

A1
V2

ENGENHARIA
ARQUITECTURA
URBANISMO



Empresa Municipal de Mobilidade
e Estacionamento de Lisboa, E.M., S.A.

**ELABORAÇÃO DE PROJETOS COM VISTA
À PROMOÇÃO DA MOBILIDADE
E ORDENAMENTO DO ESTACIONAMENTO
NA CIDADE DE LISBOA**

CICLOVIA ROTUNDA DO RELÓGIO

Projeto de Execução

REDE VIÁRIA

Memória Descritiva e Justificativa

Janeiro 2026

EMEL – Empresa Municipal de Mobilidade e Estacionamento de Lisboa

ELABORAÇÃO DE PROJETOS COM VISTA À PROMOÇÃO DA MOBILIDADE E ORDENAMENTO DO ESTACIONAMENTO NA CIDADE DE LISBOA CICLOVIA ROTUNDA DO RELÓGIO

Projeto de Execução

REDE VIÁRIA

Memória Descritiva e Justificativa

ÍNDICE DO VOLUME

1. Introdução.....	3
2. Localização e enquadramento.....	4
3. Elementos de Base e Histórico do Projeto.....	5
4. Diagnóstico da Situação Existente	5
5. Descrição da intervenção.....	6
6. Terraplenagens, Preparação da infraestrutura e Demolições.....	8
7. Pavimentação	10
7.1. Caracterização da situação existente	10
7.2. Soluções Propostas.....	12
7.2.1. Ciclovia	12
7.2.2. Reabilitação de pavimentos betuminosos existentes	13
7.2.3. Passeios novos.....	13
7.2.4. Reabilitação e reparação de passeios existentes	14
7.3. Lancis.....	14
8. Serviços Afetados	15
8.1. Infraestruturas identificadas	15

8.2. Rede de Drenagem de Águas Residuais Pluviais	17
9. Sinalização e Segurança	18
9.1. Âmbito.....	18
9.2. Sinalização Horizontal.....	19
9.2.1. Marcas Longitudinais	19
9.2.2. Marcas Transversais	19
9.2.3. Outras marcas	20
9.3. Sinalização Vertical	20
9.3.1. Considerações Gerais.....	20
9.3.2. Critérios de Projeto.....	20
9.3.3. Sinalização de Regulamentação.....	21
9.3.4. Sinalização de Orientação.....	21
9.3.5. Dispositivos de Guiamento e Balizagem.....	21
9.4. Sinalização dos Trabalhos Temporários	22
ANEXOS	23

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 — Localização da zona de intervenção (Imagem de satélite do <i>GoogleEarth</i> , sem escala)	4
Figura 2 — Vista geral da zona de ligação à ciclovia existente e do atravessamento do caminho pedonal	6
Figura 3 — Vista geral exemplar arbóreo <i>Pinus pinea</i> (à esquerda) e da zona de passeio partilhado entre ciclistas e peões.....	7
Figura 4 — Vistas gerais do local onde a ciclovia desce do passeio para faixa de rodagem e da passadeira a semaforizar.....	7
Figura 5 — Vistas gerais do local da ciclovia a implantar sobre o passeio e da travessia junto da ligação às ciclovias existentes.....	8
Figura 6 — Vistas gerais do talude a endentar e do arranjo paisagístico existente na envolvente (relvado).....	9
Figura 7 — Exemplos de elementos a remover/demolir.....	10
Figura 8 — Patologias nos pavimentos betuminosos existentes nas passadeiras da Av. Mar. Gomes da Costa	11
Figura 9 — Patologias nos passeios existentes aos km 0+041 e km 0+140	11
Figura 10 — Segregador rodoviário em betão branco do tipo BiciCiti Lisboa da Citilab, ou equivalente	22

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 — Identificação dos serviços afetados.....	15
---	----

EMEL – Empresa Municipal de Mobilidade e Estacionamento de Lisboa

ELABORAÇÃO DE PROJETOS COM VISTA À PROMOÇÃO DA MOBILIDADE E ORDENAMENTO DO ESTACIONAMENTO NA CIDADE DE LISBOA CICLOVIA ROTUNDA DO RELÓGIO

Projeto de Execução

REDE VIÁRIA

Memória Descritiva e Justificativa

1. Introdução

A presente memória descritiva diz respeito ao projeto da Rede Viária do Projeto de Execução relativo à “**Elaboração de projetos com vista à promoção da mobilidade e ordenamento do estacionamento na cidade de Lisboa**”, promovido pela EMEL. Este projeto compreende a intervenção em vários arruamentos da cidade de Lisboa, sendo que o presente processo à ciclovia a implantar na Rotunda do Relógio (Praça do Aeroporto), localizada na fronteira entre as freguesias de Alvalade e dos Olivais.

O projeto a desenvolver na Rotunda do Relógio (Praça do Aeroporto) diz respeito aos trabalhos necessários para a implementação de um canal ciclável que faça a ligação entre as ciclovias existentes na Av. Cidade do Porto e na R. Quinta da Graça, percurso que atualmente é feito em condições precárias com a circulação de ciclistas ao nível do passeio, em conflito direto com os peões. Este projeto reflete a aposta da Câmara Municipal de Lisboa em criar condições para uma melhoria da mobilidade e da acessibilidade na cidade, com a intenção de reforçar os modos ativos, particularmente o modo ciclável mas também o pedonal, visando melhorar a qualidade de vida dos seus cidadãos.

O presente documento diz respeito à fase de Projeto de Execução, compreendendo a definição detalhada dos trabalhos a desenvolver na empreitada relativa à fase de obra. O presente Projeto de Execução surge na sequência dos pressupostos e traçados base fornecidos pela EMEL.

