ciclável atualmente presente, com os pontos GIRA identificados dentro dos Olivais-Sul.

A própria Avenida Infante Dom Henrique possui uma ciclovia que percorre a frente ribeirinha desde o Terreiro do Paço até ao Parque Ribeirinho Oriente, num corredor mal-adaptado e pouco resguardado especificamente no troço compreendido entre Santa Apolónia e Xabregas. Contudo, desde o Parque Ribeirinho Oriente até Moscavide, não há qualquer traçado de ciclovia presente, sendo esta reorientada para a frente ribeirinha, até ao Parque das Nações.

### Malha Urbana

No primeiro mapa, caracteriza-se a malha relativa à zona de estudo. Todos os edifícios de cariz habitacional estão assinalados a azul, e os edifícios de serviços à população, como a escola, o quartel dos bombeiros e o campo de futebol do Sport Lisboa e Olivais. Todos os edifícios apresentados a verde estão atualmente ativos, tendo as mais variadas atividades. Por fim, a vermelho estão identificados os edifícios inutilizados e que se encontram em estado devoluto ou de ruína.



**Figura 28** – Caracterização da malha urbana da Célula E relativa ao estado de atividade e categoria.

Já no segundo mapa, foi tomada uma abordagem diferente. Foi criado um código de cores mais objetivo.

A laranja estão apresentados os edifícios de serviço público, tais como a escola Básica Sarah Afonso, os Bombeiros Voluntários de Cabo Ruivo, o mercado dos Olivais, o campo do Sport Olivais e Moscavide, a junta de freguesia e uma esquadra da polícia.

A verde estão identificados todos os edifícios de cariz habitacional, e que se encontram divididos em 3 categorias diferentes:

1. Verde-claro: representa os edifícios de baixa densidade, como moradias unifamiliares de 1 ou 2 pisos, e a malha contígua de edificado geminado da rua da Centeeira;
2. Verde: representa todos os edifícios de média densidade, que tenham entre 3 e 5 pisos acima do 0;
3. Verde-escuro: representa os edifícios de alta densidade, que se compreendem como edifícios com mais de 5 pisos, onde se incluem as torres dos Olivais e o conjunto de prédios construído tangentes à rua da Centeeira, no terreno da antiga UTIC.



**Figura 29** – Caracterização da malha urbana relativa ao tipo de utilização do edificado

Relativamente a espaços comerciais, estes foram identificados com a cor azul, sendo que se compreende espaços comerciais como edifícios onde haja a comercialização de algum tipo de produto ao público. Já a roxo foram identificados os espaços dedicados a escritórios, que apesar de estarem ligados ao comércio, prestam um tipo de serviço diferente, não possuindo venda direta de bens materiais.

Por fim, a amarelo foram representados os espaços industriais, que são compreendidos como edifícios onde existe produção industrial. No entanto, estão divididos em 2 categorias:

1. A amarelo, estão sinalizadas todas as indústrias atualmente ativas e com ocupação regular dos respetivos edifícios;
2. A amarelo listado foram sinalizados todos os espaços que outrora tiveram um cariz industrial e onde se produzia algo e/ou estavam relacionados com a indústria que existiu na zona, mas que estão atualmente desativados, abandonados e alguns em estado de ruína.

Mediante tudo o que já foi analisado, é importante tirar conclusões relativamente aos tipos de malha urbana que a zona de estudo nos apresenta.

Facilmente se chega à dedução que há uma zona claramente bem consolidada, e uma zona por consolidar. No entanto, essa zona por consolidar apresenta-se altamente fragmentada e difícil de caracterizar sob uma única categoria.

Toda a malha que ocupa atualmente o plano original da Célula E foi considerada como bem consolidada, porque de um modo geral, o conjunto e relação entre edifícios, espaços públicos e vias se encontra bem consolidado, funcionante e bem aproveitado - apesar da manutenção ser precária em algumas zonas. Dificilmente se adicionará volumetrias ou novos edifícios que ocupem estes espaços “vazios”. Foi também incluído nesta caracterização a maioria do edificado habitacional situado na rua da Centeeira; apesar de alguns estarem degradados e outros já terem sido alvos do tradicional “fachadismo” e de outro tipo de intervenções, são um conjunto de edifícios que se encontram gemidados entre eles, e que conferem também o perfil da própria rua.

Por outro lado, por consolidar estão todos os edifícios e espaços devolutos presentes nas imediações da Avenida Infante Dom Henrique. Há claramente património indistrial que poderá ser aproveitado para outros usos como acontece noutras partes da cidade, assim como existe também situações onde provavelmente o que resta está inapto de qualquer aproveitamento.

Relativamente aos terrenos baldeados, estes são totalmente passíveis de intervenções futuras e estão neste momento expectantes.

Por fim, há também algum edificado imediatamente adjacente à Avenida Infante Dom Henrique que, apesar de estar inserido corretamente de acordo com o P.D.M para aquela zona, poderiam ter as suas volumetrias e a própria disposição corrigidas ou totalmente alteradas, pois se apresentam como uma amálgama de corpos edificados díspares e pouco relacionados entre si, caso fosse esse o plano para esta zona.

Há uma consideração que deve ser feita. Os edifícios à esquerda da Avenida Infante Dom Henrique são em 1/3 utilizados: isto é, os mais perto da Avenida Marechal Gomes da Costa estão neste momento com instalações e ocupações que de alguma forma valorizam o espaço urbano. Por outro lado, acima deles situa-se um grande aglomerado de património industrial desativado e seriamente degradado: uma antiga fábrica (de sabões ou tecidos?) e a Fábrica Barros, que é neste momento património qualificado. Assim sendo, estes deveriam ser conservados e reconvertidos de alguma forma, se alguma intervenção alguma vez ali for feita.

## IMAGEM DA CÉLULA E VISTA DO EXTERIOR

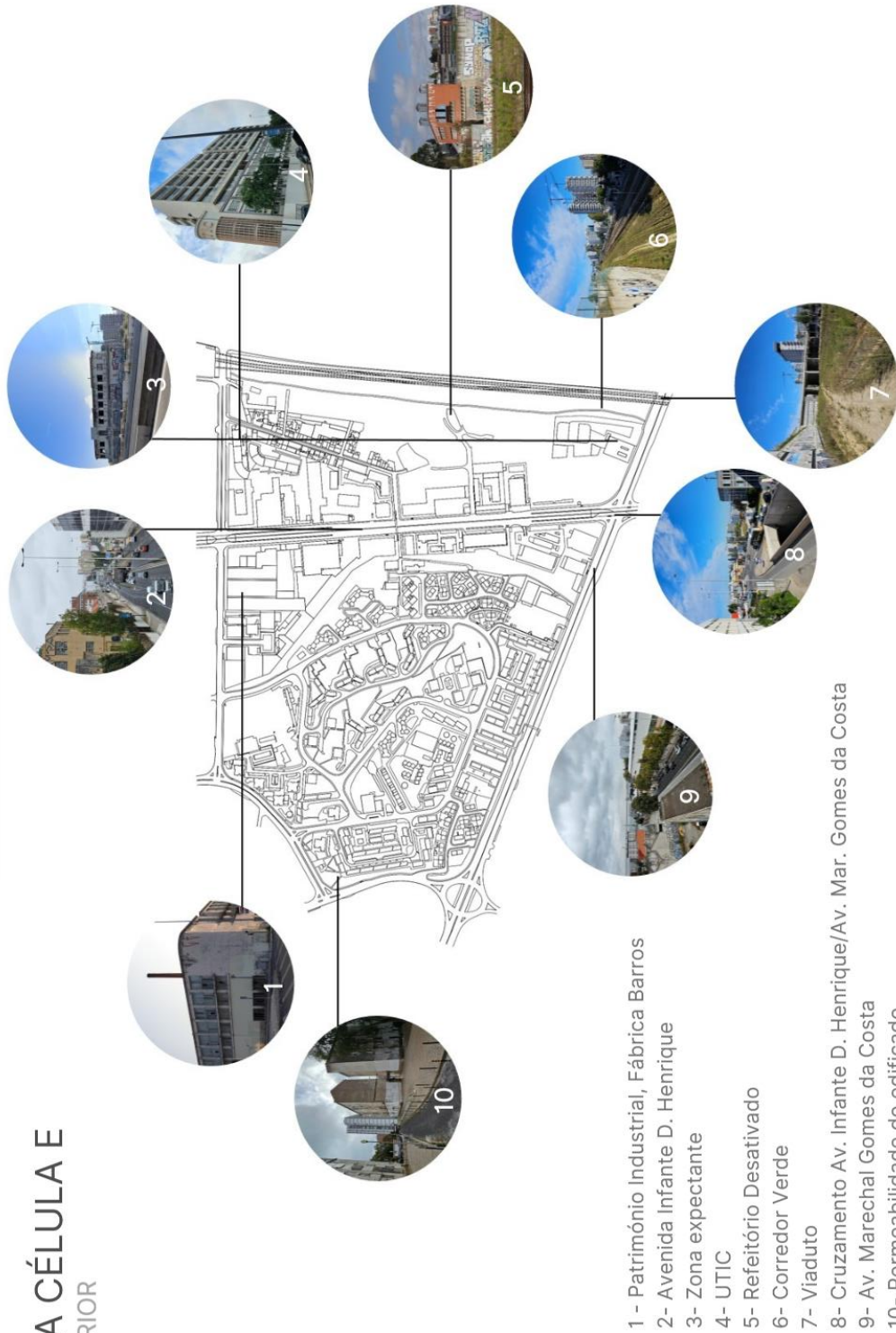


Figura 30 – Imagem da Célula E, Vista do exterior para o interior.

## IMAGEM DA CÉLULA E VISTA DO INTERIOR



Figura 31 – Imagem da Célula E, Vista do interior para o interior.

## **SWOT Analysis**

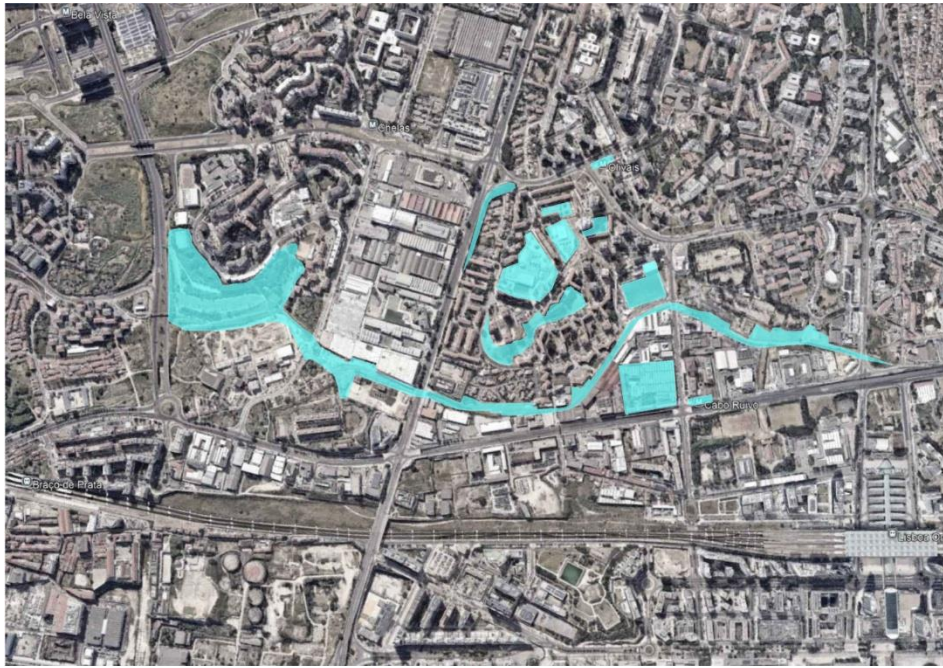
Tendo já sido exploradas as principais características morfológicas, funcionais e identitárias da área em estudo - desde a sua malha urbana e arquitetura até à relação com as grandes infraestruturas envolventes - procede-se agora para uma análise crítica e estratégica do território. Procede-se à realização de uma análise SWOT (Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças) com o objetivo de identificar os principais elementos que influenciam o lugar, tanto no seu estado atual como no seu potencial futuro. Esta análise permite sintetizar de forma crítica os elementos que concorrem para a consolidação ou fragilização do lugar, bem como evidenciar potencialidades e riscos que se colocam à sua evolução. A sua utilização visa assim fundamentar a futura proposta de intervenção, assegurando uma resposta coerente e sensível às especificidades do território.

### **Forças**

A zona de estudo apresenta um conjunto significativo de qualidades e pontos fortes que contribuem positivamente para a sua vivência e funcionalidade urbana. A permeabilidade dos quarteirões facilita a circulação pedonal e promove a conectividade entre diferentes pontos do bairro, reforçando a acessibilidade e a coesão espacial. O arvoredo diversificado confere qualidade ambiental, conforto térmico e bastante valor paisagístico ao espaço público.

O património edificado, com valor arquitetónico e histórico, contribui para a identidade local e para a valorização cultural da área. Equipamentos e infraestruturas de proximidade, como o clube Sport Lisboa e Olivais, o Mercado dos Olivais e a Escola Básica Sarah Afonso, desempenham um papel central na dinamização da vida comunitária, promovendo o encontro, o comércio local e o acesso à educação.

A Rua da Centieira assume-se como um eixo de rutura, com uma matriz clara que quebra com a malha da Célula E e com a escala da Avenida Infante Dom Henrique, que organiza o tecido urbano e facilita a orientação no território. A presença de duas estações de metro — Cabo Ruivo e Olivais — assegura a acessibilidade ao transporte público. Por fim, a estrada circundante, que confere acessos ao edificado, garante uma boa articulação com a rede viária principal, reforçando a mobilidade e a integração urbana do conjunto.



# SWOT

## STRENGTHS

MAPA ABRANGENTE  
(OLIVAIAS + CHELAS)

Figura 32 – Mapa de Forças.



# SWOT

## STRENGTHS

- permeabilidade dos quarteirões
- arvoredo diversificado
- património edificado
- Sport Lisboa e Olivais
- Mercado dos Olivais
- escola básica Sarah Afonso
- Rua da Centieira
- estação de metro Cabo Ruivo
- estação de metro Olivais
- estrada circundante com acessos diretos ao edificado

Figura 33 – Mapa de Forças específico.

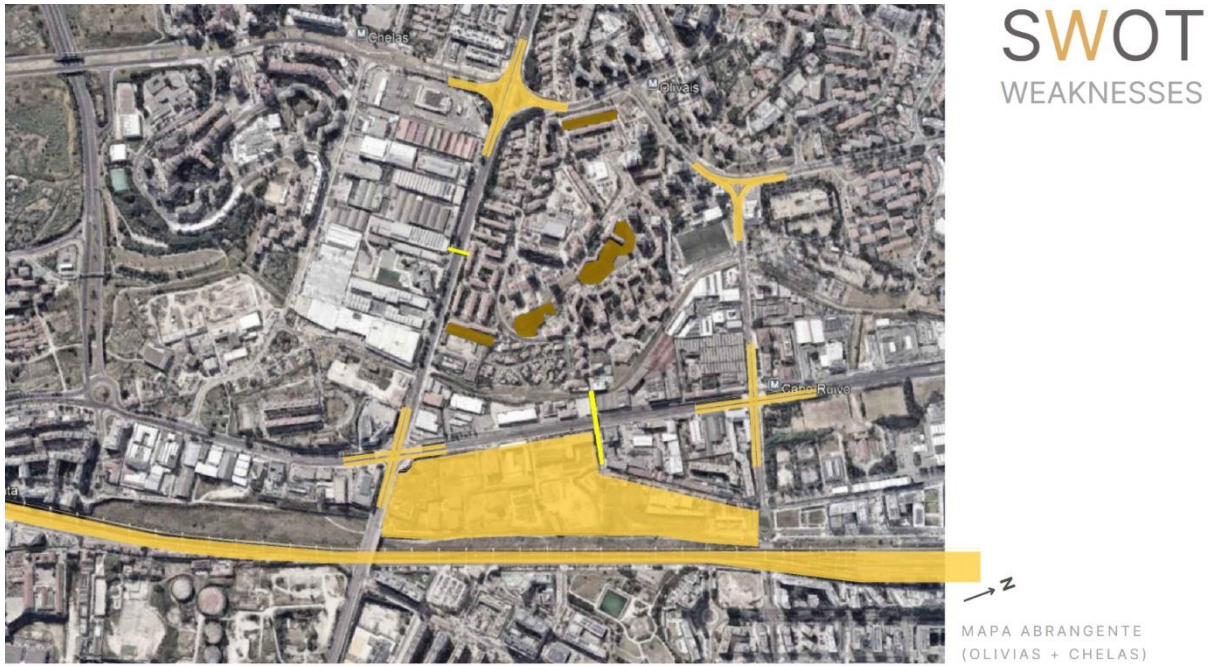
## **Fraquezas**

A zona de estudo apresenta um conjunto de fragilidades que condicionam a sua plena funcionalidade e integração urbana. Os acentuados declives entre diferentes níveis de edificado e ruas dificultam a circulação pedonal e a acessibilidade universal em algumas zonas, criando descontinuidades na malha urbana.

Os cruzamentos das grandes avenidas introduzem complexidade na mobilidade e geram pontos de conflito entre modos de transporte, comprometendo a segurança e a fluidez da circulação, especialmente para peões e ciclistas. Especificamente, a avenida Infante Dom Henrique, e as suas interseções com a avenida Marechal Gomes da Costa e com a avenida de Pádua.

Verifica-se ainda a presença de edifícios em estado avançado de degradação ou mesmo em ruína, tanto no interior da célula E como nos edificados adjacentes à Avenida Infante Dom Henrique, respetivamente, o que compromete a qualidade urbana, a segurança e a imagem do território.

A escassez de pontes pedonais ou outras estruturas de atravessamento seguro limita a ligação entre áreas separadas por infraestruturas de grande escala – com especial ênfase na avenida Infante Dom Henrique, dificultando a continuidade dos percursos. Neste sentido, a linha ferroviária constitui um dos elementos mais marcantes de cisão territorial a par da avenida (causam exatamente o mesmo tipo de problemas), funcionando como barreira física e geradora de ruído constante, afetando a vivência quotidiana e reduzindo o conforto ambiental da zona envolvente, assim como a transversabilidade de e para a zona do parque das nações, a partir dos Olivais-Sul.



**Figura 34** – Mapa de Fraquezas.



**Figura 35** – Mapa de Fraquezas específico.

## **Oportunidades**

A área de estudo apresenta diversas oportunidades com potencial para (re)qualificar o território e reforçar a sua atratividade. O património industrial com cariz histórico relevante, exemplificado pela antiga Fábrica Barros, constitui uma oportunidade relevante para reconversão e valorização, podendo acolher novos usos de carácter cultural, social ou económico, promovendo a reativação do tecido urbano.

As infraestruturas existentes como o clube Sport Lisboa e Olivais e o Mercado dos Olivais – presente na Célula E - têm potencial para reforçar a sua centralidade no quotidiano do bairro, contribuindo para a coesão social e a dinamização da vida local. O miradouro e as zonas verdes envolventes oferecem condições privilegiadas para a criação de espaços de estadia e contemplação, valorizando a relação com a paisagem e o usufruto do espaço público.

A presença de zonas vazias e inaproveitadas que podem ser convertidas em habitação de modo a consolidar a malha da Célula E representam uma oportunidade para intervenções que possam melhorar as condições de habitabilidade e reforçar a identidade do conjunto urbano. Os espaços verdes estruturantes, como o Jardim do Cabeço das Rolas e o corredor verde da Alviela, constituem elementos fundamentais para o reforço da infraestrutura ecológica, podendo articular percursos pedonais e funções recreativas.

Por fim, o reforço e qualificação dos acessos pedonais pode contribuir para uma maior coesão territorial, promovendo a mobilidade suave e facilitando a ligação entre diferentes áreas do bairro e com as suas infraestruturas envolventes.



SWOT  
OPPORTUNITIES

→ N  
MAPA ABRANGENTE  
(OLIVAIAS + CHELAS)

Figura 36 – Mapa de Oportunidades.



SWOT  
OPPORTUNITIES

- Património Industrial - Fábrica Barros
- Sport Lisboa e Olivais
- mercado dos Olivais - Célula E
- Miradouro e zonas verdes envolventes
- habitação a consolidar
- Jardim do cabeço das rolas
- acessos pedonais
- corredor verde da Alviela

Figura 37 – Mapa de Oportunidades específico.

## **Ameaças**

A zona de estudo enfrenta um conjunto de ameaças que, a manterem-se ou intensificarem-se, poderão comprometer a qualidade urbana e ambiental. Um dos fatores mais significativos é a crescente obstrução das vistas para o rio, causada pela construção em altura na zona do Parque das Nações, o que reduz a relação visual e simbólica com o Tejo, historicamente importante para a identidade e valorização do território. Com os terrenos adjacentes à avenida Infante Dom Henrique desprovidos de qualquer salubridade, será natural que no futuro possam ser construídos mais edifícios de grandes volumetrias e altura.

As grandes avenidas envolventes - Avenida Infante Dom Henrique, Avenida Marechal Gomes da Costa, Avenida de Pádua, Avenida de Berlim e Avenida Cidade de Lourenço Marques - funcionam como barreiras físicas e psicológicas, fragmentando o tecido urbano, dificultando a circulação pedonal e contribuindo para a sensação de isolamento de certas áreas. A sua escala e intensidade de tráfego e ruído tornam o espaço público adjacente menos acolhedor e seguro.

A linha ferroviária, além de reforçar esta fragmentação, é uma fonte constante de ruído, com impacto direto na qualidade de vida dos residentes e na atratividade da área.

Por fim, a presença de espaços não estruturados — vazios urbanos, terrenos devolutos ou áreas subutilizadas — contribui para a desqualificação do território, potenciando fenómenos de insegurança, negligência e perda de coesão espacial, ao mesmo tempo que dificultam a articulação funcional entre diferentes componentes da malha urbana.



**SWOT**  
THREATS

→ Z  
MAPA ABRANGENTE  
(OLIVIAS + CHELAS)

Figura 38 – Mapa de Ameças.



**SWOT**  
THREATS

N  
↑

- vistas rio
- as grandes avenidas - avenida infante E Henrique, avenida Marechal Gomes da Costa, avenida de Berlim, avenida Cidade de Lourenço Marques
- linha ferroviária
- Espaços não estruturados

Figura 39 – Mapa de Ameças específico.

## Identificação da Problemática

A Avenida Infante Dom Henrique, enquanto principal eixo viário da frente ribeirinha oriental de Lisboa, assume atualmente um papel contraditório na organização e vivência do território. Embora tenha sido originalmente concebida como uma infraestrutura de articulação metropolitana, a sua configuração atual tem vindo a consolidar-se mais como uma barreira física, funcional e simbólica, responsável por fragmentar a cidade e dificultar a integração entre os diferentes bairros que atravessa - nomeadamente entre os Olivais Sul, a antiga zona industrial e o Parque das Nações.

A problemática central reside na priorização histórica do tráfego rodoviário, que moldou a avenida segundo uma lógica de mobilidade automóvel intensiva, relegando a mobilidade pedonal, ciclável e o transporte público a um plano secundário. A sua largura, o traçado contínuo e a escassez de atravessamentos seguros contribuem para a ruptura da malha urbana, comprometendo a conectividade entre zonas urbanas adjacentes e dificultando a acessibilidade, sobretudo para os modos suaves. Esta situação é particularmente evidente no troço compreendido entre a Avenida Marechal Gomes da Costa e a Avenida de Pádua, onde se localiza a extremidade nascente da Célula E dos Olivais Sul - um território que, pela sua posição estratégica, deveria funcionar como ponto de articulação e não de segregação.

Adicionalmente, a ausência de um sistema de transporte público eficaz ao longo da avenida perpetua a dependência do automóvel particular, resultando em congestionamentos frequentes, ruído elevado e agravamento da poluição atmosférica. Esta realidade compromete a qualidade de vida da população residente e enfraquece a atratividade do território, tanto para usos habitacionais como para atividades económicas e culturais.

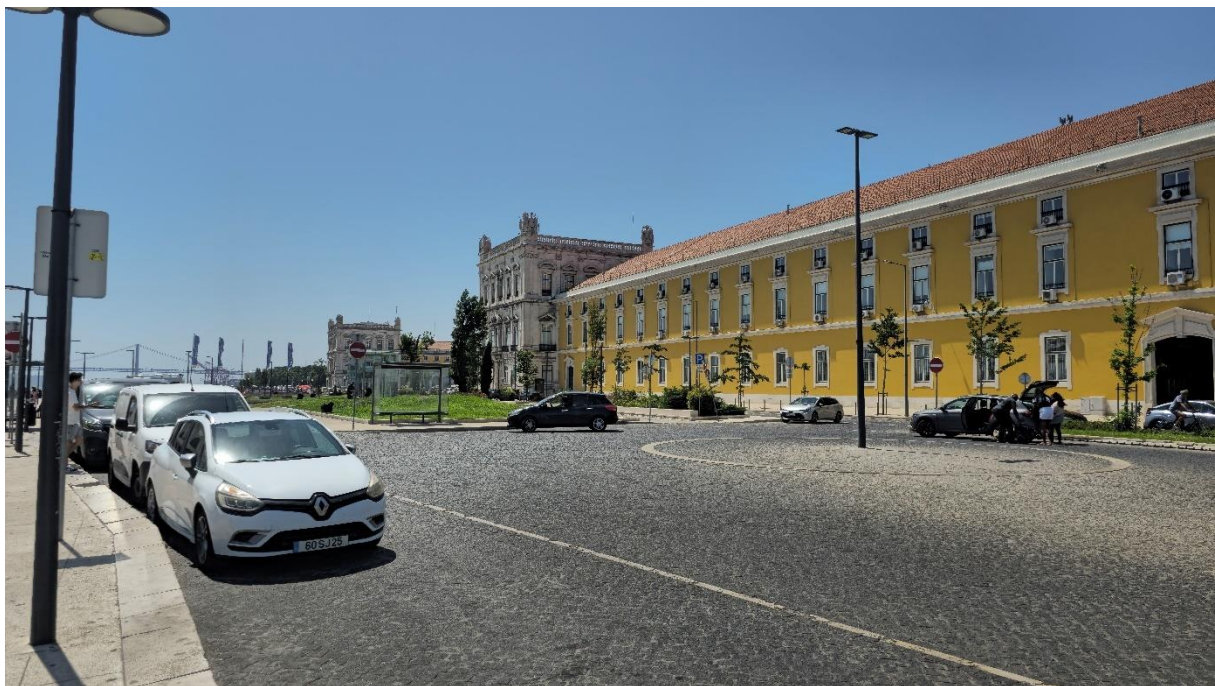
Outro aspeto crítico prende-se com a degradação urbana e ambiental das áreas envolventes à avenida. Terrenos subutilizados, infraestruturas obsoletas e falta de espaços públicos de qualidade caracterizam esta frente urbana, refletindo décadas de desinvestimento e especialmente a ausência de uma estratégia integrada de requalificação. A predominância de superfícies impermeáveis agrava os fenómenos de ilhas de calor e impede uma gestão eficiente das águas pluviais, ao mesmo tempo que a escassez de espaços verdes afeta a biodiversidade e o conforto urbano.

A somar a estas questões, a quebra da relação visual e simbólica com o rio **Tejo**, cada vez mais comprometida pela construção em altura na zona do Parque das Nações e mais

recentemente em Braço de Prata, acentua o isolamento sensorial e urbano da área, esvaziando-a de uma das suas mais relevantes referências territoriais.

Perante este conjunto de problemáticas, torna-se evidente a necessidade de uma intervenção estratégica e integrada na Avenida Infante Dom Henrique. A proposta de implementação de um sistema de metro de superfície ao longo do seu eixo representa uma oportunidade de requalificação estrutural, com múltiplos impactos positivos: reorganização da mobilidade urbana, promoção de um modelo mais sustentável de transporte, reconversão do espaço público, e conseqüente valorização do edificado adjacente e reforço da coesão territorial.

Particularmente importante no segmento junto à Célula E, a requalificação deste troço não só atenuaria os efeitos da fragmentação urbana como também contribuiria para a reativação de uma zona estratégica na charneira entre diferentes fases do crescimento da cidade. Assim, a Avenida Infante Dom Henrique deixa de ser uma fronteira para se afirmar novamente como infraestrutura de ligação e instrumento de reconciliação urbana.



**Figura 40** – Registo fotográfico a partir do da estação fluvial do Terreiro do Paço.



**Figura 41** – Registo fotográfico da avenida, a partir do passeio ribeirinho a caminho do TCL.



**Figura 42** – Registo fotográfico da avenida, percorrendo o trajeto.



**Figura 43** – Registo fotográfico da avenida, à frente do Terminal de Cruzeiros de Lisboa.



**Figura 44** – Registo fotográfico da avenida a caminho de Santa Apolónia.



**Figura 45** – Registo fotográfico da avenida em frente à estação ferroviária de Santa Apolónia.



**Figura 46** – Registo fotográfico da avenida em frente à estação ferroviária de Santa Apolónia, olhando para trás.



**Figura 47** – Registo fotográfico do percurso da avenida.



**Figura 48** – Registo fotográfico da avenida, antes do viaduto de Santos-o-Novo.



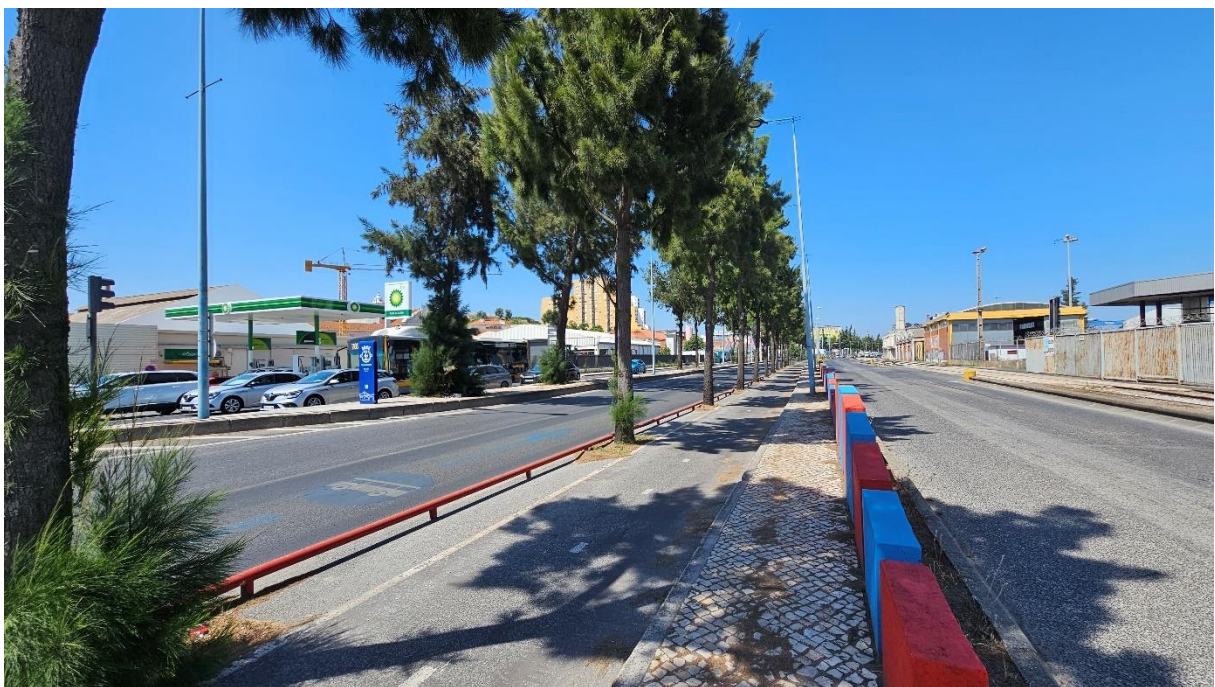
**Figura 49** – Registo fotográfico da avenida, por debaixo do viaduto.



**Figura 50** – Registo fotográfico da avenida, por cima do viaduto, olhando para trás.



**Figura 51** – Registo fotográfico da avenida, por cima do viaduto.



**Figura 52** – Registo fotográfico da avenida, a chegar a Xabregas.



**Figura 53** – Registo fotográfico da avenida, na zona da futura estação do Grilo.



**Figura 54** – Registo fotográfico da avenida, na zona da estação do Beato.



Figura 55 – Registo fotográfico da avenida.



Figura 56 - Registo fotográfico de um dos poucos edificadoss industriais que sobram ao longo da avenida.



**Figura 57** – Registo fotográfico da avenida na zona do Parque Ribeirinho Oriente.



**Figura 58** – Registo fotográfico da avenida na zona da futura estação do Parque Ribeirinho Oriente.



**Figura 59** – Registo fotográfico da avenida.



**Figura 60** – Registo fotográfico da avenida na zona da futura estação de Braço de Prata.



Figura 61 – Registo fotográfico da avenida na zona da futura estação de Vale Fundão.



Figura 62 – Registo fotográfico da avenida.



**Figura 63** – Registo fotográfico da avenida a chegar ao cruzamento com a Av. Marechal Gomes da Costa.



**Figura 64** – Registo fotográfico do estado dos terrenos a nascente da avenida.



**Figura 65** – Registo fotográfico da avenida no troço da zona de estudo inicial.



**Figura 66** – Registo fotográfico da avenida na zona da futura estação de Olivais-Sul.



**Figura 67** – Registo fotográfico da avenida do viaduto pedonal existente.



**Figura 68** – Registo fotográfico da avenida do viaduto pedonal existente.



Figura 69 – Registo fotográfico do território desclassificado.



Figura 70 – Registo fotográfico da avenida. Edificado em utilização.



Figura 71 – Registo fotográfico da avenida, vista do lado da fronteira da Célula E.



Figura 72 – Registo fotográfico da avenida. Edifício industrial abandonado.