O estudo foi executado de acordo com as normas e legislação em vigor tendo por objetivo primordial a adoção de soluções económicas e funcionais que deem resposta aos critérios/conteúdos programáticos definidos em caderno de encargos e que visam articular de forma segura os três modos de circulação previstos: ciclável, pedonal e rodoviário, com prioridade dada aos designados modos suaves.

2. Localização e enquadramento

O presente projeto abrange Rotunda do Relógio, ligando as ciclovias existentes na Av. Cidade do Porto e na R. Quinta da Graça, localizada na fronteira entre as freguesias de Alvalade e dos Olivais.

O objetivo do projeto prende-se a implementação um percurso ciclável contínuo entre a ciclovia da R. Quinta da Graça e a da Av. Cidade do Porto, percurso que atualmente é feito em condições precárias com a circulação de ciclistas ao nível do passeio, em conflito direto com os peões.

É ainda cruzada a ciclovia existente na Av. Marechal Gomes da Costa, sendo este mais um ponto de ligação à rede ciclável de Lisboa. Realça-se também que a ciclovia da R. Quinta da Graça será conectada à rede ciclável de Lisboa, promovendo-se a sua ligação à ciclovia existente na Av. do Brasil com recurso ao atravessamento da "Passagem Pedonal sobre a Av. Almirante Gago Coutinho", cuja empreitada de execução da obra decorria à data do desenvolvimento do projeto.

A seguinte imagem identifica, de forma simplificada, a zona de intervenção sobre imagem de satélite do *GoogleEarth*.



Figura 1 — Localização da zona de intervenção (Imagem de satélite do *GoogleEarth*, sem escala)

3. Elementos de Base e Histórico do Projeto

Para a elaboração do presente estudo foi utilizado o levantamento topográfico fornecido pela EMEL, o qual apresentava a data de junho de 2021. O levantamento foi complementado em junho de 2025 de forma a atualizar a modelação do terreno feita na zona em redor do novo caminho pedonal e a retificação da ciclovia R. Quinta da Graça decorrentes das intervenções realizadas na empreitada "Passagem Pedonal sobre a Av. Alm. Gago Coutinho".

Na definição do traçado foram seguidas as orientações de projeto dadas pelo Caderno de Encargos e pelo Cliente, tendo sido promovidas pela equipa projetista deslocações ao local para a identificação de condicionalismos físicos e para se procurar minimizar a interferência com os diversos serviços afetados. Foram ainda tidos em considerações todos os aspetos discutidos com o cliente em contactos feitos ao longo do desenvolvimento do projeto.

4. Diagnóstico da Situação Existente

A rotunda do Relógio (Praça do Aeroporto) é semaforizada e apresenta um anel de circulação um total de 5 vias de circulação com larguras variáveis entre os 3,5 m nas vias mais internas e os 4,3 m na via exterior, e uma ilha central de grandes dimensões com cerca de 60 m de diâmetro. Na zona em frente ao posto de abastecimento assinala-se ainda a existência de uma via adicional, a qual serve fundamentalmente para permitir o acesso ao referido posto e também para a paragem da carreira 208 da Rede da Madrugada da Carris, a qual terá de ser realocada com a construção desta ciclovia.

O traçado proposto para o canal ciclável atravessa ainda as duas faixas de rodagem da Av. Mar. Gomes da Costa, sendo que a faixa de rodagem no sentido Parque das Nações – Rotunda do Relógio engloba uma ciclovia bidirecional com cerca de 2,4 m de largura, uma via reservada a transportes públicos e uma via para o restante tráfego automóvel. No sentido oposto, a saída da rotunda em direção ao Parque das Nações engloba três vias, duas das quais com continuidade ao longo da Av. Mar. Gomes da Costa e uma via para acesso ao posto de abastecimento, na continuidade da via adicional existente na Rotunda do Relógio.

As ciclovias bidirecionais da R. Quinta da Graça e Av. Cidade do Porto apresentam larguras de cerca de 2,20 m.

Os pavimentos das ciclovias, faixas de rodagem e passeios existentes encontram-se num estado de conservação geralmente bom, havendo no entanto locais onde será necessário intervir no sentido de permitir acolher o tráfego ciclável e pedonal em condições de segurança e conforto. Em termos de materiais existe alguma homogeneidade tanto nos passeios, com o pavimento em cubos de calçada miúda, como nas faixas de rodagem rodoviárias e ciclovias, que são em betão betuminoso. Também as marcações rodoviárias se encontram num estado razoável, sendo apenas de assinalar algum desgaste em algumas pinturas fruto da passagem dos rodados dos veículos motorizados.

Em termos de equipamentos, nas imediações da zona de intervenção, assinala-se a existência de duas paragens de transportes públicos, uma na Av. Almirante Gago Coutinho, onde existe um total de 3 abrigos para passageiros, e outra na própria Rotunda do Relógio, próximo da estação de serviço, a qual não apresenta qualquer abrigo para quem aguarda a chegada do autocarro da Rede da Madrugada da Carris (carreira 208).

A estação GIRA mais próxima localiza-se a cerca de 950 m deste local. Trata-se da estação 472 (14 docas) localizada na Rua Marquês Soveral, junto à Escola Secundária Padre António Vieira.

5. Descrição da intervenção

A intervenção proposta assenta no objetivo de criação de um percurso ciclável contínuo entre as ciclovias da R. Quinta da Graça, da Av. Cidade do Porto e da Av. Marechal Gomes da Costa. A solução proposta respeita os compromissos transmitidos à equipa projetista pela EMEL e pelo Município de Lisboa. Procede-se seguidamente a uma descrição das intervenções propostas.