**Figura 73** – Registo fotográfico da avenida a partir da estação de metro de Cabo Ruivo.



**Figura 74** – Registo fotográfico da avenida a partir da estação de metro de Cabo Ruivo, com vista para Moscavide.



**Figura 75** – Registo fotográfico da avenida. O volume de tráfego no início da hora de ponta à tarde.



**Figura 76** – Registo fotográfico da avenida, por baixo do viaduto elevado.



**Figura 77** – Registo fotográfico da avenida na zona da futura estação de Oriente-Pointe.



**Figura 78** – Registo fotográfico da avenida.



**Figura 79** – Registo fotográfico da avenida. Subida para Moscavide.



**Figura 80** – Registo fotográfico da avenida, na zona da futura estação terminal de Moscavide.



**Figura 81** – Registo fotográfico da avenida. Vista para a futura expansão a acontecer seguindo para a Portela e Sacavém.

## **Conclusão ao capítulo 2**

A análise territorial e urbana desenvolvida neste capítulo permitiu compreender a complexidade do território e identificar os principais fatores de fragmentação que condicionam a Avenida Infante Dom Henrique e a sua envolvente. O levantamento morfológico, os mapas temáticos e os diagnósticos ambientais revelaram uma paisagem urbana disfuncional, marcada por descontinuidades ecológicas e por uma relação degradada entre o espaço construído e o espaço livre. Esta leitura do território fundamenta a necessidade de uma intervenção estruturada, capaz de reverter o atual modelo rodoviário e promover uma reconciliação entre infraestrutura, cidade e natureza.

### **Introdução ao capítulo 3**

Neste capítulo é apresentada a estratégia de intervenção que sustenta a proposta global. A análise desenvolvida anteriormente fundamenta a necessidade de transformar a Avenida Infante Dom Henrique num eixo de mobilidade sustentável, integrador e regenerador do território. A estratégia propõe a implementação de um sistema de metro de superfície (LRT) como estrutura orientadora do desenho urbano, articulando mobilidade, ecologia e requalificação do espaço público. São analisados modelos de referência - Porto, Estrasburgo, Lyon e Zurique - de forma a compreender como infraestruturas equivalentes foram usadas como ferramentas transformativas. A reflexão centra-se na relação entre transporte e cidade, explorando conceitos como TOD (Transit-Oriented Development) e a mobilidade multimodal, bem como o impacto das decisões infraestruturais na forma urbana. A partir deste quadro estratégico, define-se o papel da Linha Roxa como catalisador de uma nova gramática urbana, capaz de reconciliar o território com o rio e de promover a regeneração socioespacial das áreas adjacentes.



## CAPÍTULO 3 | Estratégia de Intervenção

### Intervenções previstas

“Menos estrada, mais passeio” (referencia a notícia). Foi este o mote lançado pela Câmara de Lisboa em janeiro de 2022, quando apresentou a proposta para humanizar a Avenida Infante Dom Henrique. “A tão aguardada humanização da Avenida Infante Dom Henrique é o penúltimo passo que falta para completar a requalificação do eixo ribeirinho entre o Cais do Sodré e Santa Apolónia”. Curiosamente, ao lermos estas afirmações, conseguimos perceber facilmente que a proposta ficará limitada apenas ao troço compreendido entre o Cais do Sodré e Santa Apolónia, sendo esta “A última peça do puzzle.” No plano são encontrados já a maioria dos conceitos e ideias/objetivos que serão usados para projetar a nova linha Roxa do metro de superfície, tais como a redução do tráfego automóvel e a arborização desta secção da avenida.

Contudo, “A vontade de humanizar a Avenida Infante Dom Henrique é uma vontade já antiga da Câmara de Lisboa que tem demorado a avançar” continua sem avançar, à data da escrita desta investigação, e a avenida continua igual a si mesma, ruidosa, com tráfego excessivo, e sem estar direcionada para as pessoas.

Houve então este plano que, a ser cumprido, se alongaria de 2021 a 2024, e se apresentava como “o maior desafio de reconversão do espaço público para uma mobilidade mais sustentável”. A avenida apresenta-se efetivamente como um grandíssimo desafio, mas não foi por isso que as obras avançaram, apesar de já existir “uma frente ribeirinha requalificada, com um amplo passeio, árvores que estão em crescimento, uma ciclovia contínua, um novo Terminal de Cruzeiros e um renovado Campo das Cebolas.”. Parece isto que apenas existe um enfoque na cidade de Lisboa virada para os turistas. E a outra Lisboa? A Lisboa de Xabregas. A Lisboa do Beato. A Lisboa de Braço de Prata (que certo tem comboio direto até Santa Apolónia) mas a avenida passa diretamente por baixo desta e não está certamente em melhor estado por ter proximidade com uma infraestrutura. E mais crítico, e a Lisboa dos Olivais Sul? Que ficaram entalados entre grandes vias urbanas de tráfego intensivo, onde a última intervenção foi há mais de 2 décadas aquando da construção do Parque EXPO 98’, e precisamente para aumentar a capacidade rodoviária destas mesmas vias. A Avenida Infante Dom Henrique sofreu modificações também e foram contruídas duas passagens subterrâneas nos cruzamentos com a avenida Marechal Gomes da Costa, e na avenida de Pádua. Quem lá passa sabe o quão confuso é.

Mais à frente para melhorar ainda mais, a avenida Infante Dom Henrique apresenta-se a passar em viaduto, como se não bastasse, quase como se de uma via rápida se tratasse. Obviamente que isto é benéfico por um lado para tentar mitigar o acumular de trânsito que vários cruzamentos semaforados produzem; por outro, é mau pois com vias melhoradas existe um incentivo em utilizar mais o automóvel.

O que esta proposta mostra é que apesar de todos os pontos negativos da própria avenida, esta conta com um conjunto muito importante de espaços e infraestruturas adjacentes ao longo do seu trajeto, e é por isto que merece ser alvo de uma intervenção. Claramente não se pode é geurer colocar um corredor BUS, umas árvores, e esperar que o número de carros reduza só por si só. É preciso algo mais.

## Rede do elétrico existente anteriormente

Ao falar em propor um metro de superfície, é preciso também olhar para as propostas que são contemporâneas e para as que existiram em tempos: um irmão (se assim lhe quisermos chamar) distante dos atuais sistemas de *tram*, o elétrico.

Tipicamente característicos da cidade de Lisboa, são dos mais antigos a operar em todo o mundo, e ainda fazem alguns percursos em Lisboa. Com o passar dos anos no século passado, as linhas foram sendo desativadas e gradualmente substituídas por autocarros que eram maiores, mais rápidos, e mais confortáveis. É nessas linhas antigas que se vai procurar a presença de algum canal na avenida infante dom henrique.

Realmente, é bastante conclusivo. Como é visível na figura X, de facto parece ter existido uma linha de elétrico ao longo da avenida Infante Dom Henrique. No mapa da figura X de 1950, há um percurso claro entre o Terreiro do Paço e o Poço do Bispo. Ora, nesta data já a Avenida Infante Dom Henrique tinha não só sido contruída, mas tinha já adquirido o seu nome atual – coisa que fez 2 anos antes em 1948.

Segundo informação consultada em (<https://tlimtlimxabregas.blogs.sapo.pt/12867.html>), de facto não passou nenhum percurso de elétrico ao longo da avenida Infante Dom Henrique. Isto supõe-se que se tenha devido ao facto de toda a área que a avenida ocupa atualmente na frente rio do lado sul da linha férrea ter sido conquistada ao rio aquando da sua construção. E como o a linha existira já construída no traçado das antigas ruas que há alguns séculos seria a frente rio, não foi realocada de lugar.

De qualquer das formas, neste trajeto passaram as carreiras número: 9, 3, 27 e 16. Respetivamente:

- Carreira 3: Poço do Bispo – Arco do Cego
  - Percurso: Praça David Leandro da Silva (Poço do Bispo), Rua do Açúcar, Rua do Beato, Rua de Xabregas, Madre de Deus, Calçada da Cruz da Pedra, Rua de Santa Apolónia, Largo Caminhos de Ferro, Estação de Santa Apolónia, Lg. Chafariz de Dentro, R. Terreiro do Trigo, Campo das Cebolas, Rua da Alfândega, Rua da Prata (sentido ascendente) / Rua dos Fanqueiros (sentido descendente), Praça da Figueira, Poço do Borratem (sentido ascendente) / Rua da Palma (sentido descendente), Largo Martim Moniz, Rua da Palma, Av. Almirante Reis,

Largo de Santa Bárbara, Jardim Constantino, Largo e Rua D. Estefânia, Arco do Cego (terminal).

- Carreira 9: Poço do Bispo – Santos
  - Percurso: Praça David Leandro da Silva (Poço do Bispo), Rua do Açúcar, Rua do Beato, Rua de Xabregas, Madre de Deus, Calçada da Cruz da Pedra, Rua de Santa Apolónia, Largo Caminhos de Ferro, Estação de Santa Apolónia, Lg. Chafariz de Dentro, R. Terreiro do Trigo, Campo das Cebolas, Rua da Alfândega, Praça do Comércio, Rua do Arsenal, Largo do Corpo Santo...
  - Aqui, verificava-se uma alternância de percurso, pois, por exemplo, um carro seguia por: Rua de São Paulo\*, Rua da Boavista\*, Largo do Conde Barão\*, Largo Vitorino Damásio\* - percurso inverso pela Av. 24 de Julho\* e Cais do Sodré\* - e Largo de Santos.
  - E o carro seguinte percorria o Cais do Sodré\*, Av.24 de Julho\* - percurso inverso pelo Largo Vitorino Damásio\*, Largo do Conde Barão\*, Rua da Boavista\* e Rua de São Paulo\* - e Largo de Santos.
- Carreira 16: Poço do Bispo – Algés
  - Percurso: Praça David Leandro da Silva (Poço do Bispo), Rua do Açúcar, Rua do Beato, Rua de Xabregas, Madre de Deus, Calçada da Cruz da Pedra, Rua de Santa Apolónia, Largo Caminhos de Ferro, Estação de Santa Apolónia, Lg. Chafariz de Dentro, R. Terreiro do Trigo, Campo das Cebolas, Rua da Alfândega, Praça do Comércio, Rua do Arsenal, Largo do Corpo Santo, Rua de São Paulo, Rua da Boavista, Largo do Conde Barão, Largo Vitorino Damásio, Santos, Av. 24 de Julho, Rocha do Conde de Óbidos, Rua Fradesso da Silveira, Largo do Calvário, Rua 1º de Maio, Estação de Santo Amaro, Rua da Junqueira, Praça Afonso de Albuquerque, Rua de Belém, Praça do Império, Rua Bartolomeu Dias, Largo da Princesa, Rua de Pedrouços, Rua Damião de Góis, Algés (Jardim).
- Carreira 27: Campolide – Poço do Bispo
  - Percurso: Campolide (Av. Conselheiro Fernando de Sousa), Rua Marquês de Fronteira, S. Sebastião, Av. Duque de Ávila, Arco do Cego, Av. Rovisco Pais, Av. Manuel da Maia, R. António Pereira Carrilho, Praça do Chile, Rua Morais Soares, Praça Paiva Couceiro, Alto de S.

João, Av. Afonso III, Madre de Deus, Rua de Xabregas, Rua do Beato, Rua do Açúcar, Praça David Leandro da Silva (Poço do Bispo).

As linhas foram, entretanto, todas desativadas, respetivamente:

- Carreira 3 em 1991.
- Carreira 9 em 1966, por fusão com a carreira 16.
- Carreira 16 em 1991.
- Carreira 27 em 1990.

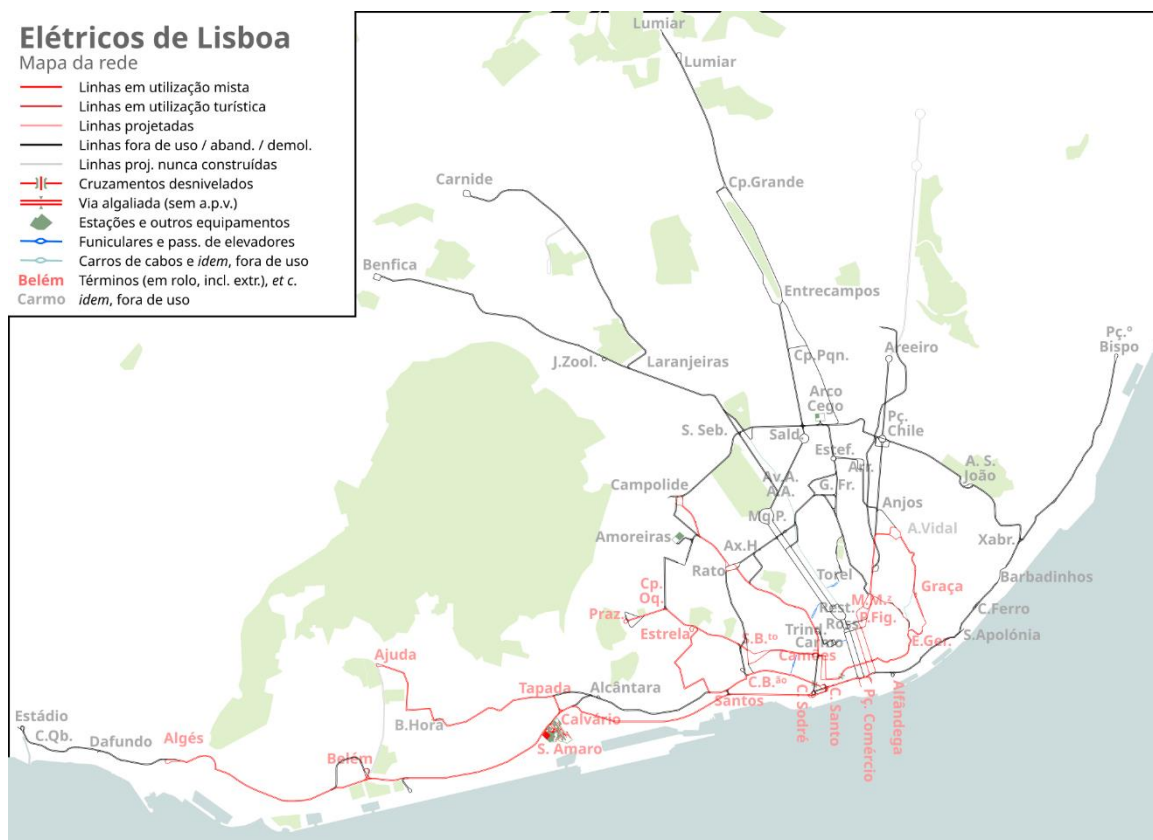


Figura 82 – Mapa da rede de elétricos de Lisboa. Atual e desativada.



## Proposta da linha 16 E

Se a nível de propostas para a alteração do perfil da avenida é escasso, a nível de propostas para a mobilidade ao longo da avenida não é nada diferente.

Curiosamente, ao longo da realização deste projeto surgiu uma proposta feita pela Carris, para a criação de uma nova linha de elétrico: a 16E – que irá ligar a Praça do Comércio ao Parque Tejo.

Como se verifica, a proposta surge “no seguimento do projeto do troço oriental da linha de elétricos rápidos de Lisboa, em estudo há mais de 30 anos.” O que revela um brutal desinvestimento e desconsideração para com esta área. (mas mais vale tarde do que nunca).

Segundo o site da própria Carris, o trajeto deste elétrico irá seguir todo o perfil da avenida Infante Dom Henrique, onde ao chegar ao Parque Ribeirinho Oriente inflete pela Alameda dos Oceanos, seguindo a malha do Parque das Nações atravessando-o totalmente, terminando antes de cruzar o rio Trancão no Parque Tejo.



Figura 84 – Desenho da linha de elétrico 16E proposta pela Carris.

Apesar de ainda não haver localização exata, apresenta também 18 paragens ao longo de toda a sua extensão, todas elas nomeadas, e deverá iniciar a construção em 2027.

A nível de mudanças do perfil também ainda não foi especificado como funcionará. O que se sabe é que “O elétrico 16E irá operar em canal dedicado, com prioridade semafórica[...]” o que ajudará logicamente com a eficiência e a celeridade de operação e cumprimento de horários. Também haverá um esforço para salvaguardar os eixos arbóreos já presentes no traçado proposto, “[...] A solução a implementar tem em consideração os eixos arbóreos, assegurando o crescimento do número de árvores e uma melhor qualidade de vida.”

### **Traçados diferentes – mas complementares**

O facto de partilharem um traçado comum no troço entre o terreiro do paço e o parque ribeirinho oriente revela que é de facto necessário intervencionar a Avenida Infante Dom Henrique.

Mediante este plano, resta estabelecer um termo de comparação de modo a perceber que vantagens traz esta proposta para corroborar o presente trabalho.

Enquanto a 16E é uma linha dedicada à mobilidade ao longo da frente ribeirinha com penetração direta ao Parque das Nações, a proposta deste projeto centra-se na reconfiguração da Av. Infante Dom Henrique, oferecendo mais mobilidade, paisagem, espaços públicos, ecologia e desenho urbano às populações do trecho partilhado entre as duas, mas especificamente às populações dos Olivais Sul.

Enquanto a proposta da Carris flete diretamente para o parque das nações, a proposta deste trabalho procura estabelecer regenerações territoriais muito importantes em zonas críticas da avenida, nomeadamente junto aos Olivais.

A disparidade não é necessariamente má, mas sim complementar. A serem ambas construídas, podem partilhar um canal comum no troço já mencionado, e servirem duas populações diferentes, e nos seus términos a norte, com prolongamentos diferentes. Quem sabe até se não poderão unir-se se a necessidade surgir.

Outro aspeto comum, é o facto de o elétrico da linha 16E se destacar por ser o primeiro projeto de tramway em Lisboa a operar em canal 100 % dedicado, reduzindo drasticamente interferências com o tráfego rodoviário. A estimativa aponta para uma viagem de aproximadamente 35 minutos entre o centro e a frente ribeirinha, quando hoje a mesma deslocação pode demorar cerca de 60 min. Isto dá a clara evidência que é a melhor forma de implementar este tipo de sistema de mobilidade, já que garante o cumprimento de horários e menor tempo necessário para a realização dos trajetos.

## Metro de Lisboa

O Metropolitano de Lisboa, inaugurado em 1959, é o mais antigo sistema de metro subterrâneo de Portugal e um dos principais modos de transporte coletivo da cidade. A rede é composta atualmente por quatro linhas:

- Linha Azul (Reboleira – Santa Apolónia)
- Linha Amarela (Odivelas – Rato)
- Linha Verde (Telheiras – Cais do Sodré)
- Linha Vermelha (Aeroporto – São Sebastião)

Estas linhas totalizam aproximadamente 46,5 km de extensão e 56 estações, segundo dados oficiais do Metropolitano de Lisboa.

A rede foi concebida segundo um modelo radial, com linhas que convergem para o centro da cidade, sendo atualmente pouco ramificada nas zonas mais periféricas ou ribeirinhas.



Figura 85 – Diagrama da atual rede de Metro de Lisboa.

Com este mapa é possível constatar que existem zonas com uma densidade populacional bastante elevada, presentes bem dentro do concelho de Lisboa, que não têm acesso ao melhor meio de transporte em contexto urbano densificado. Zonas como Benfica, Telheiras (parte pertencente à freguesia de Carnide), Campolide, Campo de Ourique, Amoreiras, Alcântara, Estrela, Santos, a Alta de Lisboa, a parte oriental de Alvalade, partes norte de Chelas, Marvila,



No seguinte mapa, é ainda possível visualizar o plano que neste momento vigora, com o objetivo de expandir a rede até 2030. Pressupõe-se que dificilmente será concretizado integralmente, como se tem visto com os atrasos na linha circular.



**Figura 87** – Diagrama da rede do Metro de Lisboa, integrando todas as propostas atualmente em estudo e proposta para ficarem concluídas até 2030.

Contudo, é um contributo positivo para tentar agilizar e melhorar a mobilidade na cidade.

Apesar disto, continua a carecer de mais ligações às chamadas periferias do concelho de Lisboa: zonas como por exemplo Carnaxide, Amadora, Algés e Sacavém são grandes polos habitacionais situados à porta da cidade, que carecem de ligações concretas.

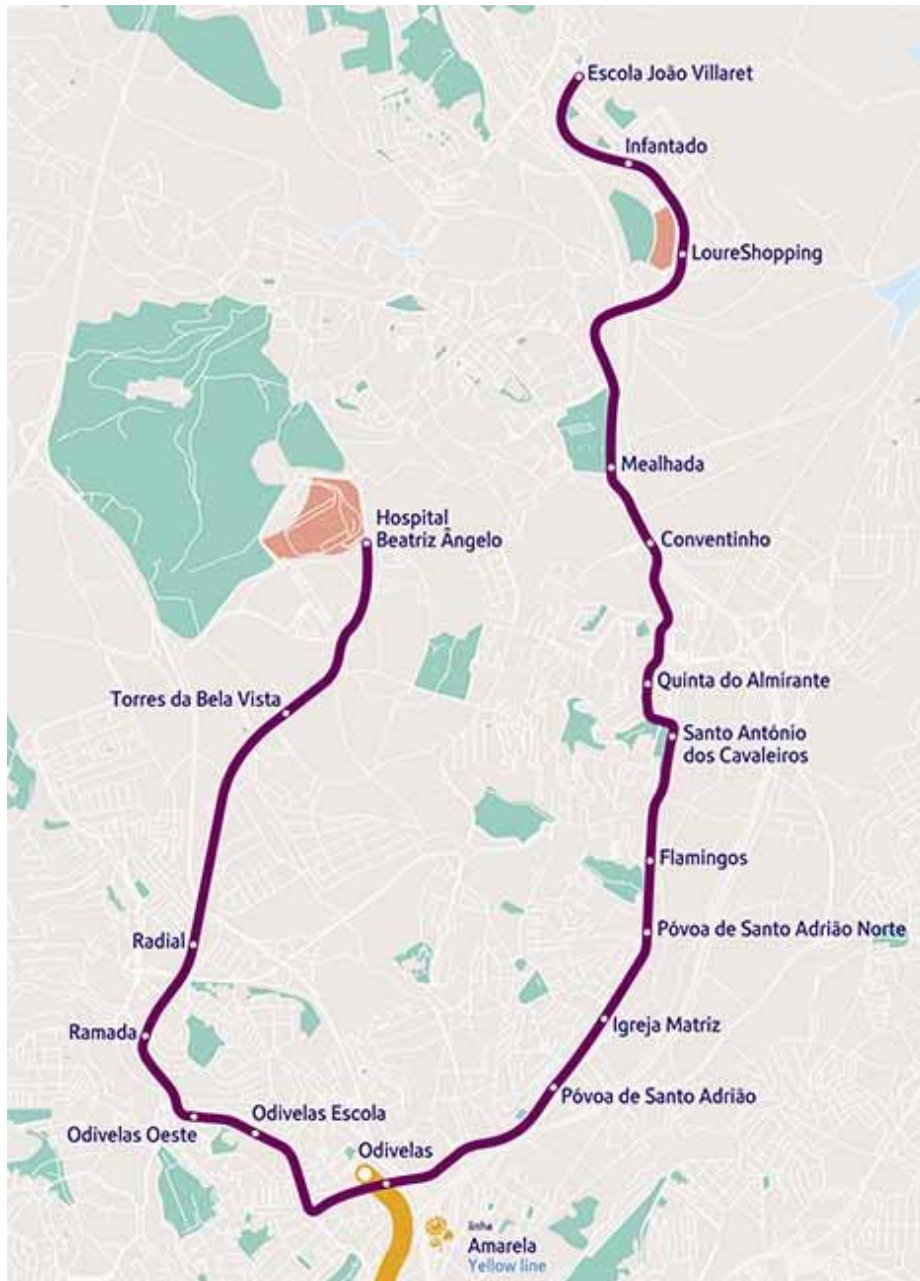
## **Linha Violeta**

A Linha Violeta do Metropolitano de Lisboa é uma proposta de expansão que visa ligar a estação de Odivelas, atualmente servida pela Linha Amarela, à zona do Infantado, no concelho de Loures. Com cerca de 11,5 km de extensão e um total de 17 estações previstas - distribuídas entre Loures e Odivelas - esta linha tem como principal objetivo servir áreas periféricas densamente povoadas, mas historicamente mal cobertas pela rede do metro. A infraestrutura combinará trechos à superfície, túneis e segmentos em trincheira, com uma predominância de circulação sobre carris em canal próprio.

Trata-se de um sistema de metro ligeiro de superfície (LRT), semelhante ao do metro do Porto, e será operado com composições elétricas em catenária. O projeto está orçamentado em mais de 500 milhões de euros, maioritariamente financiado pelo Plano de Recuperação e Resiliência (PRR) e pelo Orçamento do Estado. Apesar de ter sido anunciado com conclusão prevista para 2026, os atrasos acumulados apontam agora para um horizonte mais realista em torno de 2029. A empreitada inclui não só a infraestrutura ferroviária, mas também intervenções de reordenamento urbano e ajustes viários nos municípios envolvidos.

Comparando com a proposta de intervenção na Avenida Infante Dom Henrique, é evidente que ambas as soluções utilizam o metro de superfície como estrutura de mobilidade, e com propósitos e escalas algo similares. A Linha Violeta atua numa lógica de expansão metropolitana, com foco em resolver lacunas de transporte em zonas suburbanas periféricas com uma densidade média.

Já a proposta deste trabalho incide num eixo urbano existente e altamente simbólico - a Av. Infante Dom Henrique - transformando-o num eixo estruturante de regeneração urbana.



**Figura 88** – Diagrama da Linha Violeta do Metro de Lisboa, que irá operar à superfície e com recurso ao sistema de Light Rail Transit.

## Metro de Superfície como Ferramenta Transformativa

### O Metro

O metro de superfície destaca-se no urbanismo contemporâneo como uma solução híbrida que combina transporte coletivo eficiente e regeneração urbana sustentável. Ao contrário de sistemas subterrâneos de metro ou Bus Rapid Transit, o LRT (Light Rail Transit) incorpora-se diretamente ao tecido urbano, gerando legibilidade, linearidade e identidade pública nas áreas que atravessa (Ferbrache e Knowles, 2017). Esta presença ao nível da rua fortalece a ação de criação de novos lugares na cidade, conferindo prestígio e reforçando a imagem da cidade.

A literatura sobre Transit-Oriented Development (TOD) destaca a ligação entre este tipo de intervenções e a densificação equilibrada ou gentrificação<sup>4</sup>.

Os trilhos verdes (green tracks) - alinhados com pavimentos permeáveis e vegetação - reduzem o ruído (até 3 dB), promovem o controlo de microclima e fomentam ecologias urbanas.

Em Lisboa, estudos como os de Cristina Silva et al. sobre “*greening*” de infraestruturas refletem ganhos económicos e ambientais na adoção de soluções verdes em transportes ferroviários<sup>5</sup>. O Metro do Porto e a regeneração urbana em Gaia confirmam o potencial transformador do LRT para sistemas urbanos europeus.

### TOD

Transit-Oriented Development (TOD) é uma estratégia de planeamento urbano que promove o desenvolvimento compacto, misto e pedonal em torno de nós de transporte público de alta capacidade, como estações de metro, comboio ou elétrico. O objetivo central do TOD é maximizar o acesso ao transporte coletivo, enquanto se cria um ambiente urbano mais sustentável, inclusivo e eficiente.

#### Princípios Fundamentais

O modelo TOD assenta em diversos princípios urbanísticos interligados como:

- A densidade urbana elevada em torno das estações, com edifícios multifuncionais (habitação, comércio, serviços);
  - Usos mistos (residencial, comercial, institucional) integrados numa malha pedonal acessível;

---

<sup>4</sup> [open.metu.edu.tr](https://open.metu.edu.tr/handle/11527/11111)+[jtlu.org](https://www.jtlu.org/)+[reddit.com](https://www.reddit.com/)+4

<sup>5</sup> [tandfonline.com](https://www.tandfonline.com/)

- Uma rede viária hierarquizada que privilegia peões, ciclistas e utilizadores do transporte público;
- A redução da dependência do automóvel, promovendo modos suaves e coletivos de deslocação;
- O espaço público qualificado com passeios largos e arborização;
- A integração modal entre diferentes tipos de transporte (autocarro, bicicleta, elétrico, comboio).

O TOD visa reduzir o congestionamento e as emissões de carbono, promovendo a mobilidade sustentável, ao mesmo tempo que estimula a coesão social, criando bairros acessíveis e funcionais. Revitaliza também áreas subutilizadas através de uma densificação equilibrada e do desenvolvimento económico local.

Por fim, aumenta a eficiência do transporte público, maximizando o número de utilizadores por infraestrutura.

Apesar das suas vantagens, o TOD pode gerar pressões gentrificadoras em áreas centrais, aumentando o custo da habitação. É por isso essencial que os projetos TOD incorporem estratégias de habitação acessível, participação pública e regulamentação do mercado imobiliário.

## **LRT**

LRT é a sigla para Light Rail Transit, que se traduz por sistema de metropolitano ligeiro, ou metro de superfície. Trata-se de um modo de transporte coletivo sobre carris, elétrico, com capacidade intermédia entre o autocarro e o metro subterrâneo, que circula geralmente à superfície em corredores próprios ou partilhados.

É uma solução que combina a eficiência e regularidade do transporte ferroviário com a flexibilidade de inserção urbana de veículos mais leves. O LRT é hoje usado em muitas cidades como forma de requalificar avenidas, reduzir a dependência do automóvel e promover uma mobilidade mais sustentável.

Em termos de características Técnicas do LRT, este apresenta a utilização de veículos elétricos com capacidade entre 150 e 300 passageiros por cada composição, sendo que podem ser conjugadas duas ou mais composições, aumentando a capacidade de cada “comboio”. A sua circulação faz-se geralmente em corredores dedicados, o que facilita a não interferência com

tráfego automóvel, mas também quando necessário por falta de espaço ou outras condicionantes em via partilhada. Pode ser bidirecional, e operar com ou sem maquinista.

Geralmente, a alimentação é feita por catenária (fio aéreo) mas pode ser também realizada por sistemas integrados ao solo, como acontece com o APS em Bordéus.

A sua velocidade comercial varia bastante e depende da realidade e do perfil de cada linha. Em zonas menos densificadas pode atingir velocidades até aos 80km/h (como acontece no metro do Porto); em zonas mais urbanizadas e onde partilhe a via com outros veículos e/ou pessoas, a velocidade média é entre 20 e 30 km/h. As estações/paragens estão geralmente espaçadas entre 300 e 800 metros.

## Outros projetos como referência

Há diversas experiências e implementações que demonstram ganhos tangíveis na introdução de um sistema LRT:

### O metro do Porto

O Metro do Porto é a maior rede de metropolitano ligeiro em Portugal, com 70 km de linhas e 85 estações, das quais apenas 8,3 km são subterrâneos<sup>6</sup>. Em 2024 bateu um recorde de utilização com 89,78 milhões de passageiros, provando-se como um sistema LRT eficaz e com alta aceitação por parte da população. O facto de continuar em expansão e em adaptação às necessidades da AMP (Área Metropolitana do Porto) demonstra a sua importância na cidade contemporânea e na mobilidade atual.

Um estudo mostrou que as estações que seguem a ideia de TOD (Transit-Oriented Development) do Metro do Porto reduziram significativamente o número de viagens de carro até 2 km de distância<sup>7</sup>.

A implementação do sistema melhorou a mobilidade metropolitana, com impactos positivos também nas zonas adjacentes e periféricas. O número crescente de passageiros anualmente comprova a boa usabilidade do metro.

O metro contribuiu para a regeneração urbana e para a valorização do território, já que em termos urbanos, foram requalificados arruamentos e passeios numa área de 812.000 m<sup>2</sup>, plantados cerca de 200.000 m<sup>2</sup> de espaços verdes e 5.000 árvores, além de novas ciclovias e estacionamento para 2.500 veículos<sup>8</sup>

A vasta informação e pesquisa sobre o Metro do Porto confirma que sistemas de metro de superfície, bem concebidos, são vetores de:

- redução sustentada do uso automóvel,
- regeneração urbana e valorização de áreas periféricas,
- eficiência ao nível operacional,
- expansão de áreas verdes e requalificação do espaço público,
- fortalecimento da coesão metropolitana.

---

<sup>6</sup> [researchgate.net+15pt.wikipedia.org+15ec.europa.eu+15](https://researchgate.net/publication/351515151)

<sup>7</sup> [ideas.repec.org+1researchgate.net+1](https://ideas.repec.org/p/ptu/ptuwp/20240101.html)

<sup>8</sup> <https://www.scribd.com/document/714881756/O-Impacto-do-Metro-do-Porto-na-Valorizac-a-o-Imobilia-ria>

Para a proposta da Avenida Infante Dom Henrique, estes resultados suportam fortemente a definição de um sistema de metro de superfície ao longo de toda a avenida, justificando a sua capacidade catalisadora para:

1. reduzir o tráfego automóvel e melhorar o ambiente urbano;
2. qualificar as zonas intersticiais entre o Olivais e o Parque das Nações;
3. criar polos urbanos fortes junto às paragens, valorizando a malha e atraindo investimento e apropriação social.

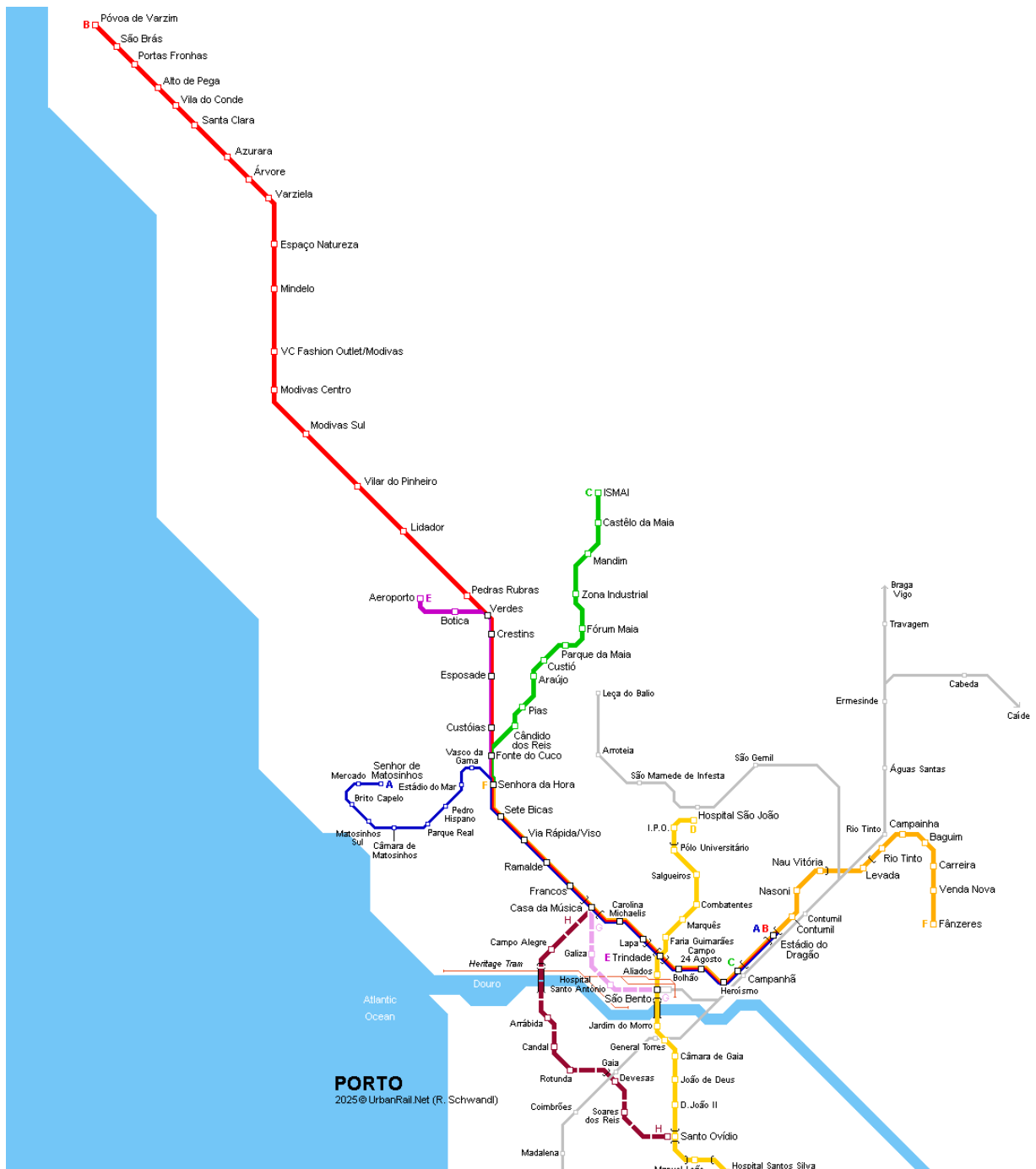


Figura 89 – Diagrama territorial da abrangência da rede do Metro do Porto.



## Estrasburgo

O *tramway* de Estrasburgo, relançado em 1994, tornou-se uma das maiores e mais emblemáticas redes de metro de superfície francesas. Com 71,8 km de extensão, divididos entre seis linhas interligadas e mais de 90 estações<sup>9</sup>, foi concebido não apenas como transporte, mas como instrumento de gestão urbana, e inserido num plano integrado de mobilidade que dá prioridade a peões e formas leves de locomoção, e rapidamente ultrapassou os 300 000 passageiros por dia.



**Figura 90** – Estação de Homme de Fer, localizado perto do Place Kléber.

A reintrodução do *tramway* foi motivada pela necessidade de reduzir o uso automóvel no centro da cidade, melhorar a qualidade do ar e regenerar espaços urbanos<sup>10</sup>. As vias do *tramway* foram colocadas em canal dedicado, muitas vezes em superfícies ajardinadas, o que permitiu reorganizar o espaço público e retirar automóveis do centro histórico libertando-o para pedestres e ciclistas.

Entre 1990 e 2000, o número de veículos no centro caiu cerca de 16 %, apesar do aumento geral do tráfego - resultado direto da substituição progressiva por transporte coletivo. A requalificação trouxe centenas de milhares de m<sup>2</sup> de novas zonas pedonais (ex: Place Kléber), avenidas policiadas e avenidas ajardinadas ao longo das linhas do *tramway*, com forte impacto visual e ambiental.

---

<sup>9</sup> [reddit.com+6int.strasbourg.eu+6yumpu.com+6](https://www.reddit.com+6int.strasbourg.eu+6yumpu.com+6)

<sup>10</sup> [p2infohouse.org+1researchgate.net+1](https://p2infohouse.org+1researchgate.net+1)

A expansão das linhas permitiu a inclusão de antigos subúrbios periféricos - inclusive instalações transfronteiriças - integrando áreas historicamente marginalizadas no tecido urbano. Combinado com 600 km de ciclovias e zona pedonal efectiva, o *tramway* tornou-se parte central de um sistema que conseguiu reduzir a poluição, melhorar a segurança viária e incentivar modos ativos de transporte<sup>11</sup>.  
 A implementação, acompanhada por projetos de renovação urbana em áreas degradadas, atraiu novos negócios e oportunidades no Faubourg de Saverne e em Hautepierre<sup>13</sup>.

O Relatório da EBRD sobre “Integrated multimodal transport” destaca que, graças ao tram e às zonas restritas ao automóvel, o centro de Estrasburgo registou uma queda de 16% no tráfego urbano e aumento significativo do uso de transporte coletivo<sup>14</sup>. Estudos como o da CIVITAS colocam Estrasburgo como modelo em mobilidade urbana integrada, com 31% de deslocações a pé, 15% em tram e 7% de bicicleta<sup>15</sup>.



Figura 91 – Diagrama de rede do Metro de Estrasburgo.

<sup>11</sup> [ebrdgreencities.com+2civitas.eu+2newsroom.toyota.eu+2](http://ebrdgreencities.com+2civitas.eu+2newsroom.toyota.eu+2)

<sup>12</sup> [reddit.com+4reddit.com+4newsroom.toyota.eu+4](http://reddit.com+4reddit.com+4newsroom.toyota.eu+4)

<sup>13</sup> [researchgate.net+1publicspace.org+1](http://researchgate.net+1publicspace.org+1)

<sup>14</sup> [ebrdgreencities.com](http://ebrdgreencities.com).

<sup>15</sup> [civitas.eu](http://civitas.eu).

## Lyon, França

A rede de elétricos de Lyon, operada pela SYTRAL/TCL, é composta atualmente por sete linhas regulares (T1 a T7) e um serviço especial (Rhônexpress), totalizando cerca de 65 km de comprimento<sup>16</sup>. Nos últimos anos, tem sido complementada pelas extensões T8, T9 e T10 - estas duas últimas previstas para estar em operação até 2026 - com o objetivo de ligar novos bairros, hospitais, polos universitários e municípios periféricos como Vaulx-en-Velin e Saint-Fons<sup>17</sup>.

O *tramway* circula quase integralmente em corredores dedicados, a maioria implantados em faixas ajardinadas, e utiliza carruagens modernas da Alstom (Citadis) em versões de 32 a 44 m com elevada acessibilidade. Grande parte das plataformas integra ajardinamento e pavimentos drenantes, promovendo conforto térmico e vincando o caráter urbano ecológico do sistema.

A chegada do *tramway* a municípios como Bron e Saint-Fons foi simultaneamente o motor e o catalisador da requalificação urbana dessas zonas. Em Bron, o *tramway* acelerou em dez anos a concretização de um centro urbano mais estruturado, impulsionando urbanização e regeneração. Já o futuro T10, em construção, visa converter Saint-Fons num ambiente interligado no modelo da "cidade dos 15 minutos", promovendo ecologia urbana, moda urbana e mobilidade acessível.

Com a criação de corredores verdes e corredores exclusivos, o *tramway* substitui trajetos de automóvel, reduzindo ruído e poluição, enquanto oferece deslocações seguras, regulares e confortáveis. Em termos de ambiente urbano, o sistema *tram* é reconhecido por diminuir o uso do carro e mitigar o efeito de ilha de calor urbana. As linhas residem em ambientes verdes - 70% do trajeto da T6 passa sobre relvados - e contam com mais de 650 árvores plantadas, placas drenantes e mobiliário urbano cuidado, reforçando a experiência sensorial e estética do espaço público.

O transporte público de Lyon apostou cedo na acessibilidade universal: desde 2008 foram aplicados mais de 60 milhões de euros em adaptações no *tram*, metro e autocarros de modo a facilitar a utilização a pessoas com mobilidade reduzida.

---

<sup>16</sup> [en.wikipedia.org+14urban-mobility-observatory.transport.ec.europa.eu+14](https://en.wikipedia.org+14urban-mobility-observatory.transport.ec.europa.eu+14)

<sup>17</sup> [ww3.rics.org+2sustainable-bus.com+2en.wikipedia.org+2](http://ww3.rics.org+2sustainable-bus.com+2en.wikipedia.org+2)



Figura 92 – Diagrama da rede de Metro de Lyon.

## Zurique, Suíça

A rede de elétricos de Zurique, operada pela Verkehrsbetriebe Zürich (VBZ) em colaboração com a Verkehrsverbund Zürich (ZVV), é um dos pilares da mobilidade urbana suíça. A rede tem 16 linhas principais (com algumas operadas em parceria com VBG), percorre cerca de 72,9 km de rede e 118,7 km de itinerários, servindo aproximadamente 185 estações e transportando cerca de 200 milhões de passageiros por ano.<sup>18</sup>

O sistema opera em bitola métrica e alimentação elétrica por catenária de 600 V DC, partilhada com a rede de trolleybus<sup>19</sup>. Funciona principalmente à superfície, com algumas seções totalmente segregadas do tráfego automóvel, como o túnel adaptado do projeto abandonado do metro. No centro histórico, mantém circulação entre zonas pedonalizadas, enquanto em áreas periféricas é possível circular por corredores dedicados, nomeadamente os tramos do Stadtbahn Glattal<sup>20</sup>.

A frota da VBZ inclui 313 veículos — entre os quais se destacam os modernos Bombardier Flexity, além de cerca de 201 unidades Tram 2000 reformadas e em operação. O sistema favorece a fiabilidade, com menos de 5% das viagens com atrasos superiores a cinco minutos, graças a uma operação robusta com prioridade semaforica e horários rígidos.

Estima-se que cerca de 65% da população urbana utilize o transporte público diariamente, com os elétricos a representarem uma parte substancial dessas deslocações (ZVV, 2021).

Além da cobertura geográfica, a integração modal desempenha um papel crucial no sucesso do sistema. O modelo tarifário e operacional coordenado através da ZVV permite uma articulação fluida entre elétricos, comboios suburbanos (S-Bahn), autocarros e mesmo barcos, promovendo uma experiência de deslocação contínua e coerente em toda a região metropolitana (UITP, 2021). Esta integração facilita a mobilidade entre bairros e intermunicipal, tornando o automóvel progressivamente dispensável em muitas rotinas urbanas.

No plano ambiental, o sistema contribui para os objetivos de neutralidade carbónica da cidade. Os elétricos são alimentados exclusivamente por eletricidade proveniente de fontes renováveis, sobretudo hidroelétrica, o que os torna numa peça central da estratégia climática de Zurique, que visa atingir emissões líquidas zero até 2040 (EEA, 2019). Esta aposta tem reflexo direto no território: entre 2000 e 2015, registou-se uma redução de 15% na utilização do

---

<sup>18</sup> [cityvereinigung.ch+10en.wikipedia.org+10de.wikipedia.org+10](https://cityvereinigung.ch+10en.wikipedia.org+10de.wikipedia.org+10)

<sup>19</sup> [en.wikipedia.org+2en.wikipedia.org+2en.wikipedia.org+2](https://en.wikipedia.org+2en.wikipedia.org+2en.wikipedia.org+2)

<sup>20</sup> [zvv.ch+2en.wikipedia.org+2en.wikipedia.org+2](https://zvv.ch+2en.wikipedia.org+2en.wikipedia.org+2)



## **Modelos de Mobilidade**

De modo a escolher o melhor meio de transporte a implementar ao longo do troço da Avenida Infante Dom Henrique (AIDH), é preciso analisar todas as alternativas que façam sentido quando implementadas à escala tanto da avenida, como da cidade, tendo em conta especialmente a distância a percorrer, mas também a eficiência do meio de transporte, o custo de implementação, e o custo operacional e de manutenção a longo prazo. Para além disto, é preciso perceber qual é a proposta que melhor intervém no território de modo a valorizar as áreas onde será implementado.

Dos meios de transporte conhecidos e chamados tradicionais, existem os comboios, os metropolitanos (enterrados), os elétricos ou LRT, e os autocarros. Nos últimos anos tem surgido uma nova alternativa aos tradicionais autocarros e que almeja ser alternativa também aos metros de superfície: Bus Rapid Transit (BRT).

### **Comboio**

Em termos de escala, é irrealista pensar que a implementação de um comboio fará qualquer tipo de sentido, especialmente porque já existe uma linha praticamente adjacente à própria avenida, que liga Santa Apolónia a Lisboa Oriente, passando por Braço de Prata. O comboio é um meio de transporte público de grande escala, que circula em médias/grandes distâncias e que permite ligar cidades e localidades diferentes. Existe no contexto da malha urbana da cidade, e como entidade muito importante para trazer e levar pessoas de e para a cidade, quer seja de e para as áreas suburbanas, quer seja para outras cidades fora do contexto metropolitano. Para além disso, o comboio apresenta pouca flexibilidade de traçado, depende de uma linha férrea contínua com raio mínimo de curva elevado e de toda uma infraestrutura muito mais pesada.

### **Metropolitano**

Seria talvez o mais indicado como alternativa ao LRT proposto. O metropolitano enterrado convencional é pensado para garantir grandes fluxos de pessoas no contexto da cidade contemporânea, de forma rápida e sem afetar absolutamente nada à superfície. E por isso mesmo é que pode ser um problema.

Como circula no subsolo, o metro tem um impacto urbano reduzido à superfície, não contribuindo diretamente para a requalificação do espaço público, e concretamente para a requalificação da avenida Infante Dom Henrique. Certo que tem as saídas ao nível da cota da

rua, e tem a sua identidade bem demarcada, mas não intervenciona estações com aproximadamente 80 metros de comprimento à superfície.

Para além disso, acarreta um custo de construção muito superior ao LRT, o que se torna difícil de justificar para um troço com necessidades de escala pedonal, especialmente junto ao rio, e problemas de acessibilidade.

### **Autocarro**

Trata-se do veículo utilitário por excelência na contemporaneidade, desempenhando uma função versátil e adaptável a múltiplos contextos. Possui a capacidade de alcançar praticamente qualquer destino, desde que exista uma via adequada para a sua circulação, e consegue deslocar-se e percorrer os seus trajetos de forma autónoma sem precisar de alimentação exterior. O problema começa quando se tenta aplicar as funções e as dimensões dos trajetos de um metro de superfície às capacidades de um autocarro.

O autocarro não consegue competir com o LRT em termos de fiabilidade, conforto e regularidade, especialmente onde se pretende criar uma nova centralidade urbana. Sofre também de imprevisibilidade, ao partilhar a via com o tráfego automóvel (ou mesmo em faixas BUS), o autocarro sofre atrasos, paragens irregulares e congestionamento, o que prejudica a sua eficácia. A acrescentar a isto, a baixa capacidade quando comparado com o LRT torna-o muitas vezes sobrelotado, mesmo utilizando autocarros articulados – que acabam por ter limitações de via onde podem circular, devido à sua maior dimensão.

Por fim, apresenta uma ausência de impacto positivo no espaço urbano: a paragem de autocarro não altera significativamente a qualidade do espaço urbano.

### **BRT – Bus Rapid Transit**

Por último, o sistema que atualmente mais tenta competir com o LRT.

Trata-se de um sistema que utiliza autocarros articulados de maior capacidade, e que utiliza corredores e vias exclusivas contínuas tal como o LRT, paragens com maior dimensão que os tradicionais abrigos, plataformas elevadas e sinalização dedicada.

No entanto, peca tal como o autocarro por não ter a mesma capacidade de transporte de pessoas que um sistema de metro de superfície, nem a adaptabilidade no número de veículos. Isto é: por exemplo se for necessário fazer um reforço de capacidade na linha, podem acoplar-se duas composições de metro ou mais, e operam em conjunto como uma só. O mesmo não é

possível nos BRT. Mesmo que circulem muito próximos, terão sempre de ter alguma distância entre eles, o que pode desregular a circulação dentro do próprio traçado/corredor.

Apesar de mais estruturado do que o autocarro, o BRT não promove tanta requalificação do espaço público com a mesma profundidade que o metro de superfície. Os terminais e corredores tendem a ser utilitários, e menos integrados no desenho urbano.

Há também a sensação de infraestrutura provisória: em muitos casos, o BRT é percebido como solução de transição e não definitiva, o que é inadequado para um eixo onde se pretende estruturar urbanisticamente uma nova frente urbana.

Por último, apesar de ter potencialmente um custo de implementação inicial mais baixo do que o LRT, a longo prazo os custos operacionais<sup>21 22</sup> e de manutenção irão acabar por ser mais elevados do que no sistema de metro de superfície, sob condições de elevada procura (procura relativa ao metro de superfície). A durabilidade e a consequente longevidade dos sistemas também é diferente, enquanto num BRT os veículos ao fim de 10 anos estão obsoletos e necessitam de ser trocados, num LRT podem durar até 30 anos antes de terem de ser substituídos.

Portanto, apesar do custo inicial ser mais elevado e ser uma afirmação mais forte no território e no perfil da avenida, o LRT (metro de superfície) é o único modo de transporte que melhor cumpre simultaneamente as exigências técnicas, urbanísticas, ambientais e simbólicas da intervenção na Avenida Infante Dom Henrique, transformando-a de barreira em eixo urbano qualificado, contínuo e estruturador.

Sistema	Custo de Execução	Impacto Urbano	Escala Adequada	Fiabilidade	Permanência
Comboio	Muito alto	Negativo	Inadequada	Alta	Alta
Metro Subterrâneo	Muito alto	Alto	Adequada	Muito alta	Alta
Autocarro	Baixo	Muito baixo	Inadequada	Baixa	Baixa
BRT	Médio	Médio	Adequada	Média	Média
LRT	Médio	Muito alto	Adequada	Alta	Alta

<sup>21</sup> [https://digitalcommons.fiu.edu/dissertations/AAI3169458/?utm\\_source](https://digitalcommons.fiu.edu/dissertations/AAI3169458/?utm_source)

<sup>22</sup> [https://www.lightrailnow.org/facts/fa\\_lrt02.htm?utm\\_source](https://www.lightrailnow.org/facts/fa_lrt02.htm?utm_source)

## Vantagens comprovadas

Capacidade elevada e escalável superior à de um autocarro, com possibilidade de acoplar múltiplos módulos. Suportam mais passageiros por hora em condições de pico: até 26 900 p/h/direção, comparado com 9 000–30 000 para BRT, e apenas 3 800–7 200 para autocarros comuns <sup>23</sup>

Têm muito mais regularidade e fiabilidade por circular em canal próprio, sendo menos afetado por congestionamento. Em Beirute (Kaohsiung), cada comboio LRT transportava 500 p/carro a cada 6 min, em contraste com autocarros de 150 p cada 1,8 min, gerando maior fluidez e menos congestionamento nos cruzamentos.<sup>24</sup>

Também é muito forte a nível de sustentabilidade por ser totalmente elétrico e pouco ruidoso; a redução de emissões de CO<sub>2</sub> por passageiro foi demonstrada por exemplo na LA Expo Line, onde houve uma redução de 27 % nas emissões diárias por agregado familiar<sup>25</sup>. Apresenta uma integração urbana muito satisfatória, já que circula à cota da rua, permitindo o contacto direto com o espaço público. O seu impacto urbanístico é também um ponto forte, já que o traçado permanente gera investimento e revalorização urbana.

Apesar do custo inicial para a operabilidade ser mais elevado do que autocarros ou BRT, a durabilidade do material circulante (até várias décadas) reduz a necessidade de substituição frequente, ao contrário de autocarros que têm ciclos de vida mais curtos; a manutenção da via ferroviária é comparativamente menos dispendiosa a longo prazo.

---

<sup>23</sup> [en.wikipedia.org+15journalistsresource.org+15itdp.org+15](https://en.wikipedia.org+15journalistsresource.org+15itdp.org+15).

<sup>24</sup> [mtbu.kcg.gov.tw](https://mtbu.kcg.gov.tw).

<sup>25</sup> [arxiv.org](https://arxiv.org).

<b>Critério</b>	<b>Autocarro</b>	<b>BRT</b>	<b>LRT</b>
<b>Capacidade</b>	Baixa	Média	Alta
<b>Escalabilidade</b>	Reduzida	Limitada	Alta
<b>Fiabilidade e Manutenção</b>	Menos durabilidade a longo prazo	Melhor, mas limitado	Material com mais longevidade
<b>Impacto Urbano</b>	Fraco	Moderado	Alto
<b>Custo Inicial</b>	Baixo	Médio	Alto

### **Conclusão ao capítulo 3**

O plano de estrutura definido neste capítulo constitui o alicerce estratégico da proposta, organizando as diretrizes de transformação territorial e as relações entre mobilidade, espaço público e ecologia. Através da identificação de eixos principais, centros e subcentros de articulação, foi possível propor uma nova hierarquia urbana que orienta a regeneração da zona oriental de Lisboa. A redefinição do perfil da Avenida Infante Dom Henrique surge, assim, como o elemento central de coesão, estruturando um território contínuo, acessível e equilibrado.

## **Introdução ao capítulo 4**

O quarto capítulo desenvolve a estratégia de intervenção urbana em maior detalhe, traduzindo os princípios definidos anteriormente em diretrizes espaciais e operativas. O objetivo é estabelecer uma estrutura coerente de ordenamento que garanta a integração entre o sistema de transporte proposto e o tecido urbano envolvente. São delineados os critérios de desenho, hierarquização de eixos, articulação entre mobilidades e reconversão dos espaços públicos. A estratégia propõe uma abordagem integrada, onde o LRT não é apenas infraestrutura técnica, mas também um dispositivo de regeneração ecológica e de requalificação urbana. São identificadas zonas prioritárias de intervenção, e definidos princípios de desenho que asseguram continuidade visual, permeabilidade e conforto urbano. Este capítulo consolida, assim, o quadro operativo que orientará o desenvolvimento da proposta concreta apresentada no capítulo seguinte.



## CAPÍTULO 4 | Estratégia

### Estratégia de Intervenção Urbana

Tal como já foi mencionado e indicado anteriormente, o território abrangido por esta proposta encontra-se marcado por um conjunto de discontinuidades físicas, funcionais e simbólicas que afetam de forma mais ou menos transversal a sua coesão urbana. A estrutura urbana dos Olivais Sul, concebida segundo os princípios modernistas do urbanismo de meados do século XX, revela hoje sinais de desajustamento perante as novas exigências da cidade contemporânea, agravados pela presença da Avenida Infante Dom Henrique, que atua como um elemento de fissão longitudinal.

A diretriz fundamental incide sobre a reconfiguração da Avenida Infante Dom Henrique como eixo urbano estruturante. A atual prevalência da circulação rodoviária, conjugada com uma ausência de soluções eficazes de transporte público e de atravessamentos seguros resulta, entre outros problemas, na fragmentação entre os Olivais Sul, a frente ribeirinha e a malha do Parque das Nações.

Primeiramente, o Plano de Estrutura desenvolvido para a presente proposta decorre de um processo de análise coletiva, em articulação com três outras intervenções previstas no território primeiramente proposto, que têm o objetivo comum de garantir a coerência, a complementaridade e a integração das várias estratégias projetuais, tais como: um novo mercado, uma dementia village<sup>26</sup>, e a utilização de arboescultura na valorização dos espaços verdes. A proposta do plano deste trabalho parte da convicção de que a regeneração urbana da zona oriental de Lisboa, em particular da área compreendida entre os Olivais Sul e o Parque das Nações, só poderá ser eficaz se assente numa leitura transversal, multiescalar e colaborativa do território. Para isso é fundamental evitar soluções fragmentadas e assegurar uma convivência natural entre os diferentes projetos.

---

<sup>26</sup> Dementia Village: Uma dementia village é um conceito de comunidade residencial criada especificamente para pessoas com demência, inspirada no modelo pioneiro de Hogeweyk, na Holanda. Consiste num espaço fechado e seguro, mas desenhado para se assemelhar a uma pequena vila ou bairro, com ruas, praças, lojas, cafés e áreas verdes, permitindo que os residentes mantenham rotinas e comportamentos do dia a dia num ambiente controlado.

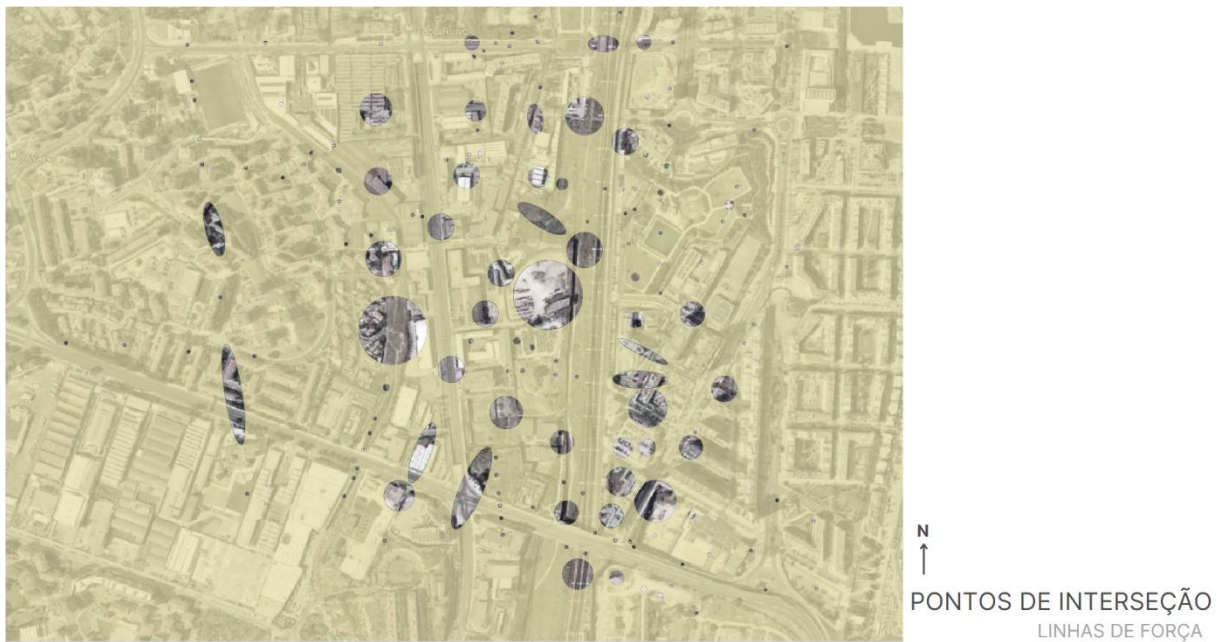
O objetivo é proporcionar autonomia, bem-estar e qualidade de vida, reduzindo a sensação de confinamento e promovendo a interação social. As casas e serviços são adaptados às necessidades dos residentes, com apoio contínuo de cuidadores e profissionais de saúde, mas sem um ambiente hospitalar tradicional.

Com base neste entendimento, o Plano de Estrutura foi construído a partir da identificação de linhas de força territoriais, traçadas a partir de três direções fundamentais: as orientações formais e viárias do Parque das Nações, os alinhamentos e enfiamentos dos edifícios da Célula E e os eixos das volumetrias a sul do território em estudo. O cruzamento destas linhas gerou uma série de pontos de confluência e tensão que, após um processo de filtragem e hierarquização, permitiram a definição de dois centros estruturais e dois subcentros com forte valor estratégico para a forma como se olhou para o território alvo de requalificação urbana.



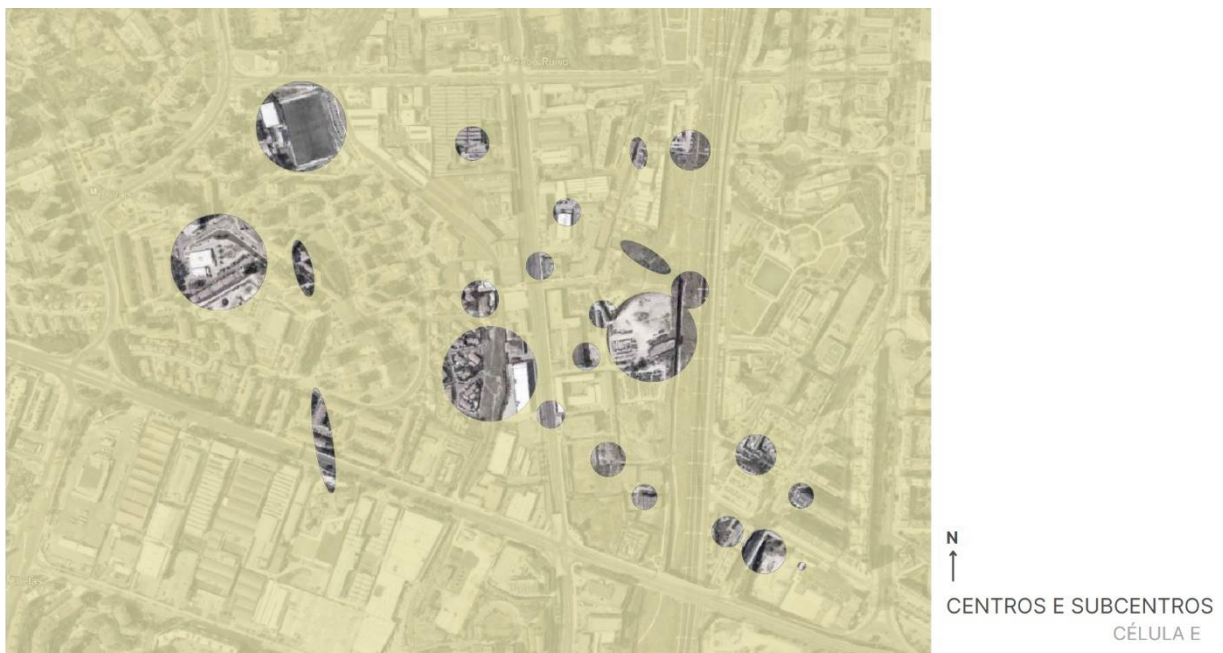
**Figura 94** – Mapa com linhas de força a partir de estradas e edifícios.

Os subcentros foram identificados dentro da malha atual da Célula E: o primeiro corresponde ao Mercado dos Olivais, já existente, mas atualmente subvalorizado; o segundo localiza-se no complexo desportivo, que se assume como um polo de potencial dinamização do quotidiano local.



**Figura 95** – Mapa de Pontos de interseção de maior importância.

Por sua vez, os centros principais surgem fora da Célula E em dois espaços que se encontram atualmente descaracterizados, mas com um enorme potencial urbano e simbólico: um situa-se no canal do Alviela, eixo verde esquecido, mas estruturante que atravessa o território verticalmente (de norte a sul), e o outro no vazio industrial atualmente abandonado e desprovido de qualquer salubridade, compreendido e condicionado entre a linha férrea e a avenida Infante Dom Henrique.



**Figura 96** – Mapa de centros e subcentros. 4 centros claramente visíveis.

A articulação entre estes quatro pontos configura a base do Plano de Estrutura, estabelecendo novas relações de centralidade e conectividade entre zonas anteriormente desconectadas. A definição destes centros e subcentros permite ativar ligações internas e externas ao bairro – de e para com ele - estruturando percursos e usos que atravessam os limites atuais da célula urbana, e promovem a continuidade funcional do território.

Um dos primeiros gestos estruturais do plano passa pela preservação e valorização dos espaços verdes existentes, nomeadamente o canal do Alviela e o parque urbano do Vale Fundão, duas estruturas ecológicas de grande valor que atualmente se encontram em estado de abandono e desqualificação/esquecimento, respetivamente. Pretende-se transformar ambos em áreas verdes funcionais que sirvam não só como infraestrutura ecológica e paisagística, mas também como elementos de mobilidade suave e de estadia urbana. Neste sentido, os espaços verdes entre o Mercado dos Olivais e o canal do Alviela serão objeto de requalificação através da proposta da arboescultura como elemento de valorização e moldagem do território e paisagem, conferindo-lhes uma nova centralidade quotidiana e quebrando a atual descontinuidade espacial e simbólica.

A segunda operação estratégica do plano consiste na valorização da área envolvente de modo a potencializar que futuramente exista uma requalificação de todo o património industrial atualmente abandonado e em ruína, assim como toda a área e terrenos baldios que se encontram expectantes. Os atuais edifícios ainda em uso deverão ser considerados como edificado a alterar, isto falando de um projeto global e bem planeado para toda a área de estudo, com exceção da Rua da Centieira, que se manterá como eixo morfológico e elemento de memória urbana.

Esta ação permite abrir espaço para um novo plano de reorganização urbana, possibilitando a redução da densidade edificada, a melhoria das condições ambientais locais e a introdução de outros 2 projetos diferenciados, com maior porosidade, mistura de usos e qualificação paisagística. Esta requalificação do tecido urbano, a acontecer, permitirá a descongestionização da malha construída. A introdução do programa para uma Dementia Village, que albergará pessoas com demência, e a construção de um novo mercado, que será um outro polo da nova centralidade que se procura introduzir com a sua criação, são também elementos importantes a ter em consideração.