O traçado inicia-se junto da curva acentuada existente na ciclovia da R. da Quinta da Graça, sendo criado um novo entroncamento e atravessada a zona ajardinada e o caminho pedonal existente até passar sob a copa das árvores de grande porte existentes perto do passeio. Neste troço inicial com cerca de 25 m de extensão, a ciclovia bidirecional apresenta uma largura de 2,4 m e será implantada sobre a zona verde e caminho pedonal construído no âmbito da empreitada "Passagem Pedonal sobre a Av. Alm. Gago Coutinho".

Nesta zona inicial o traçado procura adaptar-se o melhor possível à ciclovia existente e ao novo caminho pedonal, tanto em planta como em perfil longitudinal e transversal. O traçado apresenta um trainel descendente com cerca de -8% de inclinação após a concordância com a ciclovia existente e até ao cruzamento do caminho pedonal, e outro trainel com -6% após o caminho, adaptando-se desta forma à orografia existente. Importa reforçar que poderá ser necessário fazer ajustes altimétricos de forma a garantir a compatibilidade total entre a nova ciclovia e o caminho pedonal atravessado. Em conformidade, foi considerado um artigo de medição específico para os eventuais trabalhos a realizar no próprio caminho pedonal



Figura 2 — Vista geral da zona de ligação à ciclovia existente e do atravessamento do caminho pedonal

Para dar resposta às preocupações levantadas pela DMAEVCE relativamente à proximidade da ciclovia ao exemplar arbóreo *Pinus pinea* existente no local, além do desvio em planta, que afasta ciclovia até cerca de 3,6 m da árvore (medidas ao eixo), o perfil longitudinal é também elevado com auxílio de um passadiço metálico a cota pelo menos 10 cm acima do terreno natural, evitando-se assim a interferência com o sistema radicular superficial das raízes. Com esta solução assegura-se que o sistema radicular se continua a desenvolver naturalmente. Desta forma são materializadas duas rampas com inclinações longitudinais de 18 e 19% e é implantada uma solução em passadiço suspenso sobre pilares ao longo de toda a zona de influência radicular do pinheiro em causa. Igualmente é aumentada a zona ajardinada de forma a mesma abranger toda a rampa entre o passadiço e a zona de passeio partilhado entre peões e ciclistas, local onde é feita a alteração da tipologia do pavimento para lajetas de betão e adicionada uma inscrição de simbologia adequada no pavimento de forma alertar os utilizadores deste ponto singular do traçado.



Figura 3 — Vista geral exemplar arbóreo *Pinus pinea* (à esquerda) e da zona de passeio partilhado entre ciclistas e peões

Após o passeio partilhado, a ciclovia bidirecional desce do passeio para a faixa de rodagem e passa a desenvolver-se sobre a via adicional existente na rotunda do relógio em frente à estação de serviço. A largura da ciclovia é aumentada para os 2,6 m e promove-se a instalação de um segregador em betão (modelo desenvolvido e indicado pela Direção Municipal da Mobilidade do Município de Lisboa) a implantar na zona de proteção ao ciclista, a qual apresenta uma largura de 1,1 m.

Na chegada à saída para a Av. Mar. Gomes da Costa é promovida semaforização da passadeira existente, de forma a permitir a implantação de um atravessamento ciclável, com largura de 2,3 m, em boas condições de segurança. Será criado um ilhéu separador entre a ciclovia e a faixa de rodagem, no seguimento do segregador de ciclovia, de forma a permitir a instalação dos semáforos. Esta travessia funcionará em conjunto com a passadeira e permitirá orientar o traçado da ciclovia para Norte, em direção à Av. Cidade do Porto.



Figura 4 — Vistas gerais do local onde a ciclovia desce do passeio para faixa de rodagem e da passadeira a semaforizar

Após o primeiro atravessamento da Av. Mar. Gomes da Costa, a ciclovia bidirecional passa a desenvolver-se sobre o passeio, mantendo a largura de 2,3 m, e volta a atravessar a Av. Mar. Gomes da Costa, nomeadamente a faixa de rodagem desta avenida proveniente do Parque das Nações, junto da passadeira semaforizada existente no local.

Depois a travessia da faixa de rodagem, volta a ser materializado um passeio partilhado entre peões e ciclistas com a mesma tipologia que o passeio partilhado previsto para o início do traçado, o qual fará a ligação às cicloviás existentes ao longo da Av. Cidade do Porto e da Av. Marechal Gomes da Costa. De forma assegurar uma ligação segura entre estas 3 cicloviás o passeio será alargado até ao limite do separador da ciclovia da Av. Marechal Gomes da Costa, permitindo desta forma o correto posicionamento dos ciclistas para o atravessamento ciclável semaforizado esta avenida.



Figura 5 — Vistas gerais do local da ciclovia a implantar sobre o passeio e da travessia junto da ligação às cicloviás existentes

6. Terraplenagens, Preparação da infraestrutura e Demolições

Não se preveem grandes alterações nas plataformas existentes, dado que as intervenções serão efetuadas sobre o existente. Assim, o movimento de terras previsto será fundamentalmente o necessário para a abertura das caixas dos novos pavimentos projetados. Se durante a abertura da caixa de pavimento forem identificadas matérias estranhas, deverá ser efetuado o saneamento dos solos numa profundidade indicativa de 20 cm, devendo esta espessura ser preenchida com agregado britado de granulometria extensa, com características de base.