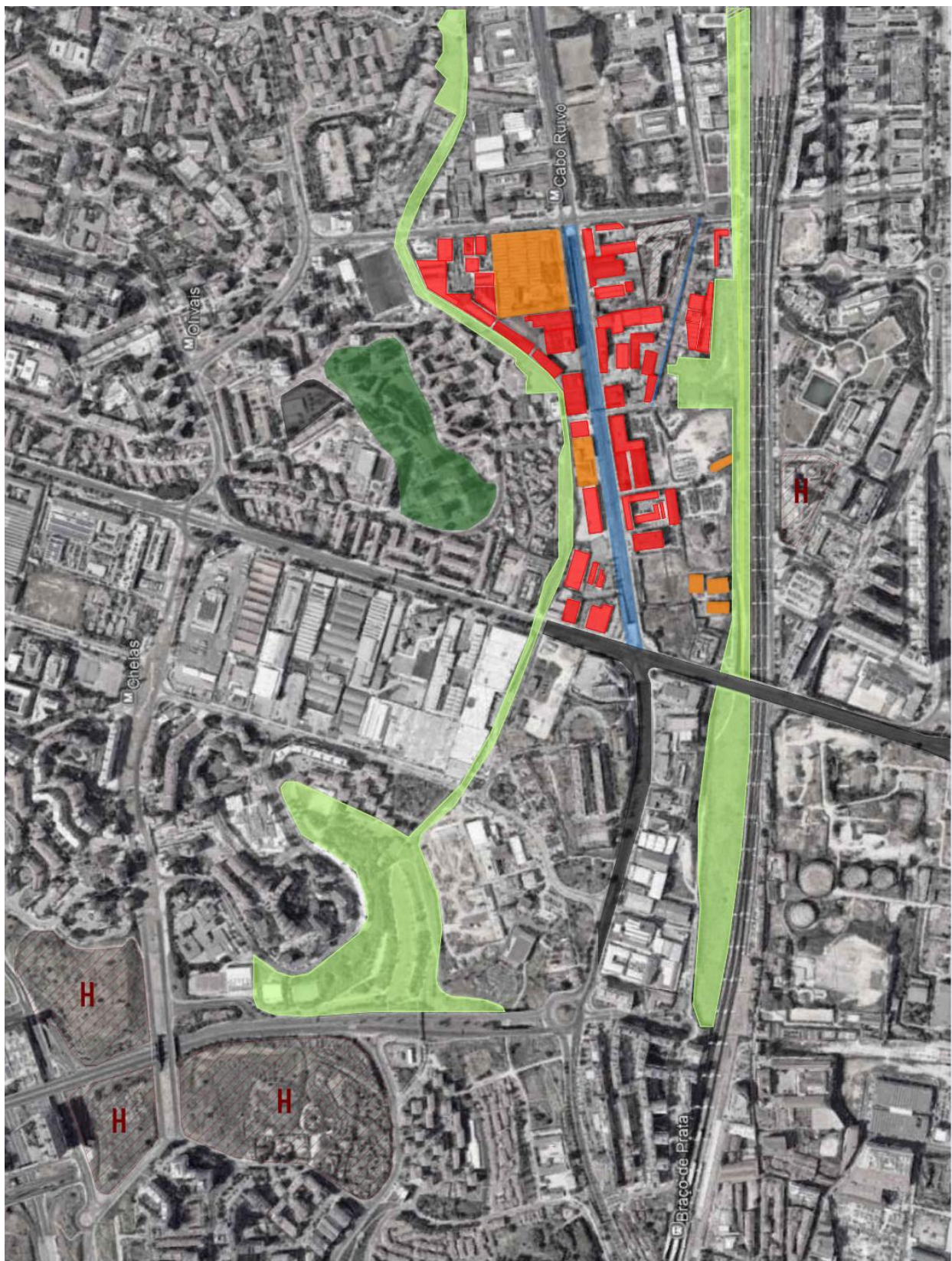


Figura 97 – Plano de estrutura elaborado em grupo para o território proposto.

Paralelamente, o corredor adjacente à linha férrea é compreendido como uma zona passível de requalificação, procurando inverter a sua condição atual de espaço marginal e ruidoso. A proposta passa pela valorização das cotas superiores do terreno, mitigando o impacto do ruído ferroviário através de soluções paisagísticas e programáticas que promovam uma relação mais equilibrada com o restante território, tornando este limite físico numa zona ativa e qualificada.

No entanto, o ponto fulcral da proposta deste trabalho reside na reformulação profunda da Avenida Infante Dom Henrique, reconhecida como o principal obstáculo à continuidade urbana e ao bom funcionamento das relações entre a Célula E e o território envolvente, especialmente para com a faixa de território compreendida entre ela e a linha férrea. O plano prevê a alteração integral do perfil da avenida em toda a sua extensão – e especificamente no troço compreendido entre a Av. Marechal Gomes da Costa e a Av. Pádua - de modo que esta deixe de funcionar como uma barreira física e simbólica, passando a ser um eixo estruturador de ligação e reconciliação urbana.

A intervenção neste eixo em específico, parte de um objetivo fundamental: a remoção do tráfego à superfície. Apesar de não ser o enfoque específico e dedicado deste projeto, o rebaixamento da circulação automóvel no troço da área de estudo, com o trânsito a circular em túnel, liberta assim a superfície. Com isto, há possibilidade de criação de um espaço público mais qualificado, permeável e multidisciplinar, que possa intergrar diferentes modos de mobilidade: a criação de um meio de transporte público - um sistema de metro de superfície implementado ao longo de toda a avenida Infante Dom Henrique; a mobilidade suave através de ciclovia, e o espaço para o passeante. Haverá oportunidade para a arborização da avenida, criando espaços de sombra e estadia ao longo do troço. Esta transformação permitirá estabelecer novas ligações diretas entre a Célula E e o Parque das Nações, reforçando a mobilidade pedonal, a lógica de continuidade urbana e o valor ambiental do território.

Por fim, ao permitir esta permeabilidade de circulação, estabelecem-se novas ligações e novas tipologias de intervenção. O Plano de Estrutura cria as bases para a integração das propostas dos restantes colegas de grupo. Os projetos para o novo mercado, a arboescultura e a Dementia Village inserem-se de forma coerente e complementar neste novo tecido urbano, beneficiando da clareza estrutural e das condições espaciais geradas pela reorganização da malha e especialmente pela transformação da avenida que garante esta coesão. Fica assim lançado o mote para que a proposta do metro de superfície a que este trabalho se propõe seja exequída e posta em prática.

## **O porquê da escala da avenida (micro-macro-médio)**

Face às problemáticas apresentadas no plano de estrutura desenvolvido acima, entendeu-se que o objetivo principal passaria por intervencionar a Avenida Infante Dom Henrique.

Esta apresenta-se atualmente como a infraestrutura mais crítica do território em estudo: Tendo sido concebida para ligar duas praças – a Praça do Comércio à Praça José Queiroz – e com o automóvel como veículo de locomoção principal, a sua presença no tecido urbano resulta numa estrutura desproporcional, disfuncional e profundamente desconectada do contexto que a envolve. O seu traçado extenso, a elevada largura, e a intensidade do tráfego e o ruído constante que dele advém, assim como a escassez de atravessamentos seguros transformaram-na numa verdadeira barreira física, impedindo a continuidade urbana e comprometendo gravemente a qualidade de vida das populações residentes.

Especificamente na zona adjacente à Célula E dos Olivais Sul, esta condição torna-se particularmente evidente: atravessar a avenida é difícil, desincentivador e perigoso; o ruído é constante e o espaço público encontra-se desqualificado e desprovido de função urbana ativa. Perante este cenário, tornou-se claro que qualquer proposta de requalificação desta área teria de intervir diretamente sobre o perfil da avenida - não apenas como gesto local, mas como ação estruturante em todo o percurso.

Assim, a proposta parte de um raciocínio lógico e sequencial de inverter o eixo para o qual se olha para a avenida. Ao olhar para dentro da área de intervenção, e perante os problemas vividos no quotidiano, a solução encontrada consiste na remoção do tráfego automóvel da superfície através da sua canalização subterrânea em forma de túnel rodoviário, libertando a frente de rua de tráfego automóvel, devolvendo-a ao peão.

Contudo, ao colocar esta solução em cima da mesa, rapidamente se compreende que não é possível alterar profundamente um troço desta envergadura sem considerar as suas repercussões a uma escala mais vasta. Modificar o perfil da Avenida Infante Dom Henrique num ponto específico obriga a refletir sobre a sua totalidade, a sua coerência enquanto eixo urbano, e sobretudo a sua atual condição fragmentada marcada por intervenções pontuais, assimetrias formais e descontinuidade funcional.

É neste momento que o raciocínio se expande à escala macro da avenida: para que a superfície se torne um espaço urbano qualificado e duradouro, é necessário repensar o papel da avenida na cidade. A resposta a esse desafio vem com a implementação de um sistema de mobilidade coerente ao longo de todo o traçado da avenida - um metro de superfície que percorre a totalidade do seu eixo, garantindo uma alternativa real ao automóvel e promovendo um padrão de mobilidade mais eficiente, mais seguro e mais rápido.

A opção por um metro de superfície prende-se com as suas vantagens inerentes. Ao contrário do metro enterrado, o metro de superfície circula à cota térrea, o que permite uma presença contínua no tecido urbano, garantindo melhor integração com o espaço urbano. Esta visibilidade reforça a legibilidade do sistema, facilita o acesso direto e valoriza o espaço público em torno das estações, gerando novas centralidades, comércio de proximidade e usos mistos.

O facto de as estações estarem mais próximas entre si do que num metro enterrado melhora a acessibilidade e a proximidade para com as populações. Os acessos são diretos, sem necessidade de escadas, elevadores ou passagens subterrâneas. Isto facilita a acessibilidade para a mobilidade reduzida e reduz o tempo de acesso ao transporte.

Por outro lado, o metro de superfície tem uma maior capacidade por veículo quando comparado a um mero autocarro, mesmo que em esquema de BRT (bus rapid transit), e o facto de circular em canal reservado garante maior fiabilidade, regularidade e velocidade operacional, em comparação com autocarros isolados em faixa BUS, que estão mais sujeitos à variabilidade do tráfego.

O fator custo é extremamente importante. Comparado com o metro soterrado, o metro de superfície é muito mais económico de construir e operar, exige menos tempo de execução de obra e envolve menos impactos estruturais no subsolo. Numa zona crítica na frente rio, escavar para a construção de um metro enterrado não é só dispendioso, como pode originar problemas e custos mais elevados devido às infiltrações (como aliás aconteceu na estação do Terreiro do Paço).

Para além das diferenças operacionais, o facto de ser totalmente elétrico reduz as emissões diretas de utilização e o ruído urbano (quando em comparação ao número equivalente de carros para transportar o mesmo número de pessoas). A sua atratividade e legibilidade incentivam o abandono do automóvel particular, promovendo uma transição modal realista e sustentada.

Por fim, o metro de superfície tem uma forte componente simbólica e identitária: a sua presença valoriza as frentes urbanas por onde passa e funciona como um motor de requalificação. A cidade do Porto desde a implementação do metropolitano, que na sua maioria opera à superfície, revela que se trata de uma infraestrutura crucial para a locomoção das pessoas. Em muitas cidades europeias tem sido usado como ferramenta de regeneração urbana com sucesso (ex: Bordeaux, Estrasburgo, Porto, Barcelona).

Assim sendo, este sistema de metro tem uma dupla função: por um lado, desincentivar o uso do automóvel em toda a extensão da avenida, contribuindo para a redução efetiva do volume de tráfego; por outro, valorizar cada troço intervencionado ao longo do percurso, ativando territórios que hoje se encontram desqualificados, desarticulados ou subaproveitados. Com esta estratégia, a avenida deixa de ser um somatório de segmentos isolados para se transformar num eixo coeso, contínuo e urbano, que qualifica os territórios por onde passa em vez de os dividir, unido em volta de uma linha.

Retornando à escala da zona de estudo, este raciocínio assegura que a intervenção deixa de ser apenas uma operação técnica de rebaixamento da via, e passa a ser uma ação profundamente transformadora, capaz de alterar a vivência e a estrutura urbana da Célula E. Ao aliviar a superfície da pressão rodoviária, ao oferecer uma alternativa de mobilidade concreta, ao desenhar um espaço público - estação - contínuo e com uma identidade forte, cria-se uma nova relação entre o bairro e a cidade. A avenida, antes barreira, passa a ser ponto de ligação - tanto em direção ao Parque das Nações como em relação às restantes malhas urbanas do território oriental.

Além da melhoria funcional, esta intervenção tem impactos diretos na salubridade da zona (pela redução de ruído e poluição), especialmente na permeabilidade pedonal e paisagística, e também na atratividade dos espaços públicos que dela podem surgir. A nova estação de metro proposta na zona de estudo não atua unicamente como ponto de acesso a um sistema de transporte: ela transforma-se num pólo urbano catalisador, capaz de reorganizar e valorizar profundamente o território em redor.

A presença da estação introduz uma nova centralidade, gerando maior fluxo pedonal através da facilidade de atravessamento e potencializa as propostas adjacentes. Além disso, o redesenho do espaço público em torno da paragem - com percursos pedonais contínuos, zonas de estadia, iluminação, mobiliário urbano e arborização - contribui para uma melhoria tangível da qualidade ambiental e da vivência urbana. O espaço deixa de ser apenas de passagem para se tornar um lugar de encontro, permanência e identidade.

#### **Conclusão ao capítulo 4**

A proposta da Linha Roxa, desenvolvida a partir da leitura estrutural do território, consolida-se como um instrumento de mobilidade e regeneração urbana. A definição do traçado, das estações e da sua integração com o espaço público demonstra a capacidade do metro de superfície em redefinir o desenho urbano e a vivência cotidiana do lugar. Cada estação funciona como um ponto de convergência e ativação do espaço, promovendo uma mobilidade inclusiva e sustentável. Este capítulo confirma a importância do transporte público como gerador de cidade e motor de transformação urbana.

## **Introdução ao capítulo 5**

O quinto capítulo apresenta a proposta de intervenção - a Linha Roxa do Metropolitano de Lisboa - como materialização das ideias estruturais e estratégicas anteriormente definidas. O projeto assume o LRT como elemento estruturador da requalificação da Avenida Infante Dom Henrique, reorganizando o perfil viário e redefinindo o papel do espaço público. São descritas as estações, o traçado, a integração com o território e os impactos na mobilidade geral. O desenho da estação modelo exemplifica a articulação entre funcionalidade, conforto e identidade urbana. São abordadas em detalhe as soluções de materialidade, mobiliário urbano, iluminação, sinalética e abrigo, de modo a garantir coerência estética e técnica. O capítulo culmina na apresentação de um conjunto de soluções construtivas e espaciais que traduzem a visão de um corredor urbano sustentável, eficiente e integrado com o ambiente envolvente.



## CAPÍTULO 5 | Proposta

### **Linha roxa do metropolitano de lisboa**

A escala do plano de pormenor foca-se no desenvolvimento de um sistema de metro ao longo da Avenida Infante Dom Henrique.

A principal operação consiste no desenho das estações tipo, sendo concebidas como um objeto arquitetónico leve e permeável, que se insere no tecido urbano sem impor volumetrias desproporcionadas. Utilizará um esquema de métricas, baseado nas dimensões definidas para o pavimento como elemento definidor das restantes medidas. Os materiais utilizados serão estruturas metálicas em aço cinzento, o vidro, o betão e o granito. A linguagem formal do abrigo da estação inspira-se na racionalidade modernista dos Olivais, com linhas horizontais, materiais honestos e expressão contida.

Procura-se que todas as peças sejam integralmente desenhadas por mim - autor deste projeto - tendo em conta também o seu processo de fabrico. Toda a proposta assume assim a criação de um grafismo próprio para o sistema: desde a sinalética, à marcação de pavimentos, do desenho dos bancos à cor dos elementos, procura-se garantir coerência visual e uma identidade de lugar própria e reconhecível.

Os bancos serão concebidos através de um molde com a forma pretendida, que será depois preenchido com betão moldado, tornando-se um bloco semi-maciço. Serão posicionados em áreas de sombra, que é fornecida pelo posicionamento de uma árvore a sul destes, numa métrica de 5 bancos por cada zona de espera, com distanciamento regular ao longo da estação. As papeleiras serão construídas de forma relativamente simples, de modo a minimizar custos, em aço revestido a pintura epóxi mate de cor neutra. Terão apenas um compartimento singular com uma cobertura para que não se encham de água.

O abrigo da estação que é efetivamente o elemento icônico e funcional, terá painéis laterais em vidro laminado nas suas extremidades, colocados também exatamente atrás do posicionamento dos bancos cobertos. A cobertura será feita através de uma estrutura em chapa ondulada, que depois é revestida a chapa metálica.

Os candeeiros serão colocados a norte de cada quinteto de bancos. Serão de coluna simples e feitos de uma estrutura em aço galvanizado, pintado a cinza grafite mate; a iluminação será feita com focos LED. As caldeiras das árvores terão à sua volta paralelepípedos de granito com uma trama definida, de modo a serem um elemento de desenho do espaço da estação.

O dimensionamento do pavimento seguirá uma lógica de hierarquia funcional: placas maiores na plataforma, com uma malha onde cada peça de granito tem 50cm de aresta. O contorno exterior das plataformas terá paralelepípedos com 1m de comprimento, criando a regra de para cada 2 lajes de pavimento, há uma de remate. Será instalada uma calha drenante nos lados exteriores das plataformas, já que as mesmas terão uma pendente mínima para esse mesmo sentido, garantindo o escoamento das águas da chuva, e também a segurança de quem nelas espera pelo metro. A trama do pavimento, em pedra natural, terá uma leitura gráfica que acompanha os fluxos e reforça o sentido de orientação ao longo da avenida.

Este plano de pormenor procura, assim, garantir uma transformação completa da vivência urbana e do trânsito ao longo de toda a avenida, promovendo uma lógica de continuidade, integração ecológica e centralidade funcional em torno do novo sistema de mobilidade e da reformulação da Avenida Infante Dom Henrique. Trata-se de uma proposta que parte do detalhe construtivo para afirmar uma nova forma de habitar, circular e permanecer na cidade.

## **A linha**

A proposta prevê a implementação de uma nova linha de metro de superfície (LRT) ao longo de todo o traçado da Avenida Infante Dom Henrique. Numa primeira fase, este percurso irá desde o Terreiro do Paço até Moscavide, numa extensão contínua de 12Km que reconfigura profundamente a relação da cidade com este eixo ribeirinho, tradicionalmente dominado pelo tráfego automóvel. Figura 96.

A linha implementa-se em 2 moldes distintos, operando sempre em canal dedicado:

No trajeto compreendido entre o Terreiro do Paço e o Parque Ribeirinho Oriente opera ao lado da estrada ocupando o espaço equivalente a 2 vias de trânsito. A partir de Santa Apolónia utiliza um corredor já existente atualmente, e converte-o das duas faixas de rodagem que saem da zona central para Norte, num corredor metropolitano. Nesta extensão, todas as paragens são colocadas à volta da linha.

No trajeto compreendido entre o Parque Ribeirinho Oriente e Moscavide, o tipo de implantação do corredor LRT muda consoante a necessidade de se adaptar ao que se situa à sua volta. Passa a operar ao centro da via, e tem várias variações no seu traçado, recorrendo em algumas situações a separação das vias do corredor central para um corredor de cada lado da estrada, mantendo o canal dedicado. Isto acontece particularmente pela necessidade de se desviar do túnel que a avenida faz quando se cruza com a Av. Marechal Gomes da Costa. E no troço perto do Oriente, quando a avenida passa a viaduto, naturalmente o metro tem que descer à cota da rua inferior, de modo a implantar a estação, unindo-se novamente apenas na entrada da estação de Moscavide.

Futuramente, numa segunda fase poder-se-á expandir até Sacavém, atravessando o bairro da Portela, operando já no concelho de Loures.



Figura 98 – Diagrama da Linha Roxa, com as estações

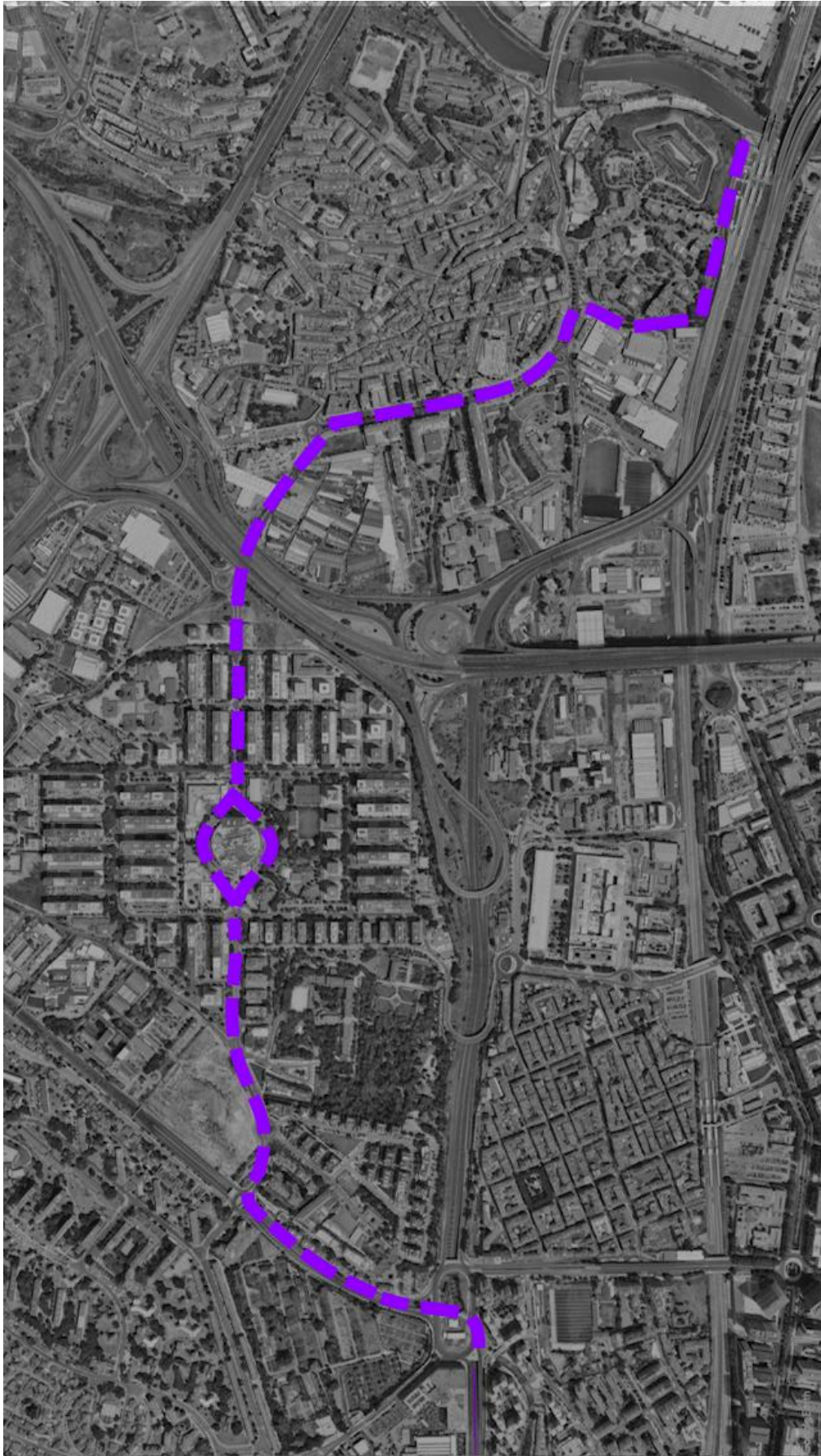


Figura 99 - Diagrama da futura expansão até à estação de Sacavém, atravessando a Portela.

### **Implementação da linha ao longo da avenida – implicações no tráfego geral**

A avenida será redesenhada, adotando um perfil multifuncional e coeso em toda a sua extensão, com o metro de superfície implantado num corredor exclusivo, segregado do tráfego automóvel, e com o seu posicionamento a variar conforme necessário. Tanto irá ocorrer do lado do rio, como ao centro do eixo da via. Este canal será revestido com uma superfície ajardinada, contribuindo para a retenção de água, o conforto térmico e a integração paisagística da infraestrutura. Para além disso, será implementado um sistema de placas antivibração e de absorção sonora sob os carris, reduzindo significativamente o ruído provocado pela circulação do metro de superfície.

### **Regularização e uniformização da avenida**

No entanto, há troços da avenida que já apresentam arborização bem implementada ao centro da avenida. Nestes casos, como acontece entre o Terminal Multipurpose de Lisboa e no trajeto entre Xabregas e a doca do Poço do Bispo, essas áreas verdes serão cuidadosamente preservadas e integradas no novo perfil dentro do possível. Nas zonas onde tal não seja possível devido à implantação das estações e/ou passagem da linha, está prevista a replantação de árvores e a criação de pequenos núcleos arborizados que acompanhem o desenho das estações, reforçando o carácter ecológico e contínuo do traçado.

Lateralmente ao canal do metro, será definida uma zona de buffer, responsável por garantir a distância de segurança necessária entre os carris e as vias rodoviárias adjacentes. Cada sentido da avenida manterá pelo menos uma faixa de rodagem para circulação automóvel e, quando possível duas, assegurando a continuidade da mobilidade individual e logística. A atual ciclovia presente desde o Terreiro do Paço até ao Parque Ribeirinho Oriente será mantida e tida em consideração, integrando os modos suaves na hierarquia da avenida.

Finalmente, os passeios completarão o perfil da secção viária, com diferentes larguras ajustadas à pré-existência dos edifícios, garantindo acessibilidade, continuidade pedonal e espaços qualificados junto às fachadas urbanas.

## **Estações**

Ao longo da linha, serão implementadas 12 estações, estrategicamente localizadas para garantir uma cobertura territorial eficaz, promover a integração entre bairros e criar novos pontos de centralidade urbana. As estações distam em média 680 metros entre si.

As localizações foram pensadas para serem acessíveis em menos de 10 minutos a pé, o que corresponde a um raio de abrangência de sensivelmente 500 metros. Assim, a linha evita zonas mal cobertas ou “vazios” no acesso ao transporte público entre estações, e ao mesmo tempo mantém uma velocidade operacional adequada, sem paragens excessivamente próximas que comprometam o tempo de percurso total.

Cada estação consegue criar e consolidar uma identidade própria, servir como ponto de ativação urbana e não apenas de embarque/desembarque e gerar atratividade pedonal entre estações, reforçando o espaço público entre elas.

Quando comparamos a distância com os exemplos que foram mencionados anteriormente, percebemos que as distâncias entre estações estão perfeitamente enquadradas com o bom funcionamento da Linha de metro. Lyon apresenta uma distância de 500 a 700 metros; Estrasburgo apresenta distâncias entre os 500 e os 650 metros; e Zurique apresenta uma distância um pouco menor situada entre os 400 e os 600 metros. No metro do Porto, a distância média entre paragens é de 820 metros.

Relativamente a distâncias mínimas e máximas, a distância mínima entre estações na Linha Roxa é de 600 metros entre o TCL e Santa Apolónia, e a máxima é de 1560 metros, apenas por exceção no trajeto entre Santa Apolónia e Xabregas, por culpa da existência do viaduto de Santos-o-Novo, que impede a implementação de uma estação nessa zona.

É importante frisar ainda que a criação das estações teve em conta a modalidade e conectividade com as infraestruturas de transporte público existentes. Abaixo, apresenta-se a listagem das estações com as distâncias entre si, por ordem sequencial de implantação:

## **Estações Modelo**

Cada estação terá uma plataforma com 80 metros de comprimento, compatível com composições simples ou duplas, de 32 ou 64 metros, respetivamente. Em ambas as extremidades, serão implantadas rampas de acesso com 5 metros de comprimento cada e desnível de 20cm – pendente de 4%.

As plataformas apresentam-se sempre 20 centímetros acima da cota da estrada. Em situações em que se situam inseridas em passeios e áreas ajardinadas já existentes, ficam 10 centímetros acima da cota.

Relativamente à largura das plataformas, esta varia consoante a necessidade que houve de adaptação ao território. Em situações em que é possível implantar a estação original, a largura total da plataforma será de 3 metros, proporcionando espaço suficiente para circulação, permanência e mobiliário urbano. Em situações em que há a necessidade de adaptação ao território, a largura varia consoante a necessidade e o espaço disponível, que ficará indicado individualmente.

Ao centro da plataforma estará instalado um abrigo com 20 metros de comprimento e 2 metros de largura, com uma altura coberta mínima de 2,5 metros e 2,6m para o volume total. Este elemento terá cobertura em estrutura metálica. Servirá como zona de proteção contra intempéries, permitindo a permanência confortável durante a espera.

No seu interior, o abrigo contará com:

- 2 zonas com 5 bancos cada, prefazendo um total de 10 lugares sentados sob abrigo;
- 2 papeleiras
- 1 máquina de venda de bilhetes
- Informação em tempo real sobre os horários da linha.

Relativamente ao mobiliário da estação, este é constante a todas as estações, independentemente da necessidade de variar o posicionamento e o tamanho da plataforma, visto que a largura mínima de 3 metros é garantida em todos os casos, excepto Xabregas.

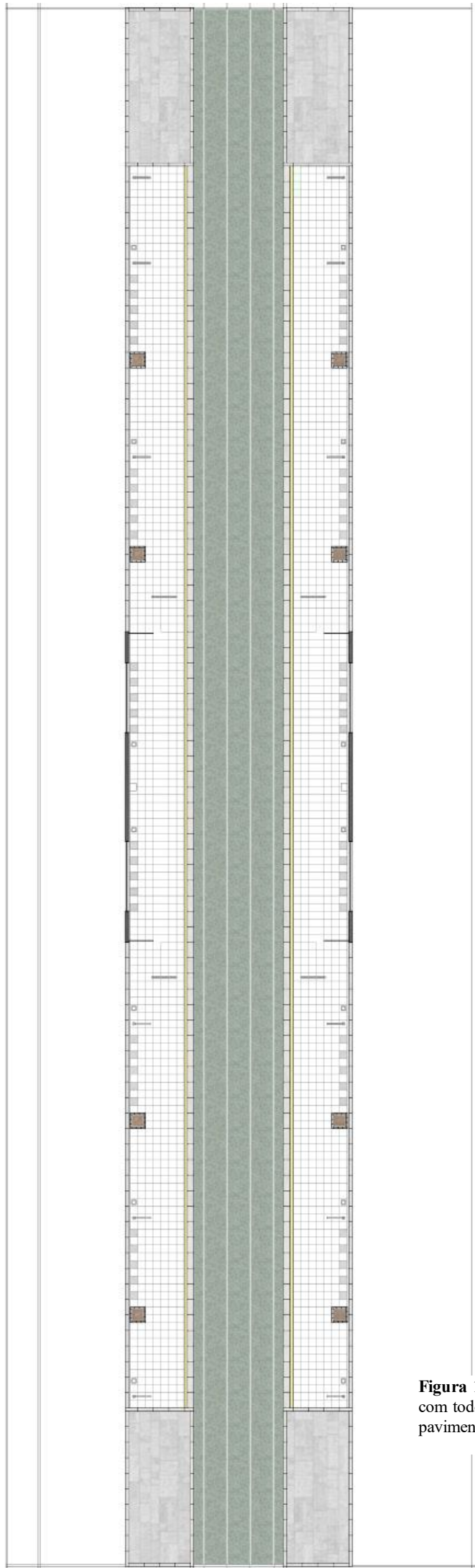
A iluminação será garantida por 4 postes de luz por estação, colocados estrategicamente ao longo da plataforma. A iluminação é projetada para assegurar segurança noturna, visibilidade e legibilidade espacial, respeitando o ambiente urbano envolvente e a presença de vegetação.

Será instalado também 1 letreiro digital por plataforma com os tempos de espera para o próximos comboios.

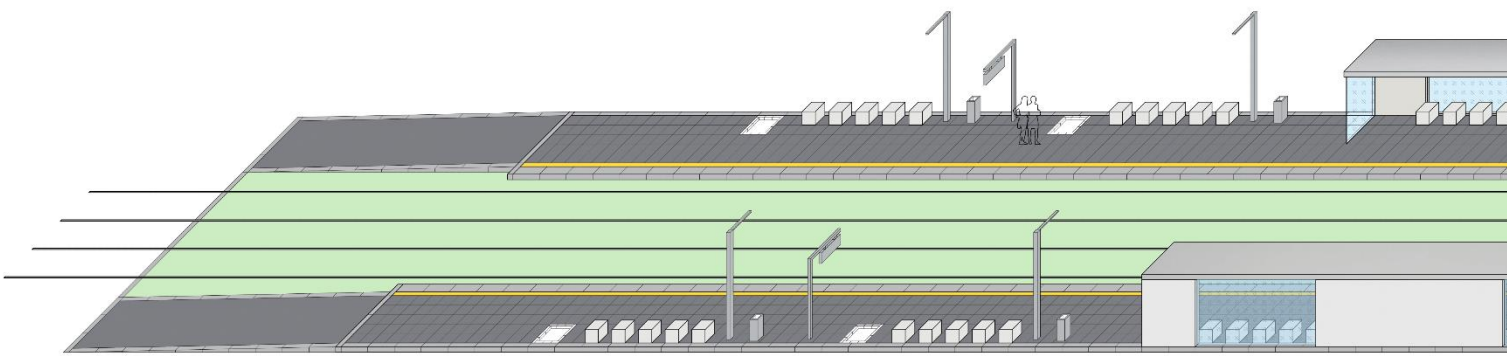
Cada estação será acompanhada por 4 árvores de médio porte, distribuídas simetricamente ao longo da plataforma sempre a sul dos bancos, preferencialmente espécies autóctones, garantindo sombra no verão e luminosidade no inverno.

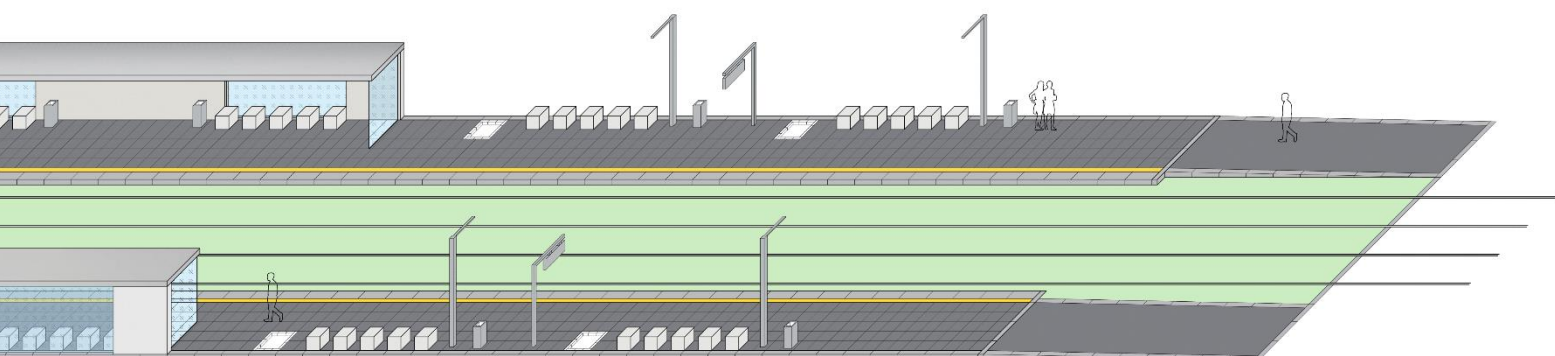
Serão instaladas 6 zonas de bancos com 5 assentos cada, totalizando 30 lugares por estação. Dessas, 2 zonas estarão dentro do abrigo, e as restantes distribuídas ao longo da plataforma. Estão também previstas 6 papeleiras por estação: 2 integradas no abrigo e 4 ao longo do exterior da plataforma.