Salvaguarda-se o troço inicial até perto do km 0+036, local onde se inicia o passeio partilhado, zona será necessário proceder a alguma modelação do terreno dado que a ciclovia será implantada sobre a zona verde. Nesta zona inicial será necessário proceder a trabalhos localizados de terraplenagens que visam fundamentalmente a limpeza e desmatação do terreno existente, assim como a construção de pequenos taludes de escavação e aterro. Toda esta área de intervenção deverá ser previamente limpa de construções, pedra grossa, detritos e vegetação lenhosa, conservando todavia a vegetação subarborescente e herbácea, a remover com a decapagem sendo que, para efeitos de projeto, se considerou uma espessura média de 10 cm de terra vegetal a remover apenas fora dos limites do passadiço de forma a não afetar a zona de influência radicular do exemplar arbóreo *Pinus pinea* existente no local.

Após o atravessamento do caminho pedonal e até perto do km 0+025, o novo aterro a materializar do lado esquerdo atinge uma altura na ordem de 1 m de altura e apoia diretamente sobre o terreno que apresenta uma pendente passível de o classificar como talude de escavação decorrente da construção do caminho pedonal.

Desta forma, neste local preconiza-se a realização de endentamento da fundação, que tem como finalidade eliminar o plano de debilidade que constitui a superfície de contacto entre o terreno natural e o aterro. Este endentamento na fundação deverá ser efetuado através da escavação de degraus sucessivos. Como critério geral, e face à diminuta zona a alargar, preconizam-se degraus com alturas máximas de 0,60 m e uma largura mínima de 1,5 m. Esta geometria assegurará uma boa ligação entre o talude existente e o aterro a construir. A escavação deverá ser executada com os devidos cuidados de forma a perturbar ao mínimo os terrenos existentes.



Figura 6 — Vistas gerais do talude a endentar e do arranjo paisagístico existente na envolvente (relvado)

É de notar que ao longo do passadiço não serão efetuados trabalhos de terraplenagens, sendo apenas depositada sem qualquer compactação terra vegetal diretamente sobre o terreno existente, após colocação de tela anti infestantes, de forma a materializar os taludes laterais de aterro e também sob o passadiço, em conformidade com o acordado com a DMAEVCE.

Após a implantação da ciclovia, toda a área desmatada e alvo de movimentação de terras deverá ser alvo de regularização a geometria dos taludes, devendo o revestimento dos mesmos ser feito em conformidade com o arranjo paisagístico existente na envolvente (relvado). Os trabalhos de demolição previstos compreendem:

- A remoção completa e em condições de segurança e de respeito ambiental, para fora do local da obra, de todos os materiais e entulhos, incluindo as fundações e cablagens/ canalizações não utilizadas e excetuando apenas o que o dono da obra autorize a deixar no terreno.
- A demolição de pavimentos, lancis, murete de betão, pilarete de betão, separador tipo New Jersey e discos metálicos existentes no pavimento, incluindo fundação, exemplificando-se nas seguintes imagens alguns destes elementos.



Figura 7 — Exemplos de elementos a remover/demolir

- No que respeita aos pavimentos e lancis a demolir recomenda-se que, sempre que possível e desde que aquando dos trabalhos de demolição se mantenha o seu bom estado de conservação, o material removido seja armazenado, quer para possível reaproveitamento no âmbito da presente empreitada, quer em depósito para possível noutra empreitada do dono de obra. Realça-se que qualquer material demolido a reaproveitar na presente obra só poderá ser aplicado após aprovação por parte do dono de obra.

Em fase de obra, tratando-se de intervenções dentro de uma zona consolidada, deverão ser asseguradas as condições mínimas de circulação pedonal e de acesso em segurança.

O empreiteiro tomará as precauções necessárias para assegurar em boas condições o desmonte e a conservação dos materiais e elementos de construção especificados, sendo responsável por todos os danos que eventualmente venham a sofrer. O empreiteiro deverá também proceder ao contacto com as entidades competentes no sentido de desativar as infraestruturas existentes e ocupar parcialmente a via pública de forma a poder efetuar as demolições em segurança.

7. Pavimentação

7.1. Caracterização da situação existente

Após uma campanha de inspeção visual dos pavimentos betuminosos existentes na faixa de rodagem, verificou-se o seu bom estado geral e aptidão para a circulação de bicicletas em condições de conforto e segurança. Existem contudo dois locais onde são visíveis patologias que irão obrigar a trabalhos de reparação de forma a acolher o tráfego ciclável:

- O pavimento junto da passadeira na saída da rotunda do relógio para a Av. Mar. Gomes da Costa apresenta alguma fissuração e heterogeneidade de misturas betuminosas fruto da abertura e tapamento de uma vala, como demonstra a fotografia abaixo.
- No final da ciclovia proveniente da Av. Mar. Gomes da Costa, na chegada à rotunda do relógio, o pavimento betuminoso encontra-se muito degradado, inclusivamente com locais já sem camada de desgaste.



Figura 8 — Patologias nos pavimentos betuminosos existentes nas passeadeiras da Av. Mar. Gomes da Costa

Os passeios existentes são em calçada miúda de vidro e apresentam também um bom estado geral, quer em termos de nivelamento quer em termos de continuidade de material, assinalando-se apenas a existência de algumas patologias pontuais devido à presença de vegetação nas juntas, particularmente junto dos lancis perto das passeadeiras. Dado que os pavimentos serão refeitos nestes locais, estas patologias serão corrigidas no âmbito do presente projeto.