Cada estação assume-se como uma unidade espacial completa, capaz de acolher, orientar e proteger o utilizador, reforçando simultaneamente a coerência visual da linha e a sua capacidade de induzir qualidade urbana, segurança e permanência.



**Figura 100** - Desenho da estação padrão, com todo o mobiliário e a trama do pavimento





**Figura 101** - Axonometria da estação modelo, com todo o mobiliário e equipamentos. Escala 1.200

## Terreiro do Paço

Estação terminal.

Conectividade com: Metro da linha azul | Barco para o Barreiro

Próxima estação: TCL - 650 metros

A estação insere-se num atual espaço ajardinado, tendo 3 plataformas em vez das duas que seguem o modelo. Esta exceção ocorre por se tratar da estação terminal, e existe para facilitar a articulação da circulação e o armazenamento de alguns comboios. Por ter 3 plataformas, as das extremidades seguem a métrica estipulada, enquanto que a central segue também a mesma métrica, mas dispõe de uma largura de 4 metros em vez de 3 metros.

Na figura 102 apresenta-se uma planta de localização, com a área de abrangência com perímetro de 500 metros à sua volta desenhado a branco. Na figura 103 apresenta-se a planta de implantação à escala 1:1000 – originalmente está desenhada a 1:500, mas por limitações do formato deste documento, teve que ser reduzida para uma folha A4, adotando a escala 1:1000. O mesmo sucede com todas as plantas de implantação, infelizmente.



Figura 102 - Planta de Localização da Estação de Terreiro do Paço



**Figura 103** - Planta de Implantação. Escala 1.1000

## TCL – Terminal de Cruzeiros de Lisboa

Conectividade com: Cruzeiros

Próxima estação: Santa Apolónia – 600 metros

A estação insere-se à margem da estrada, acompanhando a curva já existente, de modo a melhor se posicionar, e a ocupar então 2 vias de trânsito conforme previsto no plano de estrutura. Desta forma, neste caso específico, isto permite que o atual passeio já requalificado continue a permanecer totalmente dedicado aos peões. Seria sim possível inserir a estação nesta área mais perto do TCL, mas optou-se por não o fazer, com receio da quebra de dinâmica e linguagem que pudesse ocorrer.

Na figura 104 apresenta-se uma planta de localização, com a área de abrangência com perímetro de 500 metros à sua volta desenhado a branco. Na figura 105 apresenta-se a planta de implantação à escala 1:1000.



Figura 104 - Planta de Localização da estação TCL

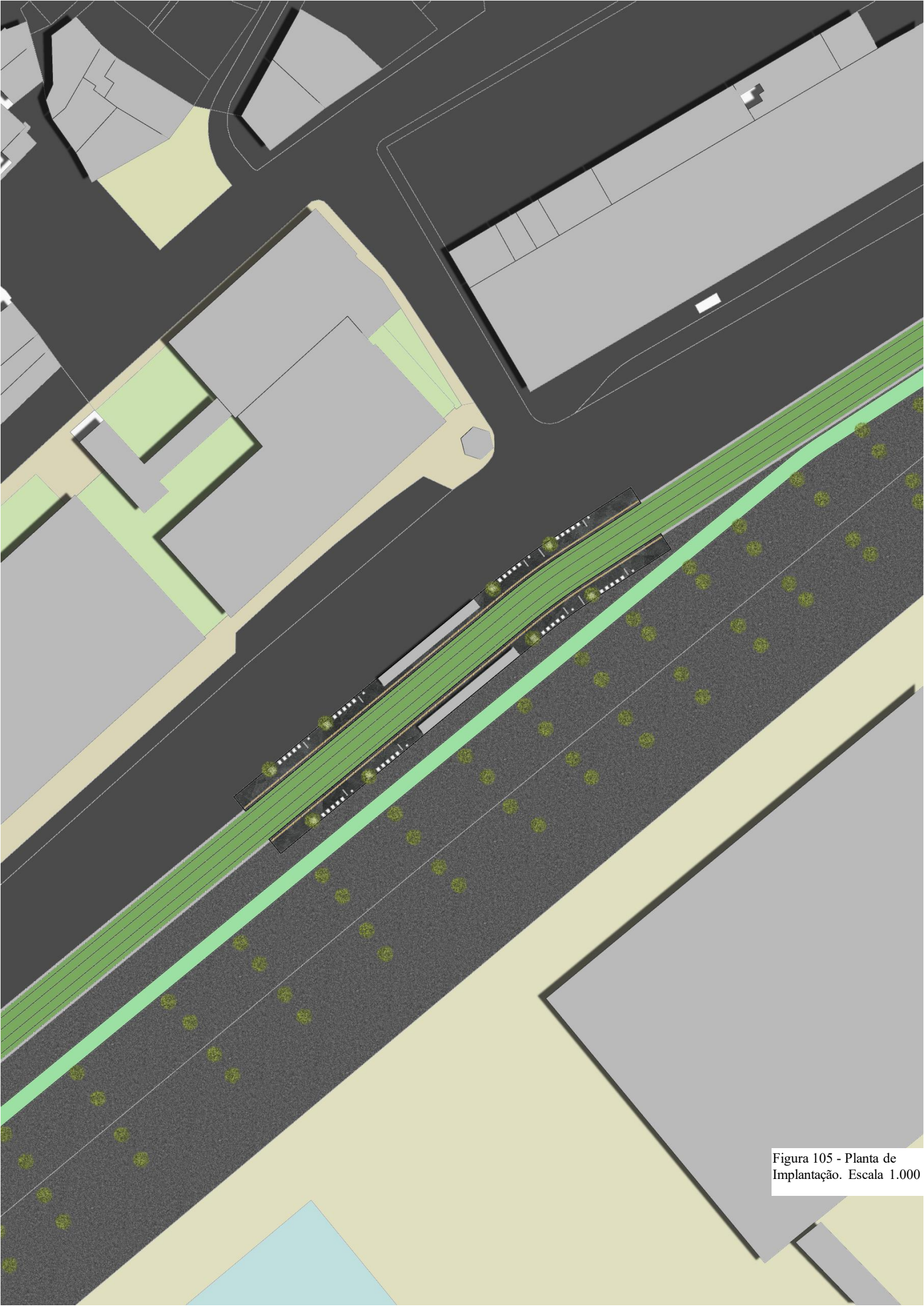


Figura 105 - Planta de Implantação. Escala 1.000

## Santa Apolónia

Conectividade com: Metro da Linha Azul | Linha da Azambuja | Linha do Norte | Linha do Oeste | Ramal de Tomar

Próxima estação: Xabregas – 1560 metros.

A estação de Santa Apolónia foi particularmente difícil de articular, devido à proximidade de uma infraestrutura ferroviária de grandes dimensões, e ao espaço reduzido. Optou-se assim implantar a estação do lado oposto à estação ferroviária, de forma a precaver a continuidade do canal do metro do mesmo lado da avenida, garantindo o mínimo de cruzamentos e atravessamentos possível com o tráfego automóvel. Assim, a estação ocupa parte do espaço do passeio que sustenta também uma boca do metro subterrâneo, e uma faixa da avenida assim como uma ciclovia que está atualmente desviada, por obras na proximidade para a escavação dos túneis de drenagem das águas pluviais de Lisboa. Assume-se este trajeto alternativo da ciclovia, posicionando a estação perto das entradas laterais de Santa Apolónia.

Na figura x apresenta-se uma planta de localização, com a área de abrangência com perímetro de 500 metros à sua volta desenhado a branco. Na figura x apresenta-se a planta de implantação à escala 1:1000.



**Figura 106** - Planta de Localização da estação de Santa Apolónia.



Figura 107 - Planta de Implantação. Escala 1.1000

## Xabregas

Próxima Estação: Grilo – 850 metros

A estação é implementada do lado direito da avenida, ocupando um canal arborizado já existente. Substitui-se as duas faixas na direção ascendente pela linha, de modo a também criar uma harmonia visual, que valoriza o próprio trajeto que o metro percorre.

Optou-se pela implantação com plataforma central ligeiramente podada nas extremidades, isto é, com maior largura no centro – 4 metros – e menor em ambas as extremidades – 2 metros. É a única situação onde isto ocorre e onde a métrica criada é desrespeitada. Deve-se ao facto de haver menos espaço e ter sido difícil conciliar a redução de faixas, a ciclovia já existente, o passeio de dimensões diminutas e o sistema arbóreo. As árvores que têm que ser removidas podem e devem ser replantadas na própria estação ou noutras zonas da cidade.

Na figura x apresenta-se uma plata de localização, com a área de abrangência com perímetro de 500 metros à sua volta desenhado a branco. Na figura x apresenta-se a planta de implantação à escala 1:1000.



**Figura 108** - Planta de Localização da estação de Xabregas.

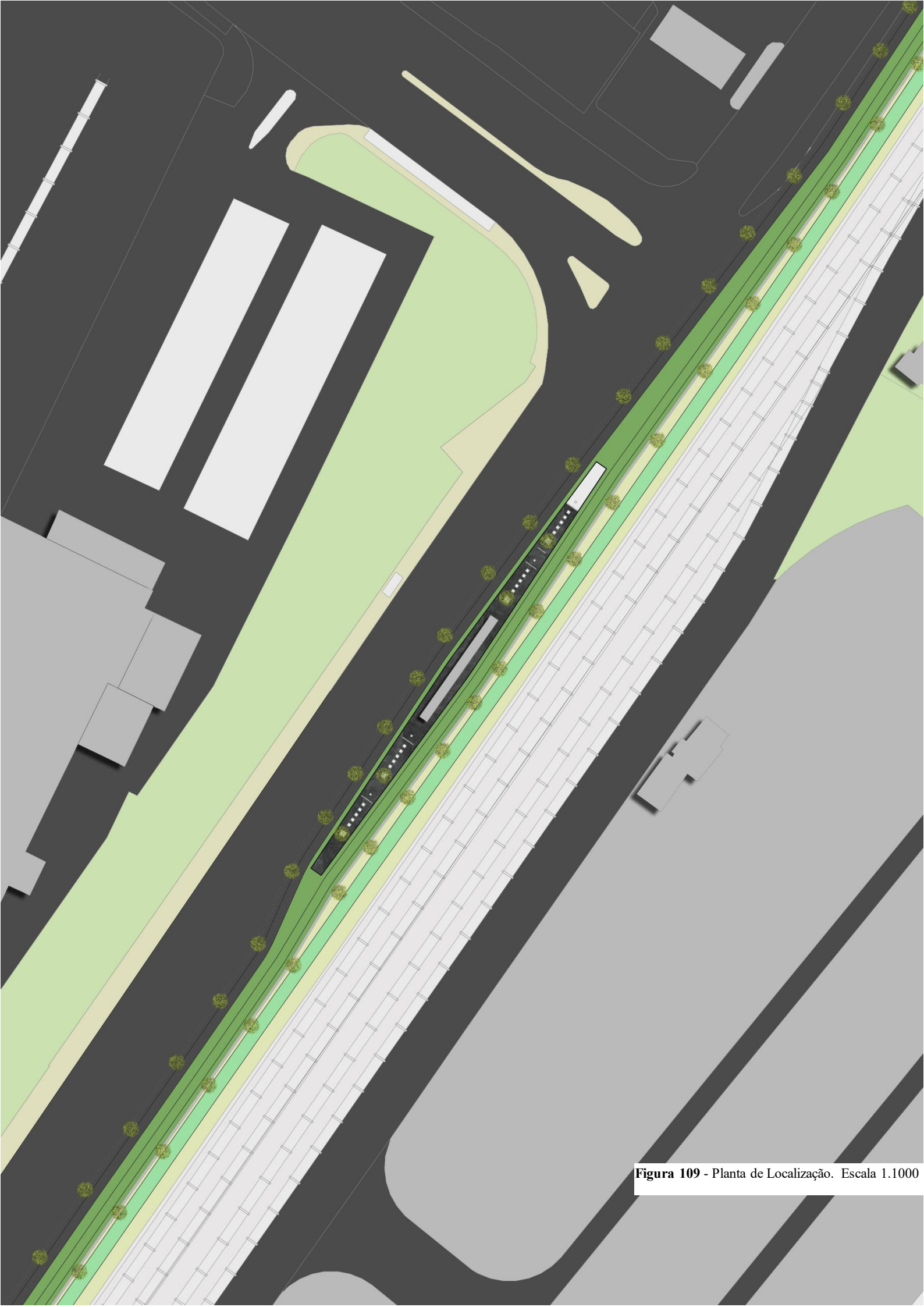


Figura 109 - Planta de Localização. Escala 1.1000

## Grilo

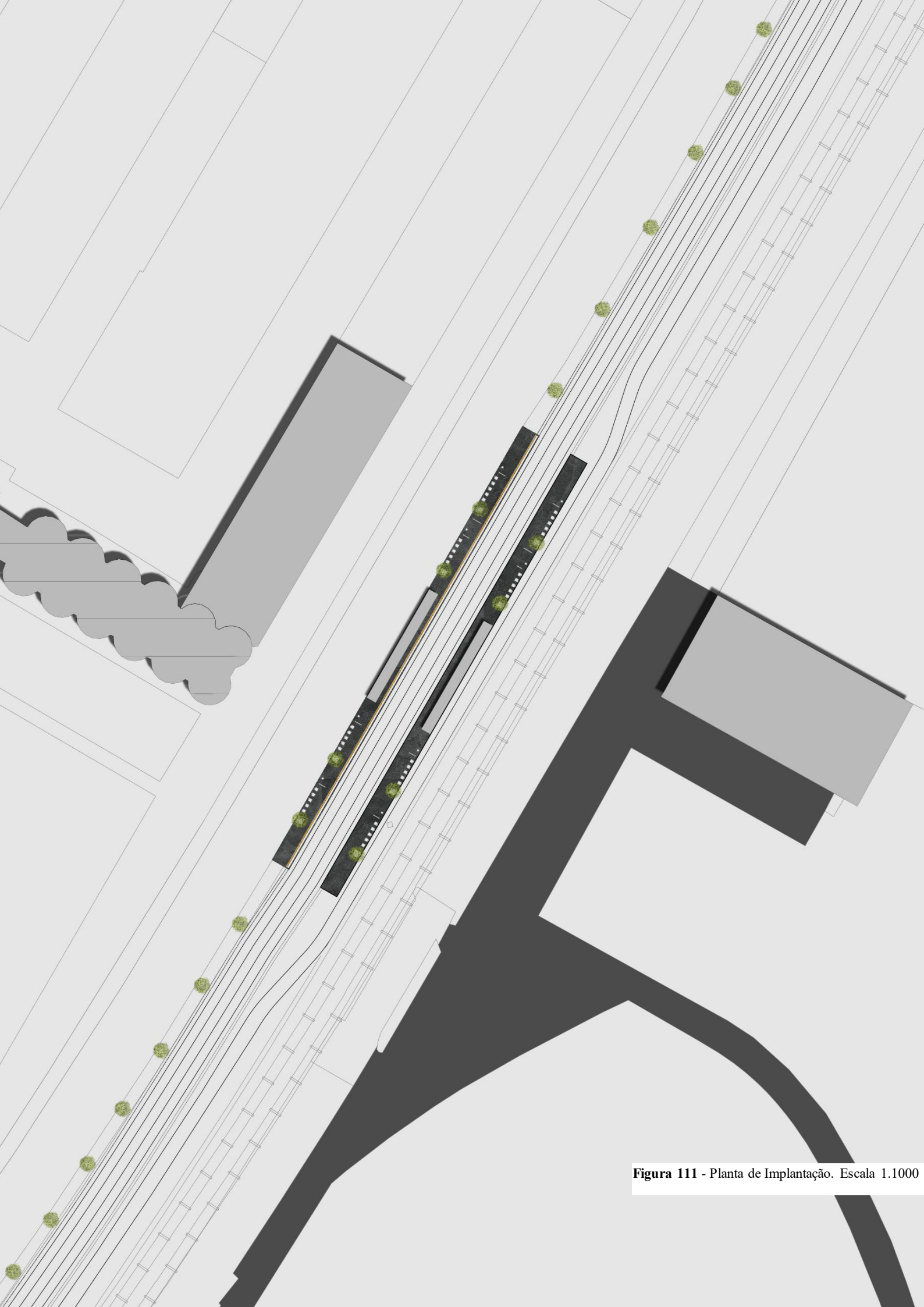
Próxima Estação: Beato – 680 metros

Neste caso, por haver a existência de um passeio mais largo e uma organização viária mais clara, e já não estar perto de um cruzamento como a estação anterior, já foi possível novamente implementar a estação consoante o modelo base. Assim, esta situa-se novamente no tal canal mencionado anteriormente, que tem uma mancha arbórea bastante significativa; a ciclovia existente foi desviada para canal partilhado com o atual passeio, conservando o muro divisório que aqui existe – este muro apresenta uma diversidade de paleta de cores que vai variando consoante se vai percorrendo a avenida, e faz a divisão da própria avenida para uma antiga linha férrea, que está em uso em algumas partes, dado o património industrial desta zona.

Na figura x apresenta-se uma planta de localização, com a área de abrangência com perímetro de 500 metros à sua volta desenhado a branco. Na figura x apresenta-se a planta de implantação à escala 1:1000.



Figura 110 - Planta de Localização da estação da estação do Grilo.



**Figura 111** - Planta de Implantação. Escala 1.1000

## Beato

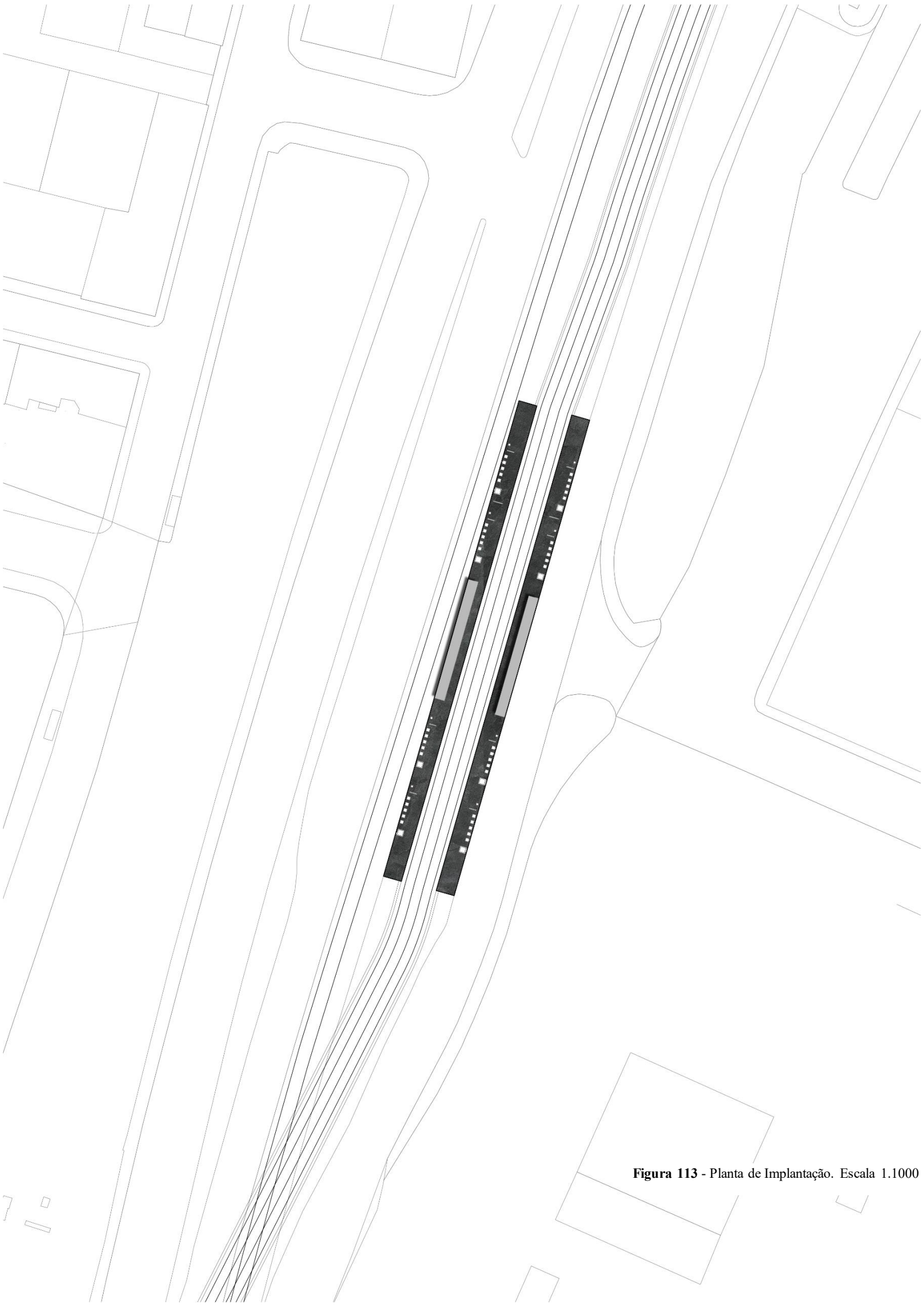
Próxima estação: Parque Ribeirinho Oriente – 737 metros

Na estação do Beato optou-se por fazer a sua implementação num terreno descampado que está tangente ao canal que a linha tem percorrido até aqui, e que segue até terminar na rotunda do Parque Ribeirinho Oriente. Esta decisão prende-se precisamente com a chegada do metro a essa zona: se a linha se mantivesse no canal, iria criar uma zona de grande conflito ferro-rodoviário e impossibilitaria o bom funcionamento da mesma. Assim, este terreno que está descuidado e sujo acolhe a linha de metro, que o requalifica. A estação segue novamente o molde tradicional de duas plataformas. O canal arborizado, no remanescente do seu trajeto, volta a ser ocupado por tráfego rodoviário, de modo a agilizar também o trânsito que advém do nó do Parque Ribeirinho Oriente.

Na figura x apresenta-se uma planta de localização, com a área de abrangência com perímetro de 500 metros à sua volta desenhado a branco. Na figura x apresenta-se a planta de implantação à escala 1:1000.



**Figura 112** - Planta de Localização da estação do Beato.



**Figura 113** - Planta de Implantação. Escala 1.1000

## Parque Ribeirinho Oriente

Próxima estação: Braço de Prata – 660 metros

A implantação desta estação é relativamente simples. Implementa-se em parte do espaço atualmente ajardinado, dispondo de imenso espaço ao seu redor. As plataformas seguem novamente o que está previamente estipulado. Se este projeto e a linha 16E da Carris vierem a ser construídos, aqui pode haver a oportunidade para haver 4 plataformas para redirecionar os comboios se necessário, visto que na proposta da Carris, o “elétrico” segue em frente pela frente ribeirinha. É também uma área que está atualmente em grandes desenvolvimentos urbanísticos, por isso poderá requerer uma maior capacidade.

Na figura x apresenta-se uma planta de localização, com a área de abrangência com perímetro de 500 metros à sua volta desenhado a branco. Na figura x apresenta-se a planta de implantação à escala 1:1000.



Figura 114 - Planta de Localização da estação do Parque Ribeirinho Oriente.



Figura 115 - Planta de Implantação. Escala 1.1000

## Braço de Prata

Conectividade com: Linha da Azambuja | Linha de Sintra | Linha de Castanheira do Ribatejo

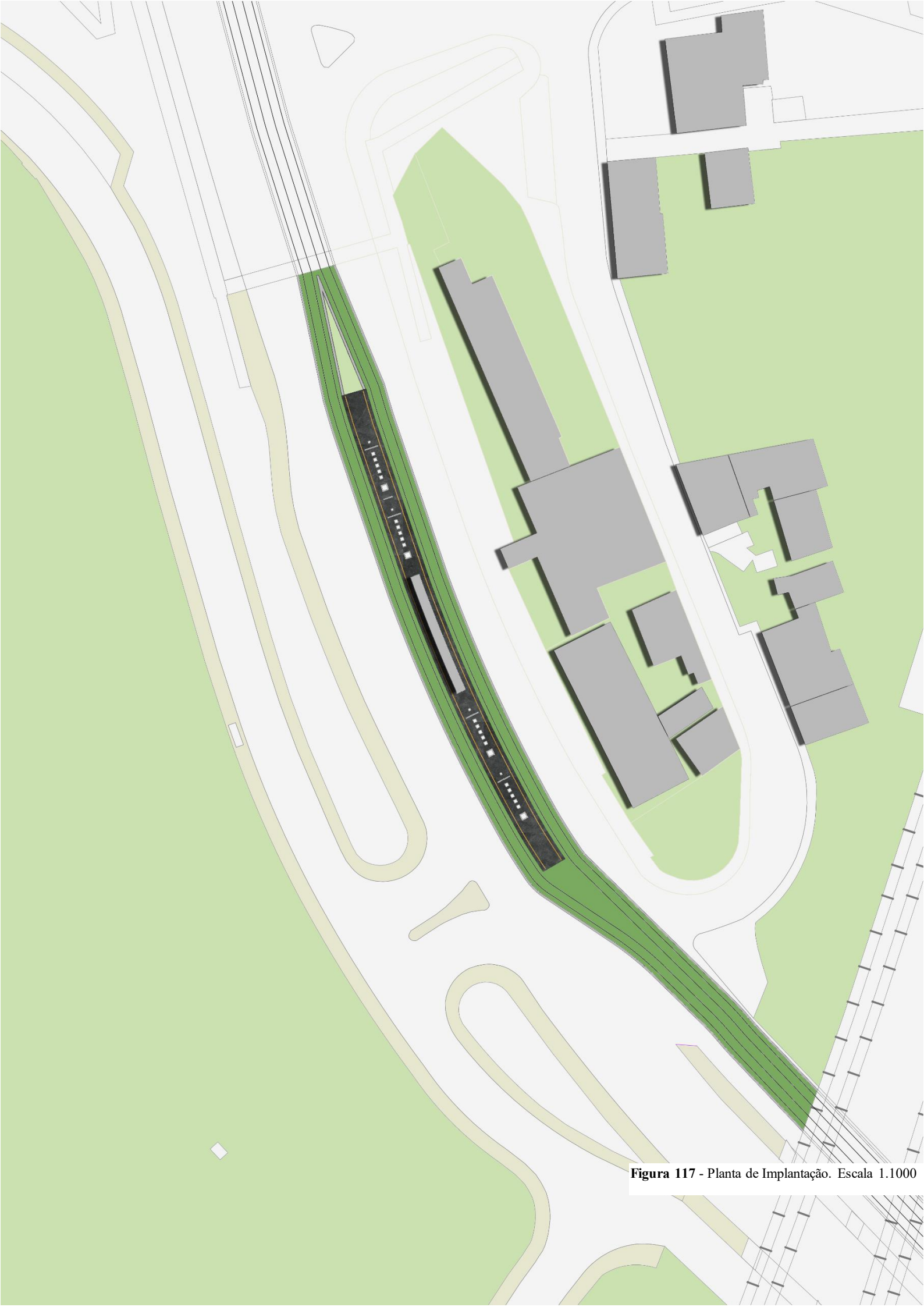
Próxima estação: Vale Fundão – 685 metros

A estação de Braço de Prata é também ela um pouco problemática: dispõe de menos espaço que as outras, apesar da largura da avenida, por causa da inclinação do traçado nesta zona específica, e pela existência de um muro de contenção do lado direito, quando se “sobe” a avenida. O viaduto da linha férrea também obriga a adotar algumas restrições no trajeto e no posicionamento da estação, já que deve estar perto o suficiente para se estabelecer conexões com a estação ferroviária com o mesmo nome. De qualquer modo, aqui opta-se pela solução de plataforma central, mas tem que se adaptar a plataforma à curvatura da via onde se insere – era impossível inserir uma estação totalmente reta.

Na figura x apresenta-se uma planta de localização, com a área de abrangência com perímetro de 500 metros à sua volta desenhado a branco. Na figura x apresenta-se a planta de implantação à escala 1:1000.



Figura 116 - Planta de Localização da estação de Braço de Prata.



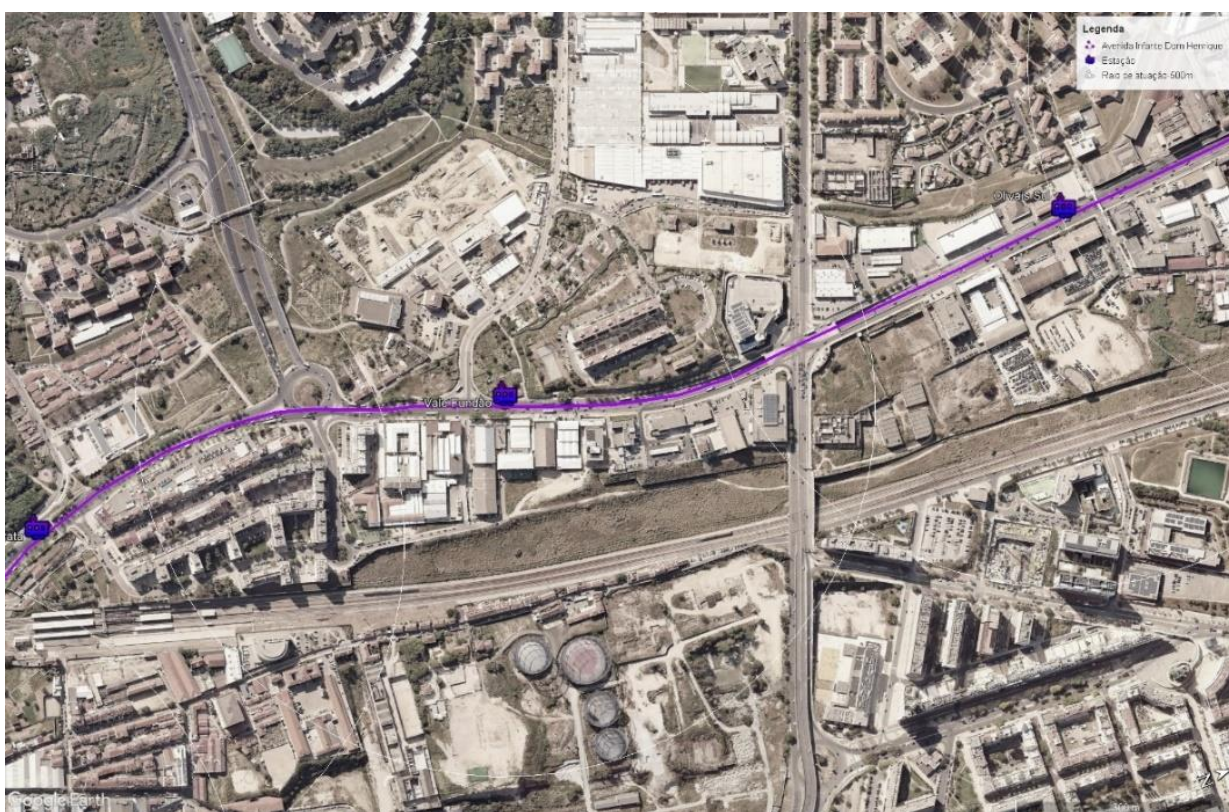
**Figura 117** - Planta de Implantação. Escala 1.1000

## Vale Fundão

Próxima estação: Olivais-Sul – 800 metros

Para esta estação, também se optou pela solução de plataforma central implementada ao centro da avenida; desta vez foi possível implantar a estação consoante o previsto no modelo. A escolha de uma plataforma central prende-se com a proximidade de um grande cruzamento e rotunda. Se fossem utilizadas plataformas laterais seria necessário que a linha se separasse para as bermas. Outra condicionante foi também o tamanho diminuto dos passeios, e a grande massa edificada que está praticamente em cima da estrada. Foi necessário ter em consideração a integração de todas estas estações no traçado, de modo a tentar manter a filosofia de um corredor dedicado com dois sentidos, separando-se apenas estritamente onde é necessário.

Na figura x apresenta-se uma planta de localização, com a área de abrangência com perímetro de 500 metros à sua volta desenhado a branco. Na figura x apresenta-se a planta de implantação à escala 1:1000.



**Figura 118** - Planta de Localização da estação de Vale Fundão.

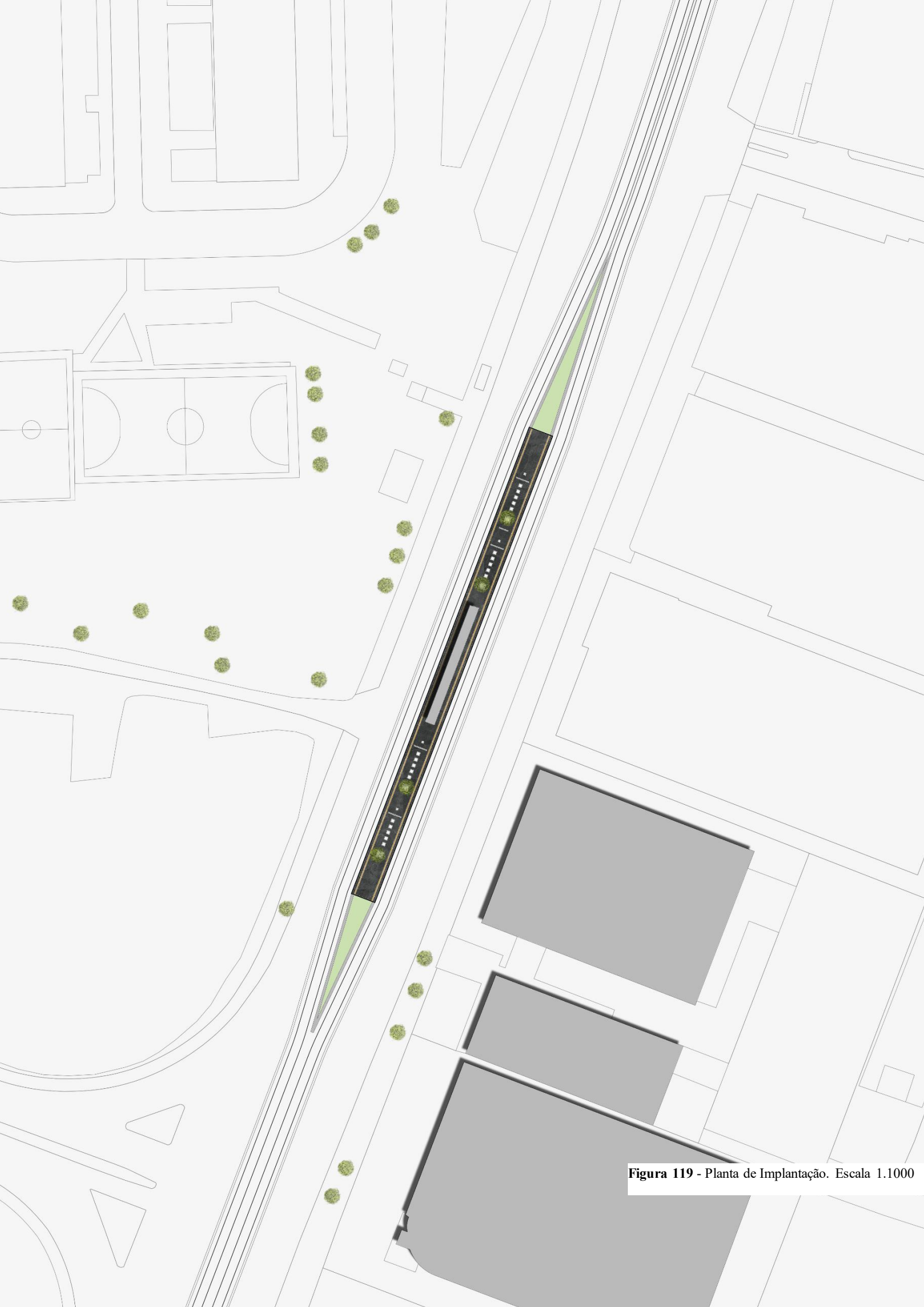


Figura 119 - Planta de Implantação. Escala 1.1000

## Olivais-Sul

Estação Modelo.

Próxima Estação: Cabo Ruivo – 500 metros

A estação dos Olivais-Sul é particularmente simples de ser implementada. Optou-se por passar o corredor bidirecional para o centro da via, de modo a criar a centralidade mencionada anteriormente no trabalho, e de modo também a poder criar condicionamentos ao tráfego rodoviário à superfície. Este teve que fazer um desvio e separar-se para atravessar o cruzamento com a av. Marechal Gomes da Costa, por causa da existência do túnel rodoviário que será mantido e prolongado até que saia mais a frente depois do cruzamento com a av. Pádua. Após o primeiro cruzamento, as linhas juntam-se novamente ao centro.

Na figura x apresenta-se uma planta de localização, com a área de abrangência com perímetro de 500 metros à sua volta desenhado a branco. Na figura x apresenta-se a planta de implantação à escala 1:1000.

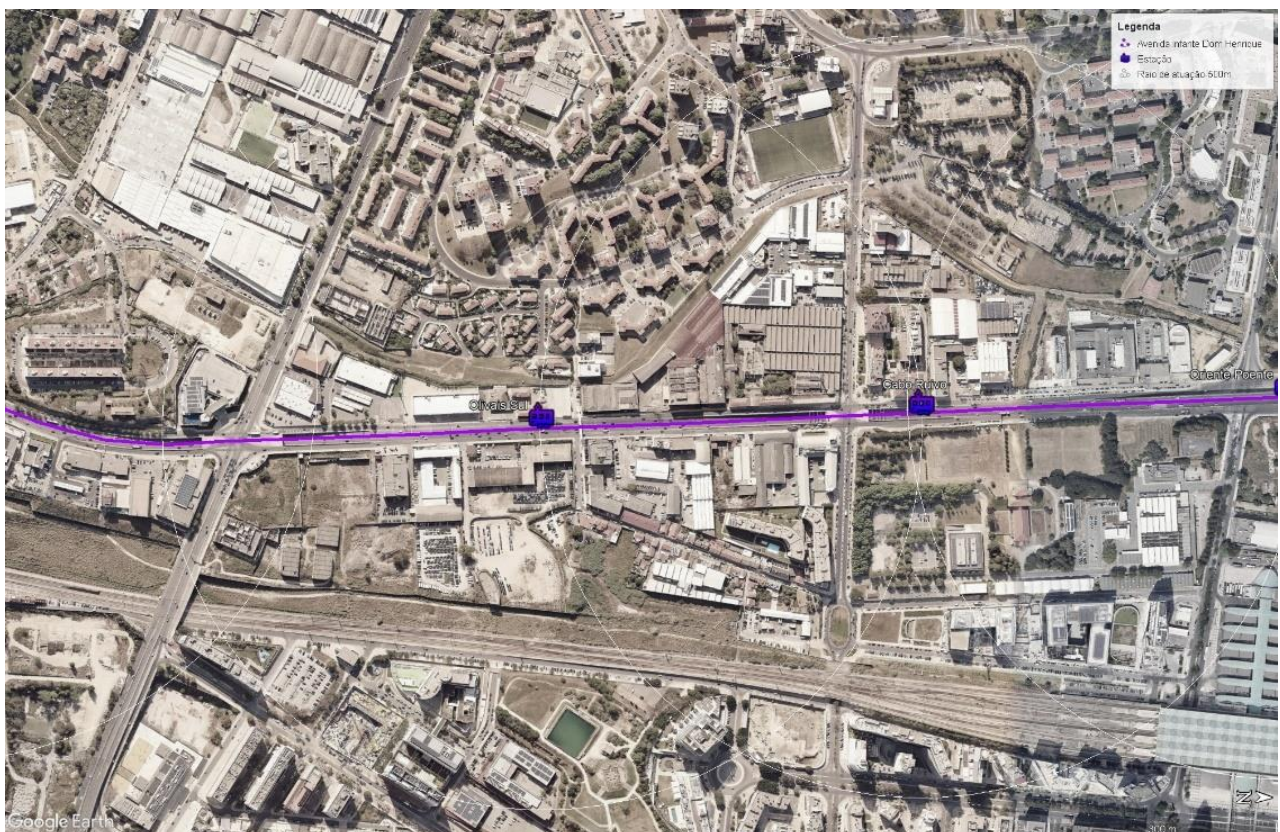
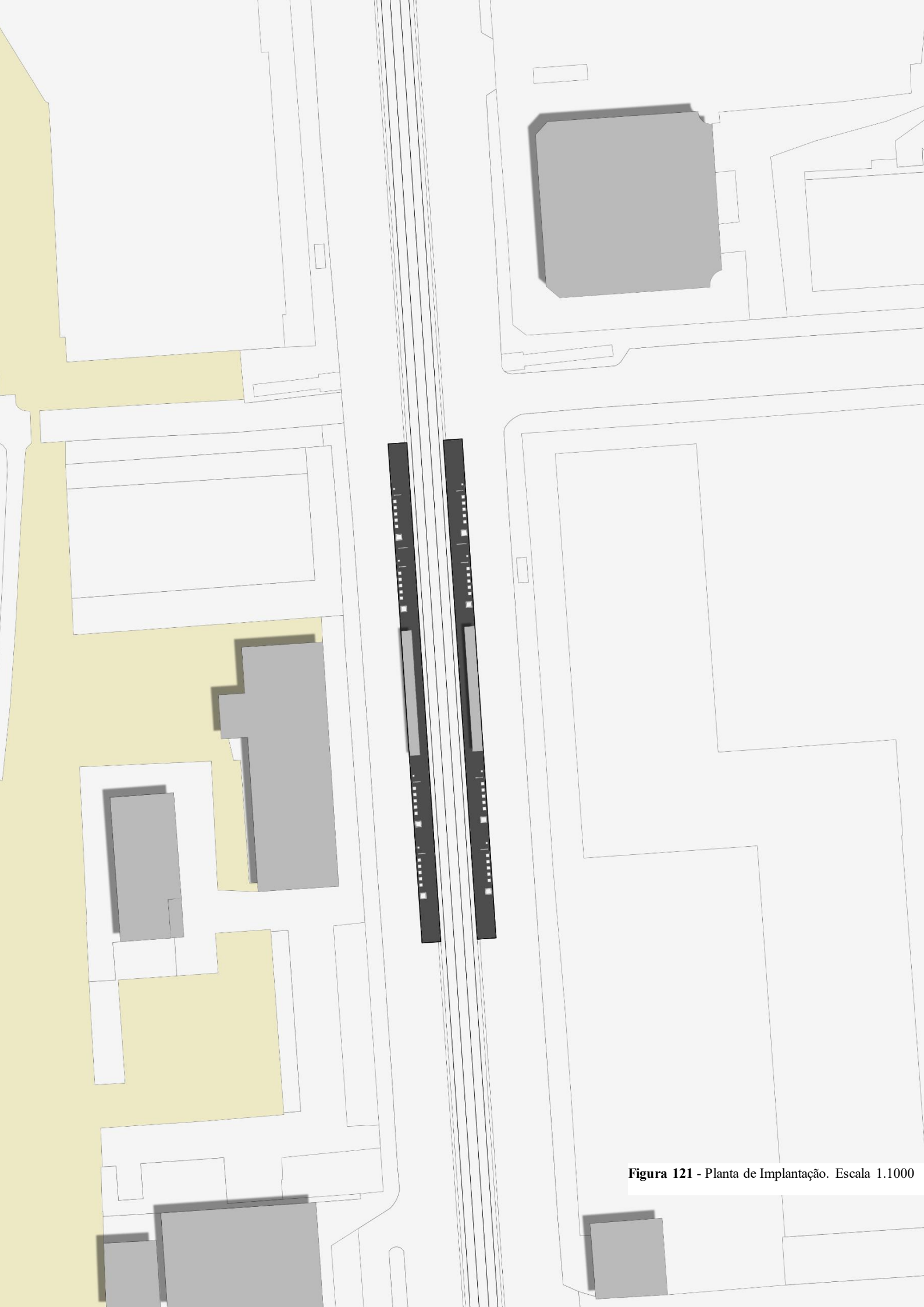


Figura 120 - Planta de Localização das estação dos Olivais-Sul.



**Figura 121** - Planta de Implantação. Escala 1.1000

## Oriente-Poente

Conectividade: Gare do Oriente – Linha de Sintra | Linha da Azambuja | Linha de Castanheira do Ribatejo | Linha do Norte | Ramal de Tomar | Linha do Sul | Terminal Rodoviário do Oriente | Linha Vermelha.

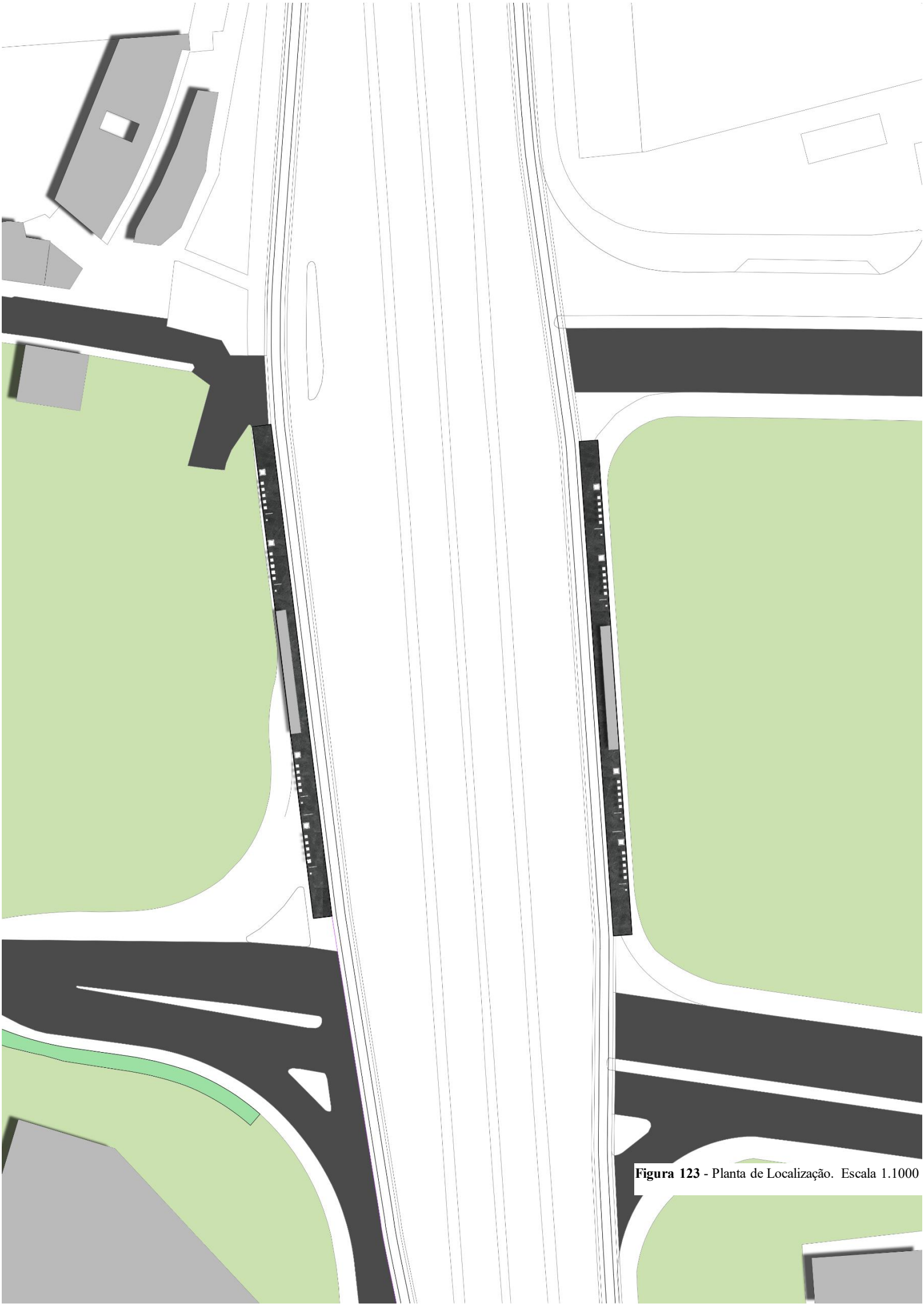
Próxima Estação: Moscavide – 647 metros

A estação é implementada de forma separada, pela condicionante do viaduto superior da própria avenida. As plataformas mantêm exatamente as mesmas dimensões e lógica, mas têm que se colocar nas extremidades – o que acaba por ser positivo, já que assim promovem melhor acessibilidade aos peões, dada a brutalidade que a infraestrutura rodoviária aqui apresenta; caso contrário, se fossem colocadas mais ao centro, meio que por baixo do viaduto (que seria impossível também devido aos pilares de sustentação) iria ser criada uma “ilha” que seria muito mais inacessível.

Na figura x apresenta-se uma planta de localização, com a área de abrangência com perímetro de 500 metros à sua volta desenhado a branco. Na figura x apresenta-se a planta de implantação à escala 1:1000.



Figura 122 - Planta de Localização da estação Oriente-Poente.



**Figura 123** - Planta de Localização. Escala 1.1000

## Moscavide

Estação Terminal.

Conectividade: Linha Vermelha

A última estação desta linha foi a mais complicada de se inserir. A rotunda de moscavide é atualmente um caos de tráfego rodoviário e faixas de rodagem. De modo a não perder o enfoque deste projeto – que é a criação e a implementação de uma linha de metropolitano - a estação teve que sofrer algumas alterações. A primeira é o seu posicionamento: não existia mais nenhum local para colocar a estação, sem que se condicionasse fortemente o tráfego rodoviário. A segunda alteração foi a sua forma, implementando-se em curva, com um raio de 18 metros na linha mais à esquerda e 21 na mais à direita. As plataformas são ligeiramente mais curtas, tendo 72 metros em vez de 80 metros. Isto não é um problema, porque ao contrário das outras estações que se implantam 20 centímetros acima da cota da avenida, esta estação foi colocada num grande espaço ajardinado, que já apresenta uma cota mais elevada do que a rodovia. Assim, as plataformas não precisam de rampas de acesso, visto que operam em nível. Por fim, a via continua, atravessando a rotunda, de forma a dar continuidade à linha caso esta futuramente seja expandida até Sacavém, consoante o que está previsto. No contexto atual, este espaço servirá para armazenar as composições, e fazer trocas de linha necessárias à operabilidade.

Na figura x apresenta-se uma planta de localização, com a área de abrangência com perímetro de 500 metros à sua volta desenhado a branco. Na figura x apresenta-se a planta de implantação à escala 1:1000.



**Figura 124** - Planta de Localização da estação de Moscavide.

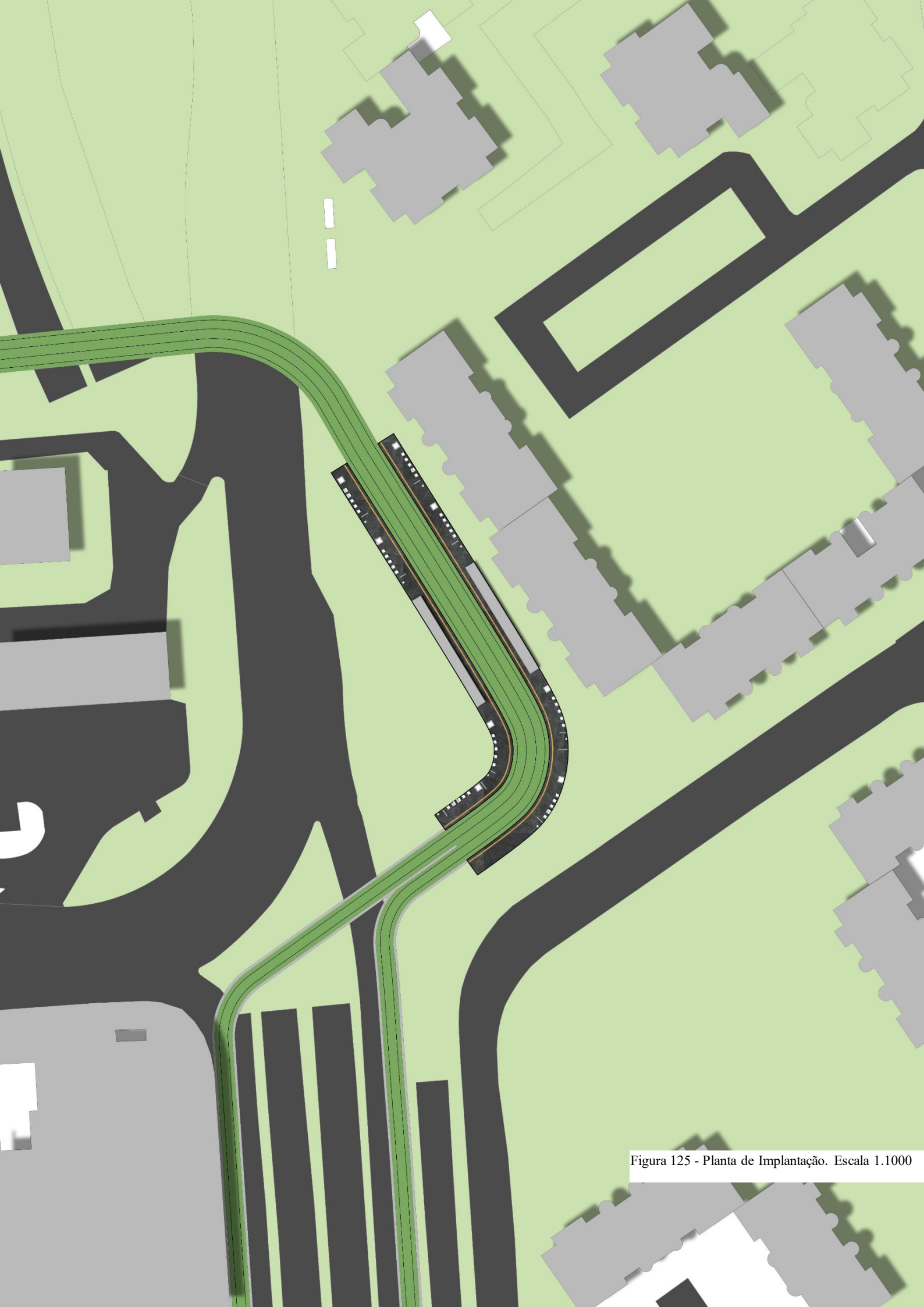


Figura 125 - Planta de Implantação. Escala 1.1000

## **Materialidade**

### **Plataforma**

Toda a superfície da plataforma assenta numa trama regular de 50 cm x 50 cm, composta por placas de granito cinzento de acabamento bujardado, antiderrapante, conferindo à base da estação ordem visual e ritmo de leitura, além de garantir manutenção modular e substituição simplificada em caso de desgaste ou dano.

Na zona frontal da plataforma — virada para a linha — o remate é feito com paralelepípedos de granito de 1 metro de comprimento, 20 cm de altura e 40 cm de largura, dispostos longitudinalmente ao traçado da via. Estes elementos funcionam como limite físico e visual da zona de embarque, marcando com clareza a transição entre o espaço de espera e o canal de circulação do elétrico.

Imediatamente adjacente a esse remate, no lado interior da plataforma, é instalada uma faixa de segurança de 10 cm de largura, feita com pavimento texturado, de cor amarela, especialmente desenhada para invisuais, em conformidade com a legislação em vigor (ex: norma LNEC NP 1796-1). Este elemento garante perceção tátil e visual de perigo, reforçando a acessibilidade e segurança dos utilizadores com deficiência sensorial.

Na parte posterior da plataforma - voltada para o canal viário - o remate é igualmente executado com paralelepípedos de granito, desta vez com dimensões de 1 metro de comprimento, 20 cm de altura e 20 cm de largura. Esta transição marca a separação entre a zona de plataforma e os elementos laterais como as ciclovias unidireccionais e zonas de estadia, funcionando como limite físico, proteção lateral e elemento de alinhamento do mobiliário urbano.

As caldeiras das árvores plantadas ao longo da plataforma ocupam o espaço de 4 segmentos do pavimento, totalizando 1 metro quadrado. São definidas com paralelepípedos de granito colocados horizontalmente, com dimensões de 30 cm x 10 cm x 10 cm, nivelados com o pavimento. Esta solução assegura a continuidade visual da plataforma, protege a zona de enraizamento e permite uma leitura coerente entre superfície pavimentada e vegetação.

As rampas de acesso em cada extremidade da estação (com 5 metros de comprimento) são revestidas com cubos de granito com 10 cm x 10 cm x 10 cm, assentados de forma a permitir ligação suave com os passeios adjacentes, assegurando estabilidade, drenagem e conforto de

uso para todos os perfis de utilizador. Esta materialidade confere à rampa um carácter mais pedonal e sensorial, visualmente distinguível da zona plana da plataforma.



**Figura 126** - Secção de pavimento de 1.5mx1.5m.

## **Abrigo**

O abrigo tem uma extensão de 20 metros de comprimento, uma largura de 1,70 metros e uma altura mínima de 2,5 metros, garantindo o espaço necessário para circulação, zonas de espera e instalação do mobiliário e dos equipamentos previstos. A sua implantação é central ao longo da plataforma, respeitando o fluxo pedonal e a acessibilidade universal.

Nas extremidades do abrigo, serão colocados painéis de vidro temperado, com altura total do chão até à cobertura e largura equivalente à largura do abrigo menos 20 cm (ou seja, 1,80 m). Estes painéis laterais garantem proteção contra vento e chuva lateral, mantendo a transparência visual e reforçando a sensação de leveza e permeabilidade do espaço.

A parte posterior do abrigo articula-se como uma sequência modulada e ritmada de painéis opacos e transparentes, gerando um ambiente confortável, legível e visualmente interessante:

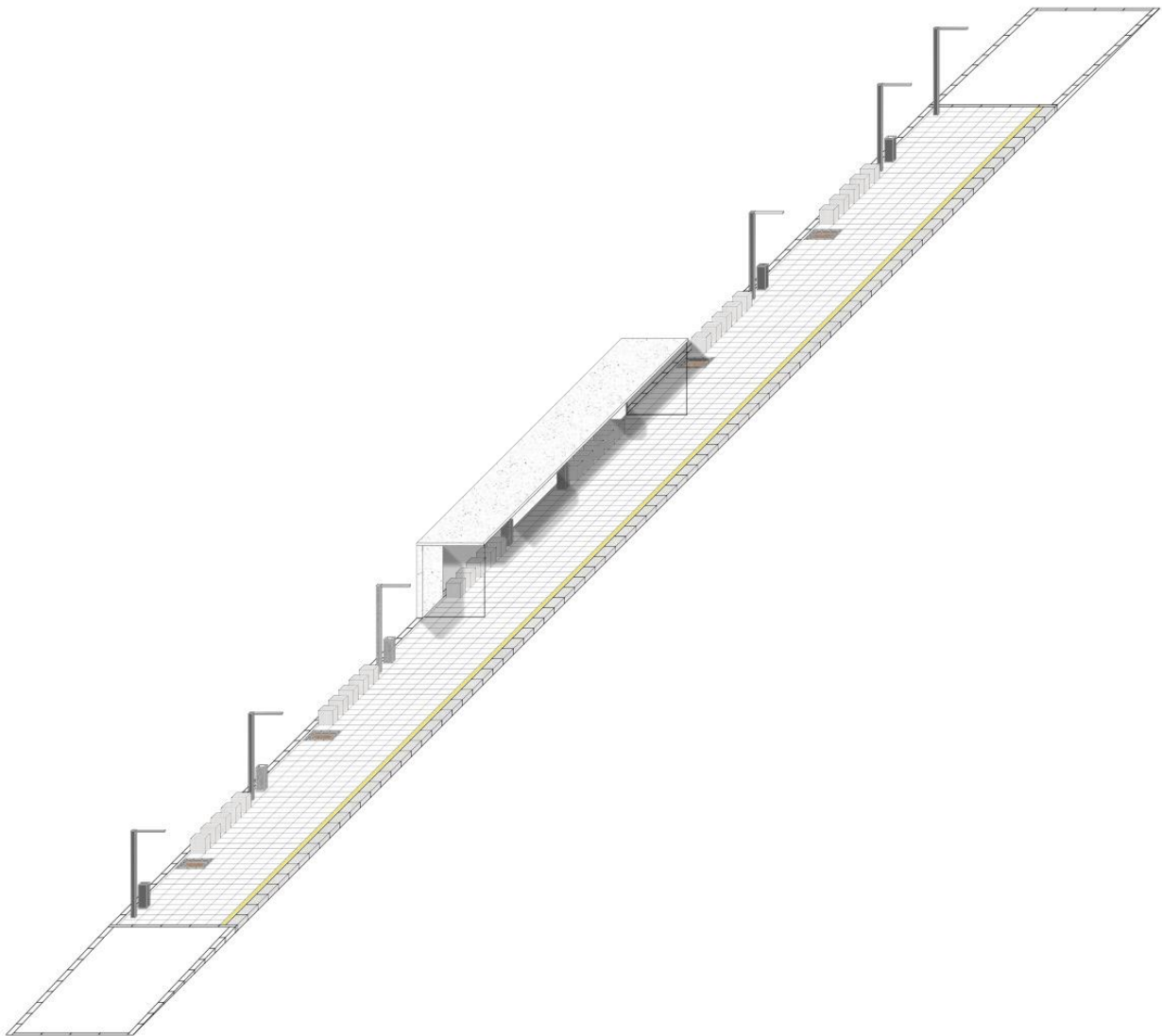
1. Inicia com uma parede opaca de 2 metros de comprimento, construída em betão armado, com acabamento exterior revestido a azulejo cerâmico vidrado, de padrão contínuo e cor suave (a definir).
2. Segue-se um painel de vidro integral, colocado atrás da primeira sequência de 5 bancos, proporcionando iluminação natural e visibilidade, ao mesmo tempo que enquadra a envolvente.
3. No centro, uma parede mais longa (superior a 2 metros), também em betão revestido a azulejo, onde estará colocada, encostada ou embutida, uma máquina de venda de bilhetes com visor digital e interface acessível.
4. Após esta parede central, repete-se a sequência de vidro atrás dos bancos, seguindo a mesma lógica formal.
5. Por fim, o fecho posterior é feito com mais uma parede de 2 metros, fechando a sequência com simetria visual e coerência material.

Esta composição alternada permite jogar com a opacidade e a transparência, criando um espaço de abrigo que é simultaneamente protetor e visualmente permeável, permitindo segurança, controlo visual e iluminação natural.

A cobertura do abrigo será composta por uma estrutura metálica leve, em aço galvanizado, com perfil ondulado na parte estrutural interior, conferindo leveza visual e resistência. Esta estrutura será revestida no extradorso com uma chapa metálica lisa, de acabamento mate,

garantindo proteção total contra a chuva e uniformidade estética. A cobertura integrará iluminação embutida, distribuída ao longo da sua extensão, com tecnologia LED de baixo consumo, proporcionando uma luz homogênea, funcional e confortável durante o período noturno. Esta iluminação também reforçará a identidade visual da estação, contribuindo para a sua visibilidade e segurança.

No interior do abrigo, junto à parede central, será instalada uma máquina de venda de bilhetes, discretamente integrada na estrutura, com ligação elétrica embutida e cobertura contra intempéries. Estará orientada para permitir acesso direto e intuitivo a partir da plataforma, sem comprometer os fluxos de circulação.



**Figura 127** - Perspetiva de uma plataforma, enfoque no abrigo.

## **Ficha Técnica**

Dimensões exteriores: Comprimento 20,00 m; Largura 1,70 m; Altura livre mínima 2,50 m (piso → face interior cobertura).

Implantação: implantado centralmente sobre a plataforma, eixo longitudinal paralelo aos carris; respetiva folga nas extremidades para circulação e acessibilidade.

### **Conceito compositivo e materiais principais**

Estrutura principal: armação metálica em perfil de aço (perfis H/UG ou tubo rectangular estrutural), aço S355 ou equivalente, com liga de qualidade estrutural. Execução conforme EN 1993 (Eurocode 3) e normas de execução EN 1090 (fabrico e colocação de componentes metálicos).

Revestimento estrutural exterior da cobertura: chapa metálica lisa, espessura mínima 2,5 mm, acabamento pintura eletrostática a pó (poliéster) – acabamento mate; RAL 9007 (*Grey Aluminium*)

Forro / interior da cobertura: perfil ondulado metálico leve (estético) ou painel sanduiche fino, fixado à estrutura para acabamento e integração de iluminação embutida.

Paredes opacas (posterior): betão armado (C25/30) com acabamento em azulejo cerâmico vidrado (placa cerâmica colada), junta elástica; referência normativa EN 206 para betão e EN 14411/ISO para cerâmica.

Painéis transparentes: vidro laminado temperado de segurança conforme EN 14449, altura total chão→cobertura, largura útil 1,80 m nas extremidades. Vidro com tratamento anti-reflexo e hidrofóbico para limpeza.

Elementos de fixação e ferragens: aço inox AISI 316 (onde em contacto com vidro), parafusaria em inox A2/A4; juntas de neoprene EPDM para estanqueidade.

Composição posterior (sequência opacidade / transparência)

Sequência longitudinal conforme enunciado:

1. Pannel opaco em betão (2,0 m) revestido a azulejo vidrado.
2. Pannel de vidro integral atrás da primeira sequência de 5 bancos.
3. Parede central em betão ( $\geq 2,0$  m) com máquina de venda de bilhetes embutida/encostada.
4. Repetição do pannel de vidro atrás da segunda sequência de bancos.
5. Pannel opaco final (2,0 m) em betão revestido.

Dimensões modulares: módulos de 50 cm compatíveis com trama de pavimento e bancos.

### **Vidros - especificação técnica**

Vidro lateral (extremidades): vidro laminado temperado (LTF), espessura recomendada (10 + 1.52 + 10) mm (dois vidros temperados 10 mm com intercamada PVB 1,52 mm) ou equivalente 8+1.52+8 dependendo do cálculo de impacto e flecha por vento; norma EN 14449.

Vidro integral atrás dos bancos: laminado temperado de 8.8.2 mm a 10.10.2 mm conforme exigência de segurança.

Tratamentos: vidro com camada anti-reflexo / low-iron se necessário; película anti-grafitti e hidrofóbica; fixação deslizante em perfis U em aço inox com junta EPDM.

Resistência e segurança: adequado à norma anti-impacto e fragmentação controlada (EN 12150 para temperado; EN 356 para resistência a impacto, se necessário).

Fixação: garras/ponteiras em aço inoxidável com preilhamento de silicone estrutural neutro (silicone AC) e junta EPDM para garantia de estanqueidade.

## **Cobertura - especificação técnica**

Estrutura: perfis metálicos em aço S355, dimensionados ao vento e carga. Projeto estrutural conforme EN 1991 (actions: wind EN 1991-1-4) e verificação conforme EN 1993.

Revestimento exterior: chapa metálica lisa (esp.  $\geq 2,5$  mm) com pintura poliéster eletrostática (conformidade com EN 12944 zonas C3/C4 conforme exposição costeira) — cor conforme identidade da linha.

Forro interior: perfil ondulado metálico ou painel compósito; isolamento térmico mínimo  $\lambda$  conforme regulamentos locais; rufos e calhas embutidas para drenagem.

Ruído / acústica: camada interna com material absorvente, se necessário, para reduzir reverberação sob abrigo.

Iluminação embutida: luminárias LED lineares empotradas, IP65, CRI  $\geq 80$ , temperatura de cor 3000–3500 K; normas EN 60598 para luminárias.

Drenagem: rufos e calhas internas com saída para rede pluvial; queda transversal mínima 1–2% para evitar estagnação. Membrana impermeabilizante na interface com betão.

## **Máquina de venda de bilhetes**

Dimensão e alojamento: parede central com nicho de 900–1000 mm de largura e 1200 mm de altura para máquina. Acesso técnico posterior (porta de manutenção).

Requisitos elétricos: tomada 230 V, proteção diferencial (RCD Tipo A 30 mA), disjuntor magnetotérmico dedicado; proteção contra sobretensão SPD Tipo 2.

Interface e acessibilidade: altura do ecrã e da gaveta de moedas/tarjeta conforme normas de acessibilidade (altura máxima 900 mm para operação por utilizador em pé; ponto de interação para pessoa sentada a 700–800 mm), conforme EN 16584 / EN 301 549 (acessibilidade digital) e norma nacional de acessibilidade (consultar regulamento local).