Tal como no caso das faixas de rodagem betuminosas, existem também dois locais onde são visíveis patologias graves nos passeios que irão obrigar a trabalhos de reabilitação:

- Todo o passeio entre os km 0+036 e 0+044 apresenta vários problemas significativos de nivelamento e de falta de material, sendo necessária a sua reabilitação. Igualmente nesta zona o lancil do passeio da Av. Alm. Gago Coutinho entre o abrigo da paragem de transportes públicos e a rotunda do relógio encontra-se danificado e será substituído, corrigindo-se ligeiramente a sua implantação de forma a dar resposta às preocupações manifestadas pela Carris de que a geometria existente levava ao embate dos rodados dos autocarros nesta zona.
- No passeio junto do final da ciclovia proveniente da Av. Mar. Gomes da Costa, na chegada à rotunda do relógio, a calçada encontra-se muito degradada, inclusivamente com um abatimento muito significativo que obrigará à sua repavimentação integral.



Figura 9 — Patologias nos passeios existentes aos km 0+041 e km 0+140

7.2. Soluções Propostas

Distinguem-se um total de 10 intervenções a realizar ao nível do pavimento, que se descrevem nos seguintes capítulos.

Deverá sempre ser equacionada a possibilidade de reaproveitamento dos materiais dos pavimentos e lancis demolidos, quando possível/aplicável.

As estruturas de pavimento propostas têm por princípio garantir as suas características funcionais, entre as quais se destacam a regularidade geométrica, a aderência, a capacidade de drenagem das águas pluviais e capacidade de resistência que garantam que os efeitos da passagem dos rodados dos veículos não atinjam um estado de ruína estrutural, onde as deformações provocadas ponham em causa as condições de segurança e conforto.

A escolha de um determinado pavimento tem como base o tipo de tráfego a que se destina, às velocidades circulação previstas, o tipo de fundação existente, o aspeto estético, em função do tipo de acabamento final e o custo da obra. Os pavimentos estudados pretendem dar resposta a estes requisitos e servir com conforto, segurança e economia a circulação ciclável e rodoviária na área de intervenção.

A determinação desta estrutura de pavimento foi baseada na prática corrente, recomendações de fornecedores, normativos e Manual do Espaço Público da C.M.L., tendo sido verificado o dimensionamento com base nas informações disponíveis. Optou-se por recorrer a estruturas correntemente aplicadas na rede viária local, facilmente exequíveis com os materiais disponíveis no mercado e que ofereçam garantias de durabilidade.

7.2.1. Ciclovia

Nos trechos de ciclovia bidirecional integralmente nova (pavimento tipo 1) a materializar nas zonas que apenas estarão sujeitas a tráfego ciclável, e de forma a garantir uma superfície de circulação confortável e segura aos velocípedes, será colocada a seguinte estrutura, após remoção do pavimento existente:

- Camada de base em agregado britado de granulometria extensa, com 20 cm de espessura;
- Rega de impregnação em emulsão betuminosa;
- Camada de desgaste em betão betuminoso – AC 14 surf 35/50 (BB), com 6 cm de espessura.

Nos locais onde a ciclovia atravessa zonas sujeitas a tráfego automóvel preconiza-se a aplicação de um revestimento superficial do tipo *Rollplast* ou equivalente na cor RAL 6009 de a melhorar a visibilidade da ciclovia para os condutores dos veículos motorizados.

Nos locais onde o pavimento se encontra em bom estado, nomeadamente à saída do posto de abastecimento e no atravessamento ciclável mais a Norte, este revestimento será aplicado diretamente após limpeza do pavimento betuminoso existente de forma a garantir a correta aderência do revestimento (pavimento tipo 5).

Na primeira travessia ciclável semaforizada, dado o estado do pavimento existente, prevêem-se os seguintes trabalhos (pavimento tipo 4), mantendo-se as cotas existentes mas substituindo a camada de desgaste:

- Fresagem a uma profundidade de 5 cm;
- Rega de colagem em emulsão betuminosa;

- Camada de desgaste em betão betuminoso (AC 14 surf 35/50), com 5 cm de espessura média;
- Aplicação de um revestimento superficial do tipo *Rollplast* ou equivalente na cor RAL 6009.

7.2.2. Reabilitação de pavimentos betuminosos existentes

Tendo em consideração o mau estado de conservação do pavimento betuminoso nos locais identificados no capítulo 7.1, verifica-se a necessidade de intervir no pavimento para suprimir as patologias encontradas.

Assim, no pavimento junto da passeadeira na saída da rotunda do relógio para a Av Marechal Gomes da Costa promove-se a substituição da camada de desgaste, com seguintes trabalhos (pavimento tipo 3):

- Fresagem a uma profundidade de 5 cm;
- Rega de colagem em emulsão betuminosa;
- Camada de desgaste em betão betuminoso (AC 14 surf 35/50), com 5 cm de espessura média.

Já no final da ciclovia proveniente da Av. Mar. Gomes da Costa, na chegada à rotunda do relógio, dado o estado de ruína do pavimento betuminoso existente preconiza-se uma estrutura nova de pavimento composta pelas seguintes camadas (pavimento tipo 2):

- Camada de base em agregado britado de granulometria extensa, com 20 cm de espessura;
- Rega de impregnação em emulsão betuminosa
- Camada de ligação em macadame betuminoso (AC20 bin 35/50), com 6 cm de espessura
- Rega de colagem em emulsão betuminosa;
- Camada de desgaste em betão betuminoso – AC 14 surf 35/50 (BB), com 5 cm de espessura.