Proteção: área com vidro antivandalismo, ventilação forçada, e proteção contra intempéries IP54 no painel frontal.

## **Pavimento e interface com plataforma**

Junta de apoio: base do abrigo apoiada em plinta ou fundação com junta de neoprene entre base metálica e pavimento (amortecimento e estanqueidade).

Definição de cotas: manter nível da plataforma e garantir transição tátil (piso tátil direcional) até 0,5 m do abrigo; cumprir a trama modular 50 × 50 cm.

Pavimentos de acesso: placas de granito e faixa tátil de segurança a 10 cm do remate com cor contrastante (conforme normas para pessoas invisuais).

## **Fundação e ancoragem**

Tipos de fundação: fundação de betão armado contínua (viga sapata) ou plinta local por cada apoio estrutural, conforme sondagem do local.

Dimensionamento padrão indicativo: plinta 60 × 60 × 100 cm em betão C25/30 para ponto de apoio isolado; viga contínua 30 × 50 cm sob toda a base do abrigo possível quando a plataforma permite.

Parafusos de ancoragem: chumbadores inox M20, com resina epóxi (HIT-RE 500 V3 ou equivalente) para fixação da base metálica.

Proteção das interfaces: em contacto com pavimento, base zincada e verificação de isolamento elétrico e de corrosão.

## **Ventilação, iluminação e instalações técnicas**

Iluminação: LED linear empotrado, IP65, fluxo total aprox. 4.000–6.000 lm distribuído por 20 m, temperatura de cor 3000–3500 K, CRI ≥ 80; comando por fotocélula e temporizador; conformidade EN 60598.

Tomadas e energia: tomada técnica para manutenção e para máquina; quadro de origem com proteção (RCD Tipo A 30 mA + disjuntor 10/16 A).

Rede de dados: infraestrutura para painel informativo e bilheteira (Ethernet + fibra/4G), passagem de cabos em eletroduto embutido (PVC corrugado Ø 50 mm).

Alta segurança / CCTV: conduítes previstos para câmara de segurança e equipamentos de vigilância (se exigido).

### **Condições de uso, segurança e acessibilidade**

Acessibilidade universal: garantia de circulação livre de 1,50 m para cadeira de rodas; espaço de manobra ( $\varnothing$  150 cm) junto à bilheteira. Pictogramas e letras conforme normas de leitura (mín. 60 mm título). Referência: EN 17210 (acessibilidade) e normativa nacional local aplicável.

Sinalética tátil e piso podotátil: faixa de alerta e orientação conforme normas nacionais e europeias; contraste cromático do remate da plataforma.

Segurança contra incêndio: materiais com comportamento ao fogo compatível com regulamentação; sinalização de saída; iluminação de emergência.

Anti-vandalismo: azulejos e vidros laminados, ferragens em inox; revestimento anti-graffiti onde aplicável.

### **Desempenho estrutural e verificações**

Cargas de projeto: verificar ações permanentes, sobrecargas de utilizadores, ação de vento conforme EN 1991-1-4; cálculo e verificação estrutural conforme EN 1993; verificação de ligações e soldadura conforme EN 1090.

Coefficiente sísmico: aplicar norma nacional/Eurocódigo relativo a ações sísmicas, se aplicável (EN 1998).

Verificações de flechas e vibrações: limitar deformações ( $f < L/200$  ou conforme especificação do engenheiro).

## **Montagem e execução**

Fabrico: elementos metálicos prefabricados em oficina (corte, solda, pintura) com certificação conforme EN 1090 (marcação CE quando aplicável).

Transporte: peças modulares transportadas e montadas in loco com junta de vedação e aperto final em situação.

Montagem in situ: colocação de base, chumbadores e montagem com verificação de prumo e nível e estanqueidade de juntas.

Testes finais: estanqueidade (spray test), ensaio elétrico, teste de iluminação, verificação de fixações e operação máquina bilhetes.

## **Manutenção e vida útil**

Vida útil projetada: 30–50 anos (com manutenção regular).

Plano de manutenção: inspeção semestral dos vidros, rejuntas, pinturas e fixações; limpeza mensal; re-pigmentação a cada 8–12 anos consoante exposição; substituição luminárias LED a cada 7–10 anos.

Peças de desgaste: juntas EPDM, silicone estrutural, componentes elétricos (drivers), e painel de azulejo substituível.

## **Referências normativas (seleção)**

Eurocódigos e estruturas: EN 1990, EN 1991-1-4 (vento), EN 1992 (betão), EN 1993 (aço), EN 1998 (sismo, se aplicável), EN 1090 (execução de estruturas de aço).

Betão: EN 206.

Vidros de segurança: EN 12150 (têpered), EN 14449 (laminated).

Luminárias: EN 60598.

Proteção IP / IK: IEC 60529 (IP) e EN 62262 (IK).

Acessibilidade e usabilidade: EN 17210; EN 301 549 (acessibilidade digital / equipamentos).

Instalações elétricas: IEC/EN 61439 (quadros), IEC 60364 (instalações elétricas); RCD / disjuntores conforme IEC 61008 / IEC 61009.

Sinalética / contrastes e tipografia: normas nacionais de acessibilidade, e recomendações do Metro/operador local.



## Mobiliário Urbano

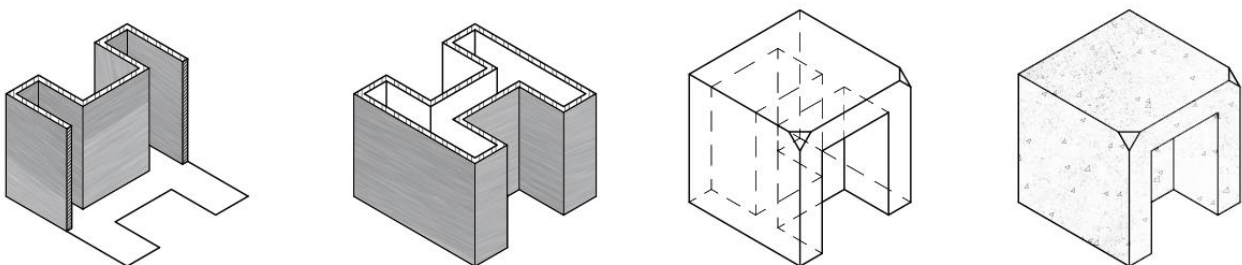
### Bancos

Os bancos previstos para a estação modelo são concebidos como elementos modulares, robustos e formalmente integrados na malha pavimentar da plataforma. A peça tem a forma de um cubo com arestas de 50 cm, permitindo que cada banco ocupe exatamente uma unidade de pavimento (dado que a trama da plataforma é composta por placas de 50 cm x 50 cm). Esta correspondência entre mobiliário e pavimento permite uma implantação limpa, precisa e sem desperdício material ou espacial.

A forma em planta de “H” corresponde a uma estrutura hiperstática, com três pontos de contacto com o solo e um vão entre eles. Esta configuração garante uma distribuição eficiente das tensões, aumentando a resistência mecânica da peça e diminuindo a espessura necessária do betão armado. Além disso, o formato "H" cria duas cavidades interiores que tornam o banco mais leve e mais económico de fabricar, ao reduzir o volume de material utilizado.

Os bancos serão organizados em conjuntos de cinco unidades (quintetos), com espaços de 50 cm entre si — ou seja, uma unidade de pavimento entre cada bloco — criando ritmo, permeabilidade e zonas de uso informal entre assentos. Esta disposição permite a adaptação ergonómica, a modularidade e o encosto livre em várias direções.

Este sistema de bancos em betão armado branco, produzidos a partir de moldes reutilizáveis com forma em H, responde à exigência de criar um mobiliário económico, modular, robusto e com valor formal e urbano.



**Figura 128** - Detalhe construtivo de cada módulo dos bancos. À esquerda, o sistema de cofragem em aço. À direita, o resultado final.

## **Geometria e Dimensões**

Forma geral: Paralelepípedo em planta em forma de “H”.

Dimensões exteriores: 50 × 50 × 50 cm (largura × profundidade × altura).

Espaçamento entre módulos: 50 cm (equivalente a uma unidade de pavimento).

Peso por unidade: 85–95 kg.

## **Material e Estrutura**

Material: Betão pré-fabricado, tipo C40/50, de acordo com a EN 206:2013+A2:2021.

Armadura interna: Aço galvanizado tipo B500S conforme EN 10080, com espaçamento mínimo de 25 mm da superfície visível.

Cor: Branco natural pigmentado com óxido de titânio (TiO<sub>2</sub>) ou pigmento branco mineral, referência RAL 9016 (Traffic White).

Acabamento superficial: Betão polido e hidrofugado com tratamento anti-mancha e anti-graffiti (conforme EN 1504-2).

Textura: Lisa mate, com ligeira porosidade visível, garantido conforto térmico e tátil.

## **Fixação ao Pavimento**

Sistema de ancoragem: Base com buchas metálicas M12 em aço inoxidável AISI 316, inseridas no pavimento com resina epóxi estrutural (tipo Hilti HIT-RE 500 V3 ou equivalente).

O banco é fixado por 4 pernos de aço embutidos na face inferior, com 5 cm de profundidade de ancoragem.

Junta de neoprene de 5 mm entre base do banco e pavimento, para absorção de dilatações e pequenas irregularidades.

Alternativa técnica: Sistema oculto de ancoragem por chumbadouros embebidos durante a betonagem do pavimento, assegurando estabilidade permanente sem elementos visíveis.

## **Desempenho e Manutenção**

Resistência à compressão:  $\geq 50$  MPa.

Resistência à flexão:  $\geq 6$  MPa.

Classe de exposição: XC4, XF2, XA2 (resistente a ciclos de gelo e degelo, ambientes urbanos e salinidade).

Durabilidade estimada:  $> 50$  anos.

Manutenção: Lavagem periódica com água e detergente neutro; inspeção anual das fixações; reaplicação de hidrofugante a cada 5 anos.

## **Referências e Exemplos**

Referência nacional: Bancos pré-fabricados “*LISBOA*” da Amop Synergies – gama de mobiliário urbano em betão branco polido.

Referência internacional: *Escofet (Barcelona)*, linha “Nu” e “Box”, bancos em betão armado pré-fabricado de geometria cúbica modular.

## **Considerações de Integração**

A escolha do betão branco pré-fabricado visa garantir durabilidade, neutralidade cromática e coerência material com os restantes elementos da estação (abrigo, papeleiras, candeeiros e pavimentos). O desenho cúbico reforça a lógica modular do espaço, a economia de meios construtivos e a harmonia entre função e forma.

## **Processo de fabrico**

### **1. Conceção e Produção do Molde**

- O banco é produzido através de um molde negativo em aço ou fibra de vidro reforçada, fabricado com precisão industrial.
- O molde é concebido com a forma da estrutura em H extrudida, incluindo as cavidades interiores e as arestas arredondadas.
- A sua configuração permite a reutilização múltipla do mesmo molde, assegurando a standardização da produção e a redução de custos, assim como a facilidade de refabricação.

### **2. Preparação do Molde**

- Antes da aplicação do betão, o molde é limpo e aplicado com desmoldante, para garantir a separação fácil da peça depois da cura.
- São colocadas armaduras metálicas internas (em malha ou varões), dispostas segundo o diagrama de tensões previsível na estrutura, de forma a evitar fissuração e assegurar resistência à compressão e flexão.

### **3. Colocação do Betão**

- O molde é preenchido com betão branco, previamente preparado com cimento branco, inertes claros e adjuvantes que assegurem durabilidade e homogeneidade cromática.
- O betão é colocado por vibração controlada (mecânica ou manual), para eliminar bolhas de ar e garantir um acabamento compacto, especialmente nos vértices e cavidades.

### **4. Cura e Desmoldagem**

- Após o enchimento, a peça permanece em cura controlada (idealmente entre 48–72h) para atingir a resistência mínima.
- A desmoldagem é feita cuidadosamente, sem choques, garantindo a integridade das arestas e superfícies visíveis.

## **5. Acabamento Final**

- A peça é sujeita a lixagem leve ou jato de água pressurizada, se necessário, para uniformizar a textura e eliminar resíduos superficiais.
- É aplicado um hidrorrepelente incolor, que protege contra infiltrações, sujeidade e vandalismo, mantendo a coloração original do betão branco.

## **6. Transporte e Instalação**

- O banco é transportado como peça única e instalado diretamente sobre a base de assentamento preparada no pavimento da plataforma, podendo ser apenas pousado (por peso) ou fixado com buchas e resina de ancoragem.

## **Postes de Iluminação**

Cada poste apresenta uma planta quadrada com 15 cm de aresta, conferindo-lhe um perfil limpo, geométrico e estável, visualmente coerente com os restantes elementos da estação (bancos, abrigo, papeleiras). A altura total do fuste é de 4 metros, uma cota ideal para iluminação próxima e difusa em contexto pedonal, sem gerar encandeamento ou zonas de sombra excessiva.

No topo do poste, o braço de iluminação assume a forma de um paralelepípedo horizontal, com 1,5 metros de comprimento, 15 cm de largura e 10 cm de altura. Este braço prolonga-se de forma assimétrica a partir do corpo vertical, criando uma projeção leve e contemporânea. A luminária LED estará embutida na extremidade do braço, orientada para baixo, garantindo iluminação direcionada, sem dispersão para o céu, em conformidade com os princípios de poluição luminosa reduzida. Em casos de estação com plataforma central, é adicionado um braço de dimensão igual no lado oposto, tornando o poste de iluminação simétrico e permite iluminar ambos os lados.

A temperatura de cor da luz será neutra a ligeiramente amarelada (entre 3000K e 3500K), proporcionando conforto visual, sensação de segurança e boa reprodução cromática, especialmente relevante em zonas de espera noturna.

O corpo dos postes será fabricado em aço galvanizado, escolhido pela sua resistência mecânica, durabilidade e estabilidade dimensional. Após a fabricação, toda a estrutura será submetida a um tratamento anticorrosivo e revestida com tinta protetora cinzenta de acabamento mate, aplicada por pintura eletrostática (pó poliéster), garantindo proteção contra intempéries, raios UV e atos de vandalismo.

A cor cinzenta mate é escolhida para reduzir o impacto visual do poste durante o dia, reforçar a uniformidade com os restantes elementos urbanos e evitar reflexos noturnos indesejados.



**Figura 129** - Perspetiva e Alçado do Poste de Iluminação de cada estação.

## **Ficha técnica**

### **Geometria e proporções:**

Secção quadrada de 15 × 15 cm.

Altura total: 4,00 m.

Braço horizontal: 1,50 m (comprimento) × 15 cm (largura) × 10 cm (altura).

### **Materiais e estrutura:**

Aço galvanizado a quente conforme EN ISO 1461, garantindo elevada durabilidade e resistência à corrosão.

Revestimento final em pintura eletrostática a pó de poliéster.

Acabamento: mate texturado.

Cor: RAL 9023 – Pearl Dark Grey conferindo neutralidade e coerência visual com o restante mobiliário urbano.

### **Fixação ao solo:**

Base metálica flangeada soldada ao fuste.

Ancoragem: 4 parafusos M16 em aço inoxidável, fixos a maciço de betão armado C25/30 (40 × 40 × 60 cm).

Junta de separação entre o poste e o pavimento para evitar corrosão por capilaridade.

### **Luminária:**

Modelo de referência: Schröder TECEO S ou equivalente (Philips TubeLine, Trilux Lateral Plus).

Tecnologia LED cut-off, com distribuição assimétrica tipo II, garantindo iluminação uniforme e sem encandeamento.

Difusor: vidro temperado opalino (6 mm), resistente a impacto e de difusão homogénea.

Temperatura de cor: 3500 K

Índice de restituição cromática (CRI):  $\geq 80$ .

Fluxo luminoso: cerca de 4000 lúmens por unidade.

Potência nominal: 35 W.

Eficiência luminosa:  $\geq 115$  lm/W.

Classe de proteção: IP66 / IK09 (corpo estanque e resistente ao vandalismo).

Durabilidade do módulo LED:  $> 100.000$  h (L90B10).

### **Instalação elétrica:**

Cablagem protegida em tubo corrugado subterrâneo.

Compartimento técnico estanque (grau IP65 / IK08).

Ligação à rede elétrica com proteção diferencial individual - Schneider Electric – A9R11216  
Acti9 iID

- Tipo A, 2P, 16 A, 30 mA, 230 V
- Proteção ideal para circuitos de iluminação com carga eletrônica.
- Referência técnica: *A9R11216*.

### **Manutenção:**

Acesso discreto através de portinhola inferior.

Substituição independente dos módulos LED e dos componentes elétricos.

Sistema preparado para inspeção e manutenção rápida, sem desmontagem do fuste.

## **Fabrico**

### **1. Corte e Perfilagem do Aço**

a. São cortadas chapas de aço galvanizado com espessura calibrada (geralmente 3–5 mm) para formar os quatro lados do fuste quadrado.

b. As peças são dobradas ou soldadas com precisão em juntas verticais contínuas, garantindo rigidez ao conjunto.

### **2. Fabrico do Braço de Iluminação**

a. O braço é cortado separadamente em chapa e conformado como paralelepípedo oco.

b. É depois soldado à cabeça do poste com reforço interno ou flange embutida, garantindo continuidade estrutural.

### **3. Acabamento de superfície**

a. Após montagem, o conjunto é lixado, limpo com jato abrasivo e submetido a um tratamento anticorrosivo por galvanização ou primário epóxi.

b. Segue-se a pintura eletrostática a pó, em cor cinzenta mate, polimerizada em estufa a alta temperatura.

### **4. Instalação do sistema LED**

a. A luminária é instalada na ponta do braço, embutida em corpo estanque de alumínio, com proteção IP65 ou superior.

b. O sistema inclui driver interno e régua LED com potência adaptada (~15–30W), com difusor opalino e dissipador térmico.

### **5. Transporte e Montagem**

a. O poste é transportado em peça única e instalado em base de betão armado com ancoragens metálicas (buchas químicas ou chumbadores).

b. As ligações elétricas são feitas por condutas subterrâneas, com acesso discreto por porta técnica na base do fuste.

## **Papeleiras**

Cada papeleira apresenta uma base quadrada de 25 cm x 25 cm e uma altura total de 1 metro, assumindo uma silhueta esguia, compacta e modular, adequada ao contexto estreito da plataforma da estação. A sua forma vertical e simétrica permite que sejam alinhadas com facilidade ao longo da plataforma.

O corpo exterior é um paralelepípedo contínuo em aço, com orifício superior quadrangular de depósito e uma tampa extraível para esvaziamento e manutenção. O interior da papeleira conterá um balde metálico amovível ou contentor plástico reciclável, permitindo a recolha eficiente de resíduos.

A papeleira será fabricada em aço galvanizado, com acabamento exterior em pintura eletrostática a pó, na cor cinzenta mate, igual à utilizada nos postes de iluminação. Esta escolha assegura resistência à corrosão e aos raios UV, facilidade de limpeza e manutenção e uniformidade estética com o restante mobiliário da linha.

## **Ficha técnica**

### **Geometria e proporções:**

Planta quadrada de 30 × 30 cm.

Altura total: 1,00 m.

Boca de depósito com abertura superior quadrangular de 20 × 20 cm, dimensionada para resíduos urbanos ligeiros.

### **Materiais e estrutura:**

Aço galvanizado a quente conforme EN ISO 1461, garantindo resistência à corrosão e às intempéries.

Revestimento: pintura eletrostática a pó de poliéster.

Cor: RAL 9023 – Pearl Dark Grey, em uniformidade com os postes de iluminação.

Acabamento: mate texturado, resistente a riscos e agentes químicos.

Espessura média do corpo metálico: 3 mm.

**Componentes funcionais:**

Tampa superior amovível com fecho rápido (tipo triângulo de segurança).

Recipiente interno amovível em aço galvanizado ou polietileno reciclado de alta densidade (HDPE).

Capacidade útil: 35 a 40 litros.

Furo de ventilação inferior e dreno para evitar acumulação de água.

Abertura assistida com mola interna e fecho magnético para facilitar manutenção.

**Fixação ao solo:**

Base com placa metálica 200 × 200 × 10 mm, com 4 furos Ø12 mm para fixação.

Ancoragem com buchas químicas em resina epóxi sobre base de betão C25/30 (30 × 30 × 40 cm).

Possibilidade de instalação embutida com flange para locais sem base rígida visível.

**Manutenção e durabilidade:**

Sistema de substituição rápida do contentor interno.

Todas as peças metálicas tratadas com primário anticorrosivo epóxi bicomponente antes da pintura final.

Resistência estimada: ≥ 10 anos sem necessidade de repintura.

Manutenção preventiva sem necessidade de desmontagem integral.

**Referência técnica:**

Modelo de referência: METALCO – “Box Bin” ou equivalente (Cervic City Zen 40L, Procity Plaza 35L).

Certificações: EN 13071-1 / EN 13071-2 (contentores fixos de superfície).

Produção compatível com critérios de sustentabilidade urbana e reciclabilidade > 90%.

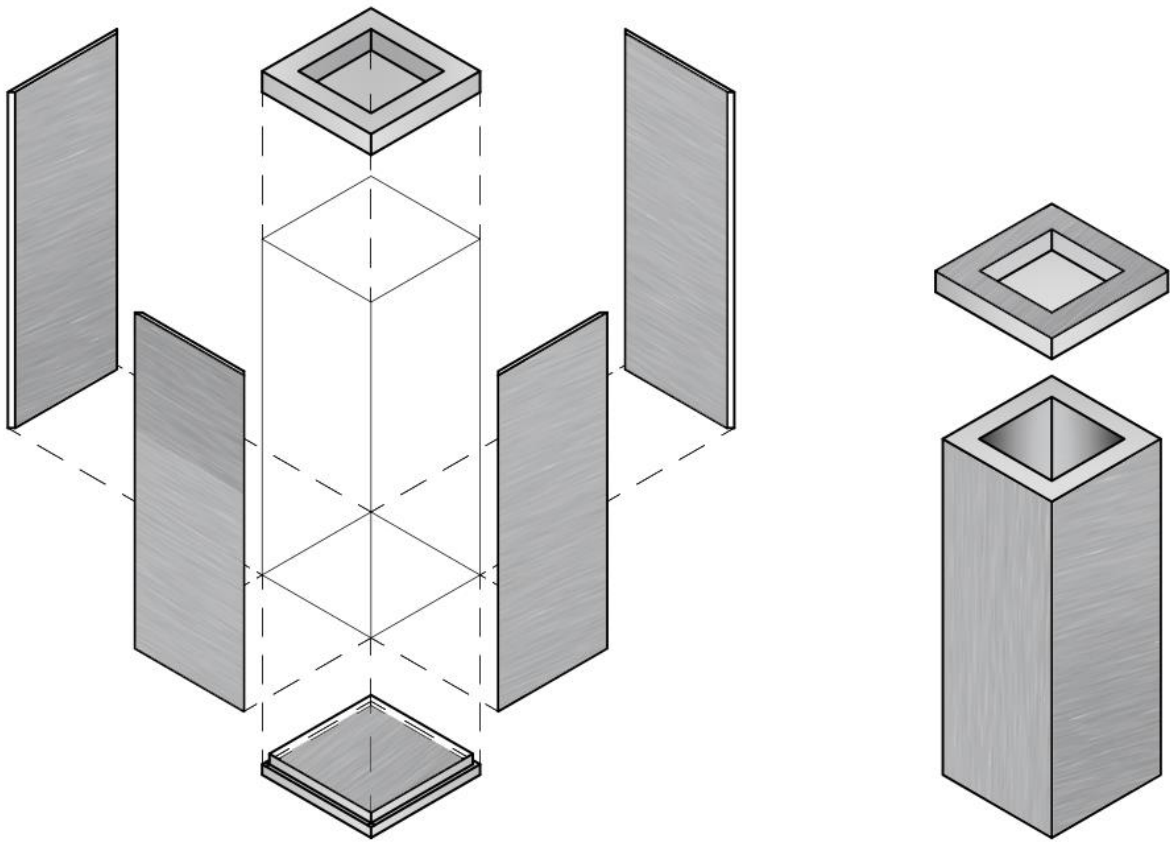


Figura 130 - Axonometria explodida da Papeleira. Perspetiva da papeleira.

## **Processo de fabrico**

### **1. Desenho e corte**

- A estrutura é desenhada em software CAD com todas as peças planificadas.
- As faces da papeleira são cortadas a laser ou guilhotina, a partir de chapas de aço galvanizado com espessura de 3 a 4 mm.

### **2. Montagem e soldadura**

- As peças cortadas são dobradas e soldadas em juntas contínuas para formar o corpo prismático da papeleira.
- É deixado um aro superior com recorte para o orifício de depósito.
- A base é soldada com reforços internos e com furação para fixação ao pavimento (com buchas metálicas ou ancoragem embutida).

### **3. Instalação do sistema interno**

- O interior recebe um balde metálico leve ou contentor de plástico reciclável, removível para facilitar a recolha de resíduos.
- A tampa superior pode ser articulada por dobradiças discretas, com fecho simples de pressão ou chave técnica.

### **4. Tratamento superficial e pintura**

- O corpo metálico é limpo por jato abrasivo, desengordurado e submetido a pintura eletrostática a pó em cabine controlada.
- A cor aplicada será cinzento mate, garantindo coerência visual com os postes e restante mobiliário.
- A peça é polimerizada em estufa a 180–200 °C, garantindo aderência perfeita e proteção contra impactos, abrasão e agentes atmosféricos.

## 5. Transporte e Instalação

- A papeleira é transportada em peça única e instalada no local com **fixação direta ao pavimento** (sobre base de granito ou betão), garantindo estabilidade e segurança.

## **Sinalização**

A sinalização da nova Linha Roxa seguirá o código gráfico do Metro de Lisboa, garantindo uma integração coerente com a rede existente

O símbolo do Metro, composto pelo círculo com o "M" será aplicado nos vidros das extremidades do abrigo, utilizando vinil adesivo. A cor de fundo será roxa. O nome da estação estará visível dentro do abrigo, nos painéis de vidro com tipografia legível e contrastante, acompanhado pelo símbolo da linha.

Para reforçar a orientação dos passageiros, placas de identificação serão instaladas nos postes de iluminação da plataforma, duas por sentido. Estas placas terão fundo roxo com texto em branco, exibindo o nome da estação e o símbolo do Metro. A altura de colocação seguirá os padrões de visibilidade, garantindo que sejam facilmente identificáveis.

Dentro do abrigo, painéis informativos mostrarão o traçado da Linha Roxa e suas conexões com outras linhas. Estes painéis incluirão ícones de acessibilidade e informações em tempo real sobre os horários. A sinalização será projetada para manter boa visibilidade durante a noite.

Todas as estações seguirão o mesmo padrão gráfico, assegurando que a Linha Roxa seja reconhecida como parte integrante do Metro de Lisboa. A cor roxa será aplicada de forma consistente em máquinas de bilhetes, mapas e sinalização digital, reforçando a identidade visual e facilitando a navegação dos passageiros.

## **Painel informativo – especificações técnicas**

### **Estrutura de suporte:**

Poste de seção quadrada, dimensionado para suportar momento de alavanca do painel suspenso.

Dois pontos de fixação ao braço principal (duplo braço ou duplo ponto de apoio), garantindo estabilidade contra vento.

### **Painel suspenso (display):**

Dimensões: 1,50 m de largura × 0,40 m de altura, profundidade 0,20 m para embutimento de iluminação, backlight ou estrutura interna.

Materiais: chapa de aço inoxidável revestido, espessura mínima 3–4 mm, com perfis internos de reforço.

Face visível em vidro temperado ou policarbonato endurecido (onde necessário), com proteção anti-reflexo.

Acabamento exterior: pintura eletrostática ou revestimento de polimérico em cor neutra ou coerente com identidade da linha (roxo, cinza, etc.).

### **Altura de instalação:**

O painel suspenso deve ficar aproximadamente entre 1,80 m e 2,50 m do piso da plataforma (zona de leitura confortável).

A parte superior do painel pode atingir até 3,50 m conforme tu propuseste, para garantir visibilidade sobre circulação e outros mobiliários.

### **Fixação e estabilidade:**

Conexões metálicas aparafusadas com parafusos M10/M12 em aço inoxidável e buchas químicas no braço/poste.

Reforços internos (vigas transversais) para evitar torção do painel ao vento.

Junta de dilatação entre painel e braço, para acomodar variações térmicas sem empenamento.

**Tipo de ecrã:** *Outdoor LED Display*

Para informação dinâmica (horários, mensagens em tempo real): LED outdoor é a melhor opção  
→ mais visível a longa distância e resistente ao clima.

**Características do painel**

Parâmetro	Especificação Recomendada
Dimensão útil do ecrã	1,20 × 0,35 m (área visível)
Tecnologia de imagem	LED SMD ou LCD IPS (High Brightness Outdoor Grade)
Brilho (luminância)	≥ 2 500 cd/m <sup>2</sup> (LED) / ≥ 1 500 cd/m <sup>2</sup> (LCD IPS) — visível à luz solar direta
Contraste dinâmico	≥ 10 000:1
Resolução	Full HD (1920 × 1080 px) mínima
Ângulo de visão	178° horizontal e vertical (IPS)
Tempo de resposta	≤ 8 ms
Atualização de imagem	≥ 60 Hz
Classe de proteção	IP65
Proteção contra impacto	IK08 (vidro temperado anti-vandalismo 6 mm)
Tratamento ótico	Anti-reflexo + anti-UV + filtro polarizado
Temperatura funcionamento	de -20 °C a +50 °C
Temperatura armazenamento	de -30 °C a +60 °C

Parâmetro	Especificação Recomendada
Tempo médio entre falhas (MTBF)	> 60 000 h (7 anos de operação contínua)
Consumo energético médio	100–150 W
Alimentação elétrica	230 V AC, 50 Hz (compatível com rede urbana)
Gestão térmica	Ventilação passiva + dissipadores integrados
Peso estimado	25–35 kg

### **Materiais e estrutura**

Moldura: alumínio em cinzento grafite (RAL 9023)

Vidro de proteção: vidro temperado laminado 6 mm, anti-reflexo e hidrofóbico

Fixação ao braço metálico: dois suportes em aço inox com juntas antivibração

Acesso técnico: painel traseiro removível com fecho mecânico e vedação em silicone

### **Funcionalidades adicionais**

Conectividade: Ethernet + 4G/5G e integração em sistema SIG para dados em tempo real.

Software de gestão remota: compatível com sistemas ITS (Intelligent Transport Systems) - permite atualizações automáticas de horários e avisos.

Sensor de luminosidade: ajuste automático de brilho conforme luz ambiente.

Idioma e acessibilidade: mensagens bilíngues, suporte a áudio via altifalante direcional.

## **Fornecedores e referências reais**

Daktronics Outdoor LCD Series (EEVID) – referência global para *Passenger Information Displays*.

LG High Brightness IPS Outdoor Display 55XE4F-M – 4.000 cd/m<sup>2</sup>, IP56, ideal para estações exteriores.

DYSTEN Smart Passenger Information Systems – usados em sistemas de *Light Rail* na Europa Central.

## **Cor e integração**

O painel seguirá a paleta cromática da linha Roxa:

- Estrutura metálica em RAL 9023 (cinzento perolado)
- Detalhes em RAL 4008 (violeta sinal) para o rebordo ou logótipo
- Tipografia e iconografia seguindo o manual gráfico do Metro de Lisboa

## **Simbologia**

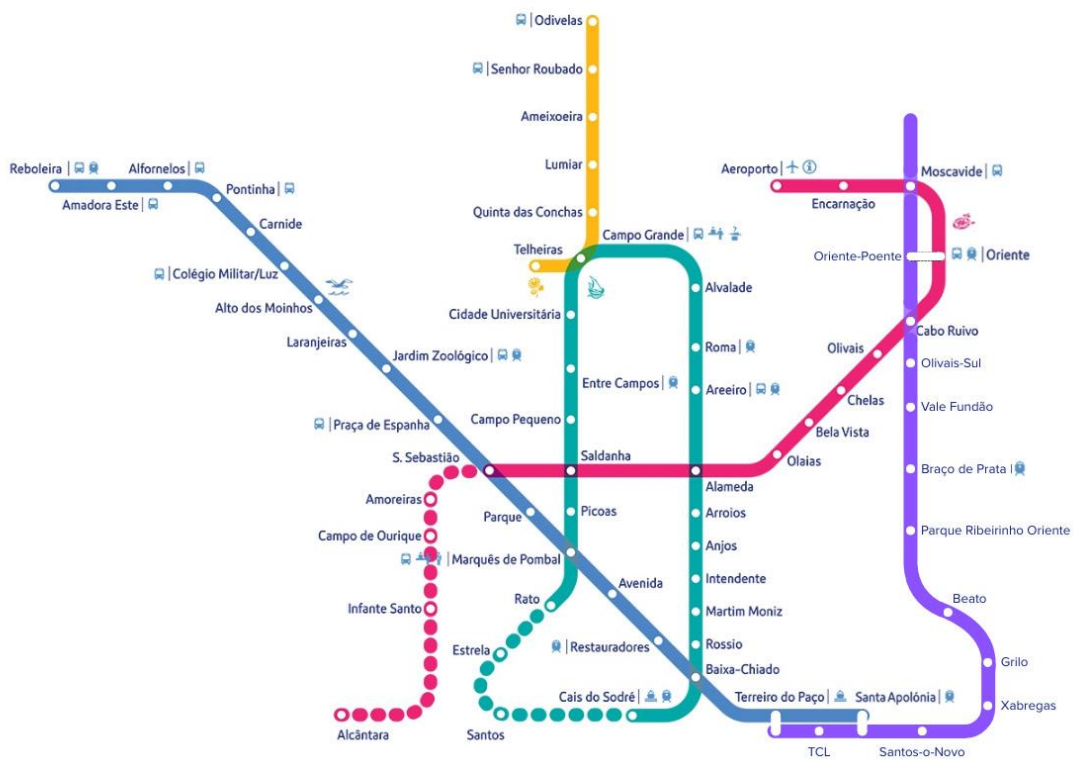
O símbolo da Linha Roxa inspira-se no astrolábio, um instrumento de navegação de origem árabe amplamente utilizado pelos navegadores portugueses durante a Era dos Descobrimentos. Este objeto representa a precisão, orientação e descoberta, valores diretamente transponíveis para o conceito da linha de metro proposta. Tal como o astrolábio permitia traçar rotas e orientar-se no desconhecido, a Linha Roxa propõe-se a reorientar o território urbano, guiando a mobilidade e reconectando fragmentos da cidade hoje separados pela infraestrutura rodoviária.