7.2.3. Passeios novos

Nas zonas de passeio partilhado, de rebaixamento de passeios junto de passeadeiras e onde serão colocados pavimentos táteis, serão realizados os seguintes trabalhos ao nível da pavimentação (pavimentos tipo 6, 7, 9 e 10):

- Remoção de pavimento existente até à profundidade necessária para a colocação da estrutura do pavimento;
- Compactação do fundo de caixa no sentido de se obter uma compactação relativa, referida ao ensaio Proctor Modificado, não inferior a 95% em toda a área e espessura da camada;
- Camada de base em agregado britado de granulometria extensa, com 15 cm de espessura;
- Camada para assentamento de cubos de calçada ou lajetas, em cimento e areia ao traço 1:4, com espessura de 5 cm;
- Calçada miúda em cubos de vidro com 5 a 7 cm de lado, lajetas de betão (60x40x5 cm) ou pavimento tátil em betão, com juntas seladas com cimento e areia ao traço 1:4.

7.2.4. Reabilitação e reparação de passeios existentes

Dado que todo o passeio entre os km 0+036 e 0+044 apresenta vários problemas significativos de nivelamento e de material, torna-se necessário proceder à sua reabilitação (pavimento tipo 8). Neste local os trabalhos incluem a remoção da calçada e da almofada de assentamento, a colocação de uma nova camada granular com características de regularização em cimento e areia (traço 1:4), o reassentamento dos cubos de calçada (que deverão ser substituídos caso não estejam em bom estado ou sejam insuficientes) e a selagem das juntas com cimento e areia ao traço 1:4.

Tendo em consideração o estado do passeio a reabilitar na altura de desenvolvimento do projeto foi assumido um potencial de aproveitamento de 50% da área de calçada a reabilitar neste local.

Contudo, os concorrentes à realização da empreitada deverão ponderar as intervenções a realizar e promover visitas ao local de implantação da obra de forma a tomar conhecimento pleno da situação existente e poder valorar os serviços a prestar no âmbito do descritivo do articulado, nomeadamente aferindo o estado dos pavimentos existentes e avaliar o seu potencial de reaproveitamento. Realça-se ainda que qualquer material demolido a reaproveitar na presente obra só poderá ser aplicado após aprovação por parte do Dono de Obra.

É de notar que no passeio junto do final da ciclovia proveniente da Av. Mar. Gomes da Costa, na chegada à rotunda do relógio, a calçada encontra-se muito degradada, inclusivamente com um abatimento muito significativo, preconizando-se desta forma à sua repavimentação integral com uma estrutura de pavimento tipo 6.

7.3. Lancis

Relativamente aos lancis, as intervenções a realizar prendem-se com a necessidade de rebaixamento de passeios junto a passadeiras / atravessamentos cicláveis, criação de um ilhéu para colocação de semáforo e com a colocação de um lancil para delimitação da nova estrutura de pavimento betuminoso a colocar na ciclovia bidirecional a materializar.

Os lancis apresentam três tipologias distintas, conforme a sua função:

- Lancis em vidro com 12/20cm de espessura e 25 cm de altura na delimitação de passeios/ilhéu/rampas. Os espelhos dos lancis serão de 10 cm no ilhéu e nulos nas passadeiras/base das rampas, sendo a altura dos espelhos dos lancis ajustada em função da necessidade de ligação a lancis e pavimentos existentes a manter.
- Lancis em betão com 20cm de espessura e 40 cm de altura na delimitação do prolongamento da zona ajardinada junto da rampa de saída do passadiço.
- Lancis metálicos em perfis de aço corten com 6 mm de espessura e 30 cm de altura na delimitação da nova estrutura de pavimento da ciclovia a implantar. É de realçar que, pontualmente, os lancis metálicos podem ser interrompidos nas zonas onde existam caixas no pavimento.

Todas as peças serão assentes em maciços de betão C16/20. No caso dos lancis de vidro a fundação deverá garantir uma sobrelargura de 5 cm para cada lado do lancil e uma altura de 25 cm sob a sua base. Caso se tratem de lancis em perfis de aço corten o maciço de betão apresenta uma largura de 20 cm e uma altura de 25 cm.

8. Serviços Afetados




8.1. Infraestruturas identificadas

Pretende-se neste capítulo identificar os serviços de interesse público afetados pela construção da infraestrutura anteriormente descrita, permitindo no planeamento de construção assegurar a manutenção dos serviços existentes e a adoção de dispositivos com vista à sua possível alteração, quer à sua implantação futura.

Para identificação dos serviços afetados foi efetuada com recurso ao levantamento topográfico disponível e visitas à data do desenvolvimento do projeto.

Ao longo do traçado foram identificadas um total de 11 potenciais interferências com infraestruturas existentes, nomeadamente caixas de redes subterrâneas existentes no pavimento e um aspersor da rede de rega, que se discriminam na seguinte tabela.

Tabela 1 — Identificação dos serviços afetados

Localização	Entidade	Interferência	Fotografia
≈ km 0+000	C.M.L. – Câmara Municipal de Lisboa	Existência de 1 aspersor adjacente à ciclovia existente. Prever o seu desvio devido à implantação do entroncamento da nova ciclovia.	
≈ km 0+037	EPAL – Empresa Portuguesa das Águas Livres, SA	Existência de 1 caixa EPAL. Prever o seu nivelamento e substituição da calçada para garantir adequadas condições de circulação aos peões e ciclistas.	
≈ km 0+043	C.M.L. – Câmara Municipal de Lisboa	Existência de 1 caixa SLAT. Prever o seu nivelamento para garantir adequadas condições de circulação aos ciclistas.	

Localização	Entidade	Interferência	Fotografia
<p>≈ km 0+098 e km 0+105</p>	<p>Desconhecida / Telecomunicações</p>	<p>Existência de 2 caixas da rede de telecomunicações (TLP). Prever o nivelamento para garantir adequadas condições de circulação aos veículos automóveis.</p>	
<p>≈ km 0+111 e km 0+128</p>	<p>C.M.L. – Câmara Municipal de Lisboa</p>	<p>Existência de 2 caixas SLAT. Prever o nivelamento para garantir adequadas condições de circulação aos ciclistas.</p>	
<p>≈ km 0+123 e km 0+127</p>	<p>C.M.L. – Câmara Municipal de Lisboa</p>	<p>Existência de 2 caixas da rede de saneamento. Prever o nivelamento para garantir adequadas condições de circulação aos ciclistas.</p>	
<p>≈ km 0+138</p>	<p>Lisboagás - Sociedade Distribuidora de Gás Natural de Lisboa, S.A</p>	<p>Existência de 1 caixa da rede de gás. Prever o nivelamento para garantir adequadas condições de circulação aos ciclistas.</p>	
	<p>Desconhecido</p>	<p>Existência de 2 caixas de rede não identificada. Prever o nivelamento para garantir adequadas condições de circulação aos ciclistas.</p>	

Reforça-se a necessidade de antes da realização da obra se proceder à confirmação no local e junto das entidades competentes a informação constante do projeto por forma a melhor identificar a localização de eventuais serviços afetados não identificados em fase de projeto e minimizar o risco de possíveis afetações /conflitos no decorrer da obra sem que estes estejam previstos.

Interessa realçar que todos os trabalhos a realizar no sentido de proceder à sua reposição deverão ser orientados pela entidade gestora / proprietária bem como deverão ser executadas de acordo com as suas exigências.

A execução destes trabalhos, bem como as montagens dos vários equipamentos, devem seguir as técnicas adequadas a cada caso, bem como as indicadas e/ou aconselhadas pelas diferentes entidades gestoras / proprietárias.

8.2. Rede de Drenagem de Águas Residuais Pluviais

Em termos da rede de drenagem de águas residuais pluviais, prevê-se o reposicionamento do sumidouro afetado pela criação da zona de passeio partilhado junto da Av. Mar. Gomes da Costa, para uma nova localização criteriosamente definida em função das inclinações e áreas de influência, criando deste modo um maior equilíbrio entre a água escoada superficialmente e a água captada pelas infraestruturas de drenagem. Neste sentido os trabalhos previstos são:

- Remoção/eliminação de sumidouro existente;
- Sumidouro e respetivo ramal de ligação, instalado junto a lancis conforme pode ser observado nas peças desenhadas;
- Reabilitação de camara de visita existente.

Material

O material do ramal de ligação do sumidouro da rede de drenagem de águas pluviais é betão, classe de resistência C30/37 e classe de exposição ambiental XA1.

Câmaras de visita

Como referido será necessário proceder à reabilitação de uma câmaras de visita circular existente para ligação do novo ramal de ligação do sumidouro, pelo que, deverá ser contemplado todas as alterações que se verifiquem necessárias, nomeadamente a eventual necessidade nivelamento até à cota final de pavimento, substituição de tampa e aro em ferro fundido dúctil (FFD) Classe D400 Ø0,60, eventual reposicionamento de escadas no interior das câmaras, impermeabilizações, execução de quedas suaves e outros trabalhos necessários que garantam a estabilidade e estanquidade das câmaras, e ainda todos os trabalhos (preparatórios e complementares) e materiais que se revelem necessários.

Sumidouro

O sumidouro a utilizar na rede de drenagem de águas residuais pluviais serão sifonados e construídos com blocos de betão, laje de cobertura em betão armado, soleira em betão simples e incluem aro e grelha em ferro fundido metalizados e pintados, em depressão, tipo C.M.Lisboa, modelo anti-roubo (com eixo) da classe D400, EN124, de acordo com o definido nos Desenhos Tipo. A implantação dos sumidouros deverá respeitar o constante nas peças desenhadas.

9. Sinalização e Segurança

9.1. Âmbito

O conceito base que presidiu à elaboração deste estudo foi a criação de um percurso que consiga articular de forma segura os três modos de circulação previstos: pedonal, ciclável e rodoviário, com prioridade dada aos modos suaves.

Por se tratar de uma intervenção numa zona urbana bastante consolidada e com presença de peões em que as características da envolvente, quer geométricas quer de localização, impõem velocidades de circulação reduzidas, é determinante que a sinalização contribua igualmente para um correto ordenamento dos diferentes fluxos de tráfego de modo a proteger, orientar e balizar para que a circulação automóvel, ciclável e pedonal se concretize em condições de conforto e segurança e simultaneamente resulte num bom escoamento do tráfego.

Os principais aspetos que foram tidos em consideração na realização do presente projeto de sinalização foram:

- Localização dos sinais de forma a torná-los bem visíveis;
- Simplicidade dos sinais para que a sua leitura seja de fácil compreensão;
- Garantia de circulação com o máximo de fluidez e segurança;
- Uniformização da sinalização a instalar, tendo em conta a sinalização já existente ou prevista na zona envolvente.

A sinalização, proposta no presente projeto, tem por finalidade proteger, orientar e balizar os fluxos de tráfego:

- Sinalização Horizontal (Marcas Rodoviárias), a qual é constituída por marcas rodoviárias a inscrever no pavimento e, servem para delimitar e orientar as zonas correspondentes às vias de circulação disciplinando a sua circulação e indicando as trajetórias a efetuar. A sinalização horizontal complementa também as informações fornecidas pela sinalização vertical;
- Sinalização Vertical, a qual compreende a sinalização de código adotada para a zona em estudo, considerando as características de implantação e dimensionamento, conforme legislação em vigor.