A escolha deste símbolo adquire um significado ainda mais profundo pelo facto de a linha se desenvolver ao longo da Avenida Infante Dom Henrique, figura de grande importância histórica que dá o nome à avenida, e que está intimamente relacionada com o início da expansão marítima portuguesa. Assim como o Infante impulsionou uma nova era de exploração e ligação entre mundos, a Linha Roxa propõe-se redefinir a relação da cidade com o seu território, promovendo uma ligação contínua e harmoniosa entre as diferentes zonas urbanas e naturais de Lisboa.

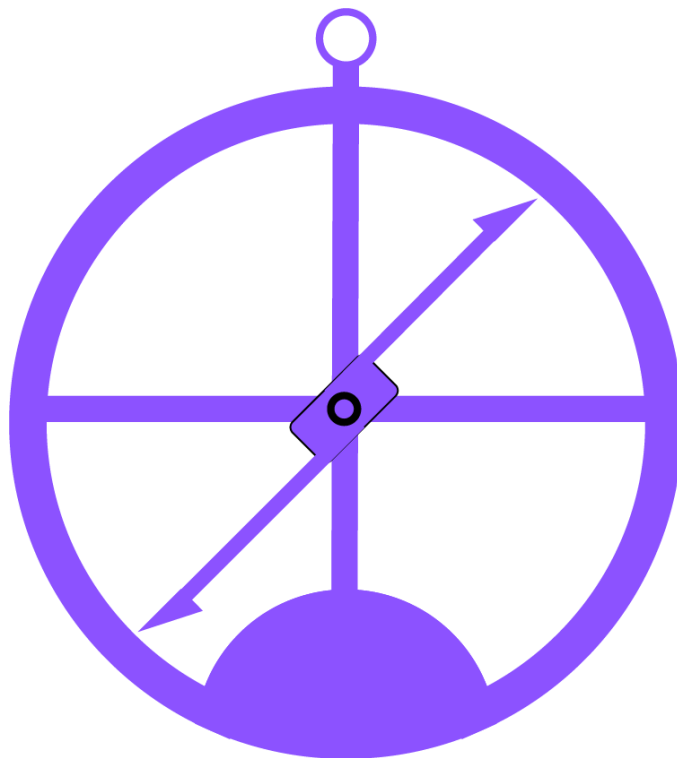
A escolha desta simbologia não é apenas histórica, mas também conceptual. O astrolábio traduz a ideia de ligação entre o homem, o espaço e o tempo — dimensões essenciais no urbanismo contemporâneo. No contexto do projeto, assume-se como metáfora de uma nova leitura do território, onde o transporte público atua como eixo estruturador de coesão social, ecológica e territorial.

A sua forma circular remete para a continuidade e para o movimento cíclico da cidade, enquanto o braço diagonal simboliza o trajeto da nova linha — um gesto de ligação entre margens, planos e escalas urbanas. A cor roxa, por sua vez, associa-se à inovação e à transformação, refletindo o carácter vanguardista da proposta e a ambição de regenerar a frente oriental de Lisboa através de soluções de mobilidade sustentável e integração paisagística.

Assim, o astrolábio da Linha Roxa torna-se um símbolo de orientação urbana, evocando a herança dos Descobrimentos portugueses, mas projetando-a num futuro onde a exploração se faz dentro da própria cidade — pela descoberta de novos percursos, relações e paisagens.



**Figura 131** - Diagrama do Metropolitano de Lisboa, com a Linha Roxa adicionada, e respetivas ligações.



**Figura 132** - Símbolo da Linha Roxa

## **Cartão de transporte**

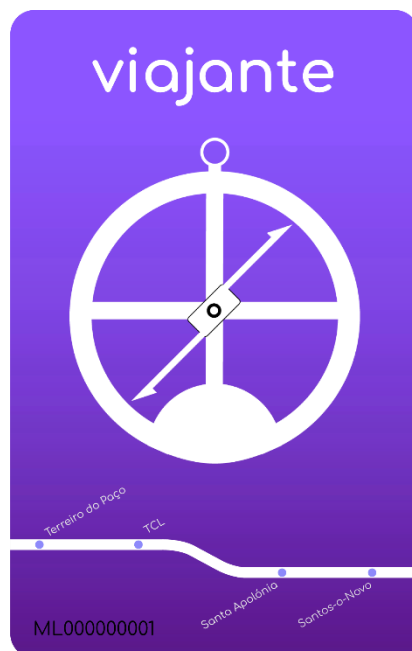
O cartão “viajante” foi concebido como elemento identitário da Linha Roxa do Metro de Lisboa, reforçando a sua ligação simbólica à Avenida Infante Dom Henrique e ao legado dos Descobrimentos Portugueses. O nome “viajante” reflete a ideia de deslocação, descoberta e curiosidade - valores que fazem parte da tradição portuguesa de explorar e conectar mundos, reinterpretados aqui na escala da cidade contemporânea.

O símbolo central, inspirado num astrolábio, estabelece uma ligação direta com a figura do Infante Dom Henrique, patrono da expansão marítima e da própria avenida que dá nome ao projeto. O astrolábio, instrumento de orientação e conhecimento, é aqui reinterpretado como metáfora da mobilidade urbana — um dispositivo que guia os cidadãos no seu quotidiano, promovendo novas formas de relação entre a cidade e o território ribeirinho.

A composição gráfica adota uma linguagem sintética e geométrica, que remete para a precisão técnica do instrumento original, mas reinterpretada num registo contemporâneo e acessível. A paleta cromática em tons de roxo (HEX 8c55ff) simboliza a transformação, inovação e sustentabilidade, reforçando a associação da linha a uma nova etapa na mobilidade urbana de Lisboa.

O traçado esquemático da linha representado no cartão sintetiza o percurso entre o Terreiro do Paço e Moscavide, valorizando a continuidade territorial e a acessibilidade das diferentes estações. O verso inclui um código QR para mais informações no site do metro de Lisboa e instruções bilíngues, reforçando a clareza funcional e a vocação inclusiva do sistema.

Assim, o cartão “Viajante” não é apenas um suporte físico de transporte, mas um símbolo de orientação, identidade e pertença, refletindo a ligação entre o passado científico dos Descobrimentos e a visão contemporânea de uma cidade mais integrada, sustentável e conectada.



**Figura 134** - Frente do cartão de transporte "viajante"



**Figura 133** - Verso do cartão de transporte "viajante"

## **Conclusão ao capítulo 5**

A escala de pormenor explorada neste capítulo traduz em desenho concreto os princípios definidos nas fases anteriores. O desenvolvimento técnico do mobiliário urbano, dos materiais e da estação modelo reflete uma abordagem integrada entre forma, função e identidade. A coerência material e a atenção ao detalhe garantem a unidade visual e funcional do projeto, reforçando a sua legibilidade e durabilidade. Este nível de definição comprova que o desenho do espaço público é um exercício de síntese entre estética, ergonomia e sustentabilidade.



## **Introdução ao capítulo 6**

A conclusão sintetiza os resultados e reflexões do trabalho, evidenciando a importância da reconversão da Avenida Infante Dom Henrique enquanto operação estratégica de requalificação urbana e ambiental. O projeto propõe um novo paradigma de mobilidade e desenho urbano, onde o transporte público de superfície se torna um catalisador de regeneração e coesão territorial. Através da implementação da Linha Roxa, é possível promover a reconciliação entre cidade e rio, restabelecer a continuidade ecológica e qualificar os espaços públicos ao longo do eixo oriental de Lisboa. O trabalho demonstra que o planeamento e o desenho urbano podem ser instrumentos de transformação social e ambiental, capazes de conjugar funcionalidade, sustentabilidade e identidade. Há também uma ponderação e comparação entre objetivos e resultados. Por fim, sublinha-se que esta proposta constitui um ponto de partida para futuras intervenções que, inspiradas nos mesmos princípios, possam consolidar uma cidade mais integrada, inclusiva e resiliente.



## CAPÍTULO 6 | Conclusões

A conclusão do presente trabalho reflete a síntese de um percurso projetual que procurou transformar a Avenida Infante Dom Henrique de uma infraestrutura rodoviária segregadora num eixo urbano mais estruturante, integrador e sustentável. Mais do que resolver problemas de tráfego ou desenhar uma nova infraestrutura de mobilidade, o projeto opera sobre a paisagem urbana como um todo: restitui continuidade a uma malha fragmentada, valoriza espaços subutilizados, articula novas centralidades e promove a apropriação social e ecológica do espaço público.

Partindo de uma leitura crítica do território, o projeto assenta na implementação de um sistema de metro de superfície que reconfigura o perfil da avenida, e melhora a mobilidade na zona oriental de Lisboa. Também requalifica o espaço público quer seja pela forma como é implementado o canal do metro, quer seja a nível de edificado, mais concretamente na implementação das diversas estações, que valorizam a área envolvente, reforçando ainda a relação da cidade com o rio.

A intervenção, concebida a partir de princípios de mobilidade contemporânea e integração paisagística, assume-se como um exercício de reconciliação entre a infraestrutura técnica e a dimensão humana da cidade. Cada estação foi pensada de modo a ter o mínimo impacto possível nas zonas onde foram construídas, no que a destruir e a reformular diz respeito, mas almejam ter sim um impacto forte e positivo nas várias zonas da cidade por onde a linha do metro passa. O próprio canal do metro procura que a sua presença seja o menos perturbadora possível, quer seja visualmente ou em termos de transitabilidade, mas que tenha uma identidade forte e própria, e contribua de forma positiva para a cidade.

Os objetivos iniciais, nomeadamente a criação de uma infraestrutura de mobilidade eficiente, a regeneração das áreas adjacentes e a renaturalização do território foram, em grande medida, atingidos. A nível de infraestrutura à escala da cidade, a proposta funciona; as estações são exequíveis, a linha é percorrível e mesmo a nível de inclinações não há limitações. O traçado da linha, a articulação das estações, o desenho do mobiliário urbano e a definição do espaço público inerente às estações revelam uma visão integrada que procura equilibrar a técnica e o território, a infraestrutura e a paisagem.

Contudo, creio que ao terminar este projeto, houve alguns problemas que poderiam ter sido abordados mais detalhadamente, nomeadamente a própria reconfiguração viária da

avenida, que deveria ter tido mais detalhe, especialmente ao nível das vias de trânsito e redirecionamento de trânsito. No mesmo espectro, os atravessamentos na zona de estudo poderiam ter sido melhor pensados, de modo a resolver estes nós rodoviários. O detalhe a nível das estações poderia ter sido um pouco melhor desenhado; atingiu-se um nível de detalhe satisfatório, poderia apenas estar com melhor representação e mais expositivo.

O desenho das estações constitui o coração simbólico e operacional desta transformação. Através de um desenho cuidado da plataforma, da materialidade, do abrigo e dos elementos de apoio - bancos, iluminação, papeleiras, caldeiras de árvores e sinalética - demonstra-se como o detalhe pode induzir mudança a uma escala maior. A plataforma torna-se assim um lugar de permanência e de encontro, e não apenas de trânsito. Este gesto, replicado ao longo de toda a linha em atitudes idênticas, cria uma sequência de espaços urbanos qualificados, conectados por um traçado coerente e expressivo.

O plano apresenta uma alternativa concreta ao modelo de infraestrutura rodoviária que moldou a cidade nas últimas décadas. Através de um LRT implantado em canal próprio, ajardinado, e com prioridade operacional, a proposta responde às necessidades funcionais de transporte, mas também às exigências contemporâneas de qualidade ambiental, inclusão social e requalificação urbana. Tal como demonstrado em cidades como Estrasburgo, Lyon, Zurique ou Porto, os sistemas de metro de superfície têm o potencial de redefinir a morfologia urbana, reforçar o espaço público e promover modos de vida mais sustentáveis.

Comparando os resultados alcançados com as intenções iniciais, constata-se que o projeto evoluiu de um exercício de requalificação para uma estratégia urbana abrangente. A avenida deixa de ser apenas um canal de tráfego para se afirmar como um eixo de conexão cívica e ecológica.

O trabalho confirma assim a importância do desenho urbano como ferramenta de transformação sustentável, capaz de reinterpretar as infraestruturas existentes e projetar uma nova identidade urbana para Lisboa, não se tratando apenas de ser um exercício técnico. É uma declaração de que a cidade pode ser desenhada a partir das pessoas. De que as infraestruturas podem ser belos objetos urbanos, e de que a mobilidade pode ser o motor de uma cidade mais justa, integrada e habitável. A Linha Roxa do metro de superfície não é apenas uma proposta - é um caminho para reconectar Lisboa com o seu território e com os seus cidadãos.

## **Conclusão ao capítulo 6**

Partindo das elações tiradas nesta conclusão, admite-se que o trabalho desenvolvido culmina numa visão integrada de mobilidade e desenho urbano, que transforma a Avenida Infante Dom Henrique de uma barreira fragmentadora num eixo estruturador da cidade. A proposta da Linha Roxa demonstra que é possível conciliar a eficiência do transporte coletivo com a qualificação do espaço público e a valorização ambiental. Mais do que um projeto de mobilidade, trata-se de uma estratégia de reconciliação entre Lisboa e o seu território ribeirinho, entre a cidade construída e a paisagem natural. Este exercício evidencia que o futuro urbano depende de soluções que articulem técnica, sensibilidade e visão, promovendo uma cidade mais sustentável, coesa e humana.



## Referências Bibliográficas

A., C. (2016, março 7). Plano de urbanização dos Olivais – Sul. *Paixão por Lisboa*. <https://paixaoporlisboa.blogs.sapo.pt/plano-de-urbanizacao-dos-olivais-sul-14125>

Alves, J. P. C. (2017). *Modelação geoespacial dos acidentes rodoviários no município de Lisboa* [Dissertação de mestrado, Faculdade de Ciências]. Repositório da Universidade de Lisboa. <http://hdl.handle.net/10451/31182>

Arquitetura do Bairro dos Olivais — a história e o legado. (2023, setembro 12). *BWAGroup*. [https://bwagroup.com.pt/pt-pt/arquitetura-do-bairro-dos-olivais-a-historia-e-o-  
legado/#:~:text=O%20bairro%20dos%20Olivais%20n%C3%A3o%20%C3%A9%20como%20era,que%20definia%20qual%20o%20conceito%20de%20urbanismo%20moderno.](https://bwagroup.com.pt/pt-pt/arquitetura-do-bairro-dos-olivais-a-historia-e-o-legado/#:~:text=O%20bairro%20dos%20Olivais%20n%C3%A3o%20%C3%A9%20como%20era,que%20definia%20qual%20o%20conceito%20de%20urbanismo%20moderno.)

Arquivo Municipal de Lisboa. (2019). *Bairros de Lisboa*. 2 (12). [https://www.lisboa.pt/fileadmin/informacao/publicacoes/arquivo\\_municipal/Cadernos\\_Arquivo\\_Municipal\\_12.pdf](https://www.lisboa.pt/fileadmin/informacao/publicacoes/arquivo_municipal/Cadernos_Arquivo_Municipal_12.pdf)

Bristol & Bath Area Trams Association. (s.d). 5. Low Cost Tram Light Rail Track Systems Being Demonstrated Have Potential to Minimise Traffic Disruption and the Need to Divert Underground Services. <https://bathtrams.uk/appendix-d-details-lr55-easy-install-tram-track-report/>

Cardia, P. A. S. (2016). *Descontinuidades à beira-rio: Regeneração urbana de Santa Apolónia ao Vale de Chelas*. [Dissertação de mestrado, Faculdade de Arquitetura]. Repositório da Universidade de Lisboa. <http://hdl.handle.net/10400.5/13480>

Como está o ar de Lisboa? Ou o ruído? Ou o tráfego? Qualquer pessoa já pode saber a resposta em tempo real. (2021, março). *Lisboa para pessoas*. <https://lisboaparapessoas.pt/2021/03/31/dados-ambiente-lisboa/>

Cunha, A. R. (2014). Os Planos De Urbanização Dos Bairros Da Encarnação E Olivais O Modernismo, a Expansão da Cidade de Lisboa e a Arquitetura Paisagista [Dissertação de mestrado, Instituto Superior de Agronomia]. Repositório Universidade de Lisboa. <http://hdl.handle.net/10400.5/6776>

Decreto-Lei n.º 163/93, de 7 de maio. Diário da República n.º 106/1993, Série I-A de 1993-05-07, páginas 2380 – 2383. Disponível em <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/163-1993-274242>

Decreto-Lei n.º 42454. Diário do Governo n.º 188/1959, Série I de 1959-08-18, páginas 965 – 969. Disponível em <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/42454-1959-432236>

Ferbrache, F., & Knowles, R. D. (2017). City boosterism and place-making with light rail transit: A critical review of light rail impacts on city image and quality. *Geoforum*, 80, 103-113. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2017.01.013>.

Guia oficial dos caminhos de ferro de Portugal. 39 (168). Outubro de 1913. p. 74 <https://purl.pt/276>

História da Freguesia dos Olivais até ao Século XIX. (s.d). Olivais Sul – O Bairro Jardim. Disponível em: <https://bairrojardim.weebly.com/histoacuteria-da-freguesia-ateacute-seacute-xix.html>

História da Freguesia. (s.d). Junta de Freguesia Olivais. Disponível em: <https://olivais.pt/freguesia/historia/>

**Instituto Nacional de Estatística (INE). (2021).** *Censos 2021: Resultados preliminares.* <https://www.ine.pt>

Junta de Freguesia Olivais. (s.d). *História da Freguesia de Olivias.* <https://olivais.pt/freguesia/historia/>

Le Corbusier. (1943). Carta de Atenas: princípios para o urbanismo moderno. CIAM (Congresso Internacional de Arquitetura Moderna). <https://www.apha.pt/wp-content/uploads/boletim1/CartadeAtenas1933.pdf>

[Lei n.º 56/2012, de 8 de novembro: Reorganização administrativa de Lisboa.](#) *Diário da República*, 1.ª Série, n.º 216, de 08/11/2012.

LOBO, M. S. (1995). Planos de Urbanização: A Época de Duarte Pacheco. (Porto: FAUP)

Lusostone. (s.d). O basalto é uma rocha vulcânica, ideal para revestimentos interiores & exteriores. <https://www.lusostone.com/Pavimentos-basalto>

LyonMap360° (s.d). Lyon transport map. <https://lyonmap360.com/lyon-transport-map>

Menos estrada, mais passeio. Como deverá ficar a Avenida Infante Dom Henrique. (2022, janeiro). *Lisboa para pessoas*. <https://lisboaparapessoas.pt/2022/01/11/avenida-infante-dom-henrique/>

MetaSUB. (s.d). Zurich, Switzerland. <https://metasub.org/city-profiles/zurich-switzerland/>

Nogueira, P. (2016, outubro 28). 160 Anos de Comboios em Portugal. *Histórias com História*. <https://historiaschistoria.blogspot.com/2016/10/160-anos-de-comboios-em-portugal.html>

Nunes, João Pedro Silva. (2013). O programa Habitações de Renda Económica e a constituição da metrópole de Lisboa (1959-1969). *Análise Social*, (206), 82-100. [http://scielo.pt/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S000325732013000100004&lng=pt&lng=pt](http://scielo.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S000325732013000100004&lng=pt&lng=pt)

Olivais Sul – O Bairro Jardim. (s.d). Prémio valmor de arquitetura em olivais norte. <https://bairrojardim.weebly.com/ceacutelula-a---olivais-norte.html>

Oliveira, T. C. de. (2019). The complex modernity of Olivais neighbourhoods. *Cadernos Do Arquivo Municipal*, (12), 161–181. <https://doi.org/10.48751/CAM-2019-12127>

Parda, A. F. R. (2013). *Ensifcação vs. Retração – que futuro para os olivais? A avenida de berlin e o papel de um eixo na (re)composição do tecido urbano*. [Dissertação de mestrado, Faculdade de Arquitetura]. Repositorio da Universidade de Lisboa. <http://hdl.handle.net/10400.5/6722>

Pinheiro, B. (2024, maio 24). Obras da Linha Rubi vão levar ao fecho da Via Edgar Cardoso em Gaia durante dois anos. *JPN*. <https://www.jpn.up.pt/2024/05/24/obras-da-linha-rubi-va-olevar-ao-fecho-da-via-edgar-cardoso-em-gaia-durante-dois-anos/>

Ribeiro, S. (2016, outubro 11). Estação Do Oriente, Lisboa. *Tudo serve de pretexto para viajar*. <https://www.viajecomigo.com/2016/10/11/estacao-do-oriente-lisboa/>

Sabel (1936). Ecos & Comentários. *Gazeta dos Caminhos de Ferro*. 48 (1156). p. 117. [https://hemerotecadigital.cm-lisboa.pt/OBRAS/GazetaCF/1936/N1156/N1156\\_master/GazetaCFN1156.pdf](https://hemerotecadigital.cm-lisboa.pt/OBRAS/GazetaCF/1936/N1156/N1156_master/GazetaCFN1156.pdf)

Terenó, P. (2013, dezembro). João Guilherme Faria da Costa. [http://www.monumentos.gov.pt/site/app\\_pagesuser/Entity.aspx?id=a34edeeb-1d22-4f8b-ae46-368811ee28df](http://www.monumentos.gov.pt/site/app_pagesuser/Entity.aspx?id=a34edeeb-1d22-4f8b-ae46-368811ee28df)

Toponímia Lisboa. (2015, agosto 10). *A maior avenida de Lisboa*. Toponímia Lisboa. <https://toponimialisboa.wordpress.com/2015/08/10/a-maior-avenida-de-lisboa/>

UrbanRail. (s.d). Porto. <https://www.urbanrail.net/eu/pt/porto/porto.htm>

Wiener Linien (s.d). U2xU5 public transport extension: Vienna's most important climate protection and infrastructure project. <https://www.wienerlinien.at/web/wl-en/u2xu5>

Xu, W., Guthrie, A., Fan, Y. & Li, Y. (2017). Transit-oriented development: Literature review and evaluation of TOD potential across 50 Chinese cities. *Journal of Transport and Land Use*, 10(1), 743-762. <https://doi.org/10.5198/jtlu.2017.922>

## Referências das Imagens, Figuras, e Fotografias

1. Autoria própria com auxílio do *software QGIS*.
2. Autoria própria com auxílio do *software QGIS*.
3. Imagem retirada de Junta de Freguesia (s.d), hist disponível em <http://olivais.pt/freguesia/historia/>
4. Imagem retirada de: [Planta de conjunto do bairro Olivais Norte, Lisboa] [Mapa]. (2008, 10 de fevereiro). Infohabitar, disponível em <https://infohabitar.blogspot.com/2008/02/um-percurso-na-habitao-em-portugal.html>
5. Imagem retirada de: [Planta de urbanização de Olivais Sul, Lisboa (1959)] [Mapa]. (1959). Arquivo Municipal de Lisboa / Câmara Municipal de Lisboa. Disponível em ResearchGate [https://www.researchgate.net/figure/Figura-8-Estrutura-Celular-de-Olivais-Sul-1959-AML-PT-AMLSB-CMLSB-UROB-PU-10-313-05\\_fig6\\_338351774](https://www.researchgate.net/figure/Figura-8-Estrutura-Celular-de-Olivais-Sul-1959-AML-PT-AMLSB-CMLSB-UROB-PU-10-313-05_fig6_338351774)
6. Imagem retirada de: Câmara Municipal de Lisboa. (1972). [Plano geral da Zona I do Plano de Urbanização de Chelas, Lisboa] [Mapa]. Em GTH – Realizações e Planos (p. 53). Lisboa: Autor. Recuperado de <https://www.estudoprevio.net/plano-de-urbanizacao-de-chelas/>
7. Camara Municipal de Lisboa. (1965). [Zonamento Geral do Plano de Urbanização de Chelas, Lisboa] [Mapa]. Em GTH – Realizações e Planos (p. 31). Lisboa: Autor. Recuperado de <https://www.estudoprevio.net/plano-de-urbanizacao-de-chelas/>
8. Autoria dos estudantes Pedro Franco, Marta Catela, Ian Rodrigues e Carolina Chalana.
9. Autoria do grupo Pedro Franco, Marta Catela, Ian Rodrigues e Carolina Chalana.
10. Autoria própria com auxílio do *Google Earth*.
11. Autoria própria com auxílio do *Google Earth*.
12. Autoria própria.
13. Autoria própria
14. Autoria própria
15. Autoria própria
16. Autoria própria
17. Autoria própria.
18. Autoria própria.
19. Autoria do grupo Pedro Franco, Marta Catela, Ian Rodrigues e Carolina Chalana com auxílio do *software Adobe CAD*.

20. Autoria do grupo Pedro Franco, Marta Catela, Ian Rodrigues e Carolina Chalana com auxílio do *software Adobe CAD*.
21. Autoria do grupo Pedro Franco, Marta Catela, Ian Rodrigues e Carolina Chalana com auxílio do *software Adobe CAD*.
22. Autoria do grupo Pedro Franco, Marta Catela, Ian Rodrigues e Carolina Chalana com auxílio do *software Adobe CAD*.
23. Autoria do grupo Pedro Franco, Marta Catela, Ian Rodrigues e Carolina Chalana com auxílio do *software Adobe CAD*.
24. Autoria do grupo Pedro Franco, Marta Catela, Ian Rodrigues e Carolina Chalana com auxílio do *software Adobe CAD*.
25. Autoria própria com auxílio do *software QGIS*.
26. Autoria do grupo Pedro Franco, Marta Catela, Ian Rodrigues e Carolina Chalana com auxílio do *software QGIS*.
27. Autoria do grupo Pedro Franco, Marta Catela, Ian Rodrigues e Carolina Chalana com auxílio do *software Pro Create* em base dos Geodados.
28. Autoria própria com auxílio do *software CAD*.
29. Autoria própria com auxílio do *software CAD*.
30. Autoria do grupo Pedro Franco, Marta Catela, Ian Rodrigues e Carolina Chalana.
31. Autoria do grupo Pedro Franco, Marta Catela, Ian Rodrigues e Carolina Chalana.
32. Autoria do grupo Pedro Franco, Marta Catela, Ian Rodrigues e Carolina Chalana.
33. Autoria do grupo Pedro Franco, Marta Catela, Ian Rodrigues e Carolina Chalana.
34. Autoria do grupo Pedro Franco, Marta Catela, Ian Rodrigues e Carolina Chalana.
35. Autoria do grupo Pedro Franco, Marta Catela, Ian Rodrigues e Carolina Chalana.
36. Autoria do grupo Pedro Franco, Marta Catela, Ian Rodrigues e Carolina Chalana.
37. Autoria do grupo Pedro Franco, Marta Catela, Ian Rodrigues e Carolina Chalana.
38. Autoria do grupo Pedro Franco, Marta Catela, Ian Rodrigues e Carolina Chalana.
39. Autoria do grupo Pedro Franco, Marta Catela, Ian Rodrigues e Carolina Chalana.
40. Autoria própria.
41. Autoria própria.
42. Autoria própria.
43. Autoria própria.
44. Autoria própria.
45. Autoria própria.
46. Autoria própria.

47. Autorialia pr3pria.
48. Autorialia pr3pria.
49. Autorialia pr3pria.
50. Autorialia pr3pria.
51. Autorialia pr3pria.
52. Autorialia pr3pria.
53. Autorialia pr3pria.
54. Autorialia pr3pria.
55. Autorialia pr3pria.
56. Autorialia pr3pria.
57. Autorialia pr3pria.
58. Autorialia pr3pria.
59. Autorialia pr3pria.
60. Autorialia pr3pria.
61. Autorialia pr3pria.
62. Autorialia pr3pria.
63. Autorialia pr3pria.
64. Autorialia pr3pria.
65. Autorialia pr3pria.
66. Autorialia pr3pria.
67. Autorialia pr3pria.
68. Autorialia pr3pria.
69. Autorialia pr3pria.
70. Autorialia pr3pria.
71. Autorialia pr3pria.
72. Autorialia pr3pria.
73. Autorialia pr3pria.
74. Autorialia pr3pria.
75. Autorialia pr3pria.
76. Autorialia pr3pria.
77. Autorialia pr3pria.
78. Autorialia pr3pria.
79. Autorialia pr3pria.
80. Autorialia pr3pria.

81. Autoria própria.
82. Imagem retirada de: Don-kun (com dados do Open Street Map). (2011, 7 out.). *Tram tracks map Lisbon* [Mapa]. Wikimedia Commons. Disponível em [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tram\\_tracks\\_map\\_Lisbon.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tram_tracks_map_Lisbon.png)
83. Imagem retirada de: Autocarros de Lisboa (2025, 9 de junho). Rede 1950 | Planta deral da rede do Serviço de Carros eletricos [Mapa]. Facebook Post. Disponível em <https://www.facebook.com/photo.php?fbid=1128211876006952&id=100064544508900&set=a.399704592191021>
84. Imagem retirada de: Carris (s.d). Imagem representativa do traçado da linha 16E, entre a Praça do Comércio e o Parque Tejo. [Mapa]. 16E Nova Linha. Disponível em <https://16e.carris.pt/projeto-16e/>
85. Imagem retirada de: Tiago (s.d). [Diagrama da atual rede de Metro de Lisboa] [Mapa]. *Go to Portugal*. Disponível em <https://gotoportugal.eu/fr/metro-lisbonne/>
86. Imagem retirada de: Metropolitano de Lisboa. (s.d). [Expansão e modernização da rede] [Mapa]. Metropolitano de Lisboa. Disponível em <https://www.metrolisboa.pt/institucional/informar/investimentos/>
87. Imagem retirada de: Metropolitano de Lisboa. (2023, 1 de março). [Rede do Metropolitano de Lisboa com as expansões previstas] [Mapa]. Metropolitano de Lisboa. Recuperada de [https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:MetroLisboa\\_PlanoExpansao2023.svg](https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:MetroLisboa_PlanoExpansao2023.svg)
88. Imagem retirada de: (2021, 6 de julho). [Diagrama da Linha Violeta do Metro de Lisboa, que irá operar à superfície e com recurso ao sistema de Light Rail Transit.] [Mapa]. Lis BB. Disponível em <https://www.lisbob.net/fr/blog/nouvelle-ligne-de-metro-lisbon-ne-pour-relier-loures-et-odivelas>
89. Imagem retirada de: Urban Rail. (s.d). [Diagrama territorial da abrangência da rede do Metro do Porto] [Mapa]. Urban Rail. Disponível em: <https://www.urbanrail.net/eu/pt/porto/porto.htm>
90. Imagem retirada de: Michielverbeek. (2023, julho 23). [Straatsburg, Place de l'Homme de Fer á Strasbourg vue de jour] [Fotografia]. *Wikipédia*. Disponível em [https://fr.wikipedia.org/wiki/Place\\_de\\_l%27Homme-de-Fer#/media/Fichier:Strasbourg,\\_Place\\_de\\_l'Homme\\_de\\_Fer\\_IMG\\_5391\\_2023-05-07\\_10.49.jpg](https://fr.wikipedia.org/wiki/Place_de_l%27Homme-de-Fer#/media/Fichier:Strasbourg,_Place_de_l'Homme_de_Fer_IMG_5391_2023-05-07_10.49.jpg)
91. Imagem retirada de: Maximilian Dörrbecker (baseado no mapa de CTS. (2008, janeiro). [Diagrama de rede do Metro de Estrasburgo] [Mapa]. Wikimedia Commons. Disponível

em [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Strasbourg - Stra%C3%9Fenbahn - Netzplan \(mit Erweiterungen\).png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Strasbourg_-_Stra%C3%9Fenbahn_-_Netzplan_(mit_Erweiterungen).png)

92. Imagem retirada de: Sytral. (s.d). Mapa dos transportes de Lyon [Mapa]. LyonMap360°. Disponível em: <https://pt.lyonmap360.com/mapa-dos-transportes-de-lyon>
93. Imagem retirada de: ZVV. (s.d). [Diagrama de rede do Metro de Zurique] [Mapa]. MetaSUB. Disponível em <https://metasub.org/city-profiles/zurich-switzerland/>
94. Autoria do grupo Pedro Franco, Marta Catela, Ian Rodrigues e Carolina Chalana.
95. Autoria do grupo Pedro Franco, Marta Catela, Ian Rodrigues e Carolina Chalana.
96. Autoria do grupo Pedro Franco, Marta Catela, Ian Rodrigues e Carolina Chalana.
97. Autoria do grupo Pedro Franco, Marta Catela, Ian Rodrigues e Carolina Chalana com auxílio do *software Adobe CAD*.
98. Autoria própria com auxílio dos softwares *Google Earth* e *Paint.net*.
99. Autoria própria auxílio dos softwares *Google Earth* e *Paint.net*.
100. Autoria Própria.
101. Autoria Própria.
102. Autoria própria com auxílio do *Google Earth*.
103. Autoria Própria.
104. Autoria própria com auxílio do *Google Earth*.
105. Autoria Própria.
106. Autoria própria com auxílio do *Google Earth*.
107. Autoria Própria.
108. Autoria própria com auxílio do *Google Earth*.
109. Autoria Própria.
110. Autoria própria com auxílio do *Google Earth*.
111. Autoria Própria.
112. Autoria própria com auxílio do *Google Earth*.
113. Autoria Própria.
114. Autoria própria com auxílio do *Google Earth*.
115. Autoria Própria.
116. Autoria própria com auxílio do *Google Earth*.
117. Autoria Própria.
118. Autoria própria com auxílio do *Google Earth*.
119. Autoria Própria.
120. Autoria própria com auxílio do *Google Earth*.

121. Autoria Própria.
122. Autoria própria com auxílio do *Google Earth*.
123. Autoria Própria.
124. Autoria própria com auxílio do *Google Earth*.
125. Autoria Própria.
126. Autoria Própria.
127. Autoria Própria.
128. Autoria Própria.
129. Autoria Própria.
130. Autoria Própria.
131. Autoria Própria. Com recurso ao diagrama do Metropolitano de Lisboa, retirado de: <https://www.metrolisboa.pt/viajar/mapas-e-diagramas/>
132. Autoria Própria.
133. Autoria Própria.
134. Autoria Própria.