Importa ainda referenciar que o estudo de sinalização será elaborado de acordo com as Normas de Projeto em vigor, nomeadamente Norma de Sinalização Vertical de Orientação de 1992, Norma de Marcas Rodoviárias de 1995, Decreto Regulamentar nº. 22-A/98 de 1 de Outubro e ainda o Decreto-lei 33/2004 de 28 de Julho bem como as retificações introduzidas pelo Decreto Regulamentar nº. 41/2002 de 20 de Agosto, pelo Decreto-Regulamentar nº. 6/2019 de 22 de Outubro retificado através da Declaração de Retificação n.º 60-A/2019 de 20 de Dezembro de 2019, bem como recomendações adotadas pelo município de Lisboa, relativamente à implantação e sinalização de ciclovias, no Manual de Espaço Público "Lisboa, O desenho da rua".

As soluções adotadas permitem aos condutores a perceção rápida e segura de todas as indicações.

O volume das peças desenhadas dispõe, para além do esquema geral de sinalização, ao longo de todo o traçado, da pormenorização de todas as situações notáveis e dos desenhos de sinalização horizontal, vertical de código e de orientação.

9.2. Sinalização Horizontal

A sinalização horizontal será estudada com o objetivo de atender aos necessários e imprescindíveis cuidados de segurança de circulação e consta fundamentalmente de marcas rodoviárias longitudinais e transversais nas zonas de encontro de vias, bem como de marcas diversas para sinalizar a ciclovia e a via partilhada.

Todas as marcas respeitam, quer nas características dimensionais, quer nos critérios de aplicação, o que está normalizado pela ex-JAE (Norma de Marcas Rodoviárias de 1995), assim como as recomendações decorrentes dos documentos base das Disposições Normativas propostas pelo InIR (Instituto de Infraestruturas Rodoviárias IP) e particularmente pelos normativos em vigor na Câmara Municipal de Lisboa.

9.2.1. Marcas Longitudinais

Neste projeto utilizou-se as seguintes tipologias de linha longitudinal:

- Linha branca tracejada (LBT) com 0,10m de largura e relação traço/espço 0,3/2,7 a aplicar como linha axial de separação dos sentidos de tráfego na via ciclável;
- Linha branca contínua (LBC) com 0,10m de largura, a aplicar como como linha axial de separação dos sentidos de tráfego na via ciclável onde é absolutamente interdita a ultrapassagem;
- Linha branca tracejada (LBT) com 0,12m de largura de largura e relação traço/espço 1.5/2 a aplicar como delimitação da faixa de rodagem nas zonas de interseção com outras vias, o que corresponde a ter as guias interrompidas (linhas de entrecruzamento);
- Guias (G) com 0,12m ou 0,15m de largura para delimitação das faixas de rodagem.

9.2.2. Marcas Transversais

As marcas transversais previstas a aplicar são as seguintes:

- Barras de paragem associadas a passagens de peões com 0,30m de largura e 0,50m de largura, consoante estejam localizadas na faixa de circulação ciclável ou na faixa de circulação rodoviária, respetivamente;
- Passagem para peões constituída por barras longitudinais com 0,50m de largura paralelas ao eixo da via, alternadas por intervalos regulares igualmente com 0,50 de largura;
- Passagem para peões semaforizada constituídas por linhas brancas contínuas com 0,30m de largura, perpendiculares ao eixo da via;
- Sequência de quadrados brancos de dimensão 0,40m x 0,40m e com espaçamento entre eles de 0,40m, para delimitação das passagens de ciclistas.

9.2.3. Outras marcas

9.2.3.1. Inscrições

As inscrições são símbolos pintados no pavimento, os quais surgem associados a zonas de identificação do sentido de circulação e de reforço de reforço da sinalização de código, tendo sido adotadas as seguintes inscrições no presente projeto:

- Simbologia representativa de uma bicicleta, associada a uma seta para reforçar a direccionalidade da via ciclável.
- Inscrição Zona Partilhada.

9.3. Sinalização Vertical

9.3.1. Considerações Gerais

Este projeto terá como objetivo definir, localizar e medir, os sinais verticais considerados necessários para a orientação e segurança do tráfego na via e na ciclovia.

A Sinalização Vertical deverá ser sempre complementada pela Sinalização Horizontal (Marcas Rodoviárias), de forma a ser garantida não só a gestão da circulação como ainda a segurança rodoviária, ciclável e pedonal. A coerência entre a Sinalização Vertical e Horizontal é extremamente importante, obrigando a um maior rigor no cumprimento das normas, contribuindo assim para o aumento das condições de segurança na circulação.

9.3.2. Critérios de Projeto

A sinalização vertical será projetada de acordo com as normas e regulamentos em vigor nomeadamente o "Regulamento de Sinalização do Trânsito", Decreto Regulamentar n.º 22- A/98 (com as alterações introduzidas pelos Decretos Regulamentares n.º 41/2002 de 20 de Agosto, n.º 13/2003 de 26 de Junho, n.º 2/2011 de 3 de Março e pelo artigo 55.º do Decreto - Lei n.º 39/2010 de 26 de Abril), pela Lei n.º 33/2004 de 28 de Julho e pelo Decreto Regulamentar n.º 3/2005 de 10 de Maio bem como pelo Decreto-Regulamentar n.º 6/2019 de 22 de Outubro retificado através da Declaração de Retificação n.º 60-A/2019 de 20 de Dezembro de 2019, legislação complementar publicada, e normas e orientações da Camara Municipal de Lisboa que visam garantir, em complemento com as marcas rodoviárias, um correto ordenamento e fácil escoamento de tráfego que circularão nas vias projetadas.

Neste sentido serão adotados os seguintes critérios e princípios gerais de ordem técnica para a elaboração do projeto:

- Localização dos sinais de forma a torná-los bem visíveis, sem reduzir a visibilidade geral da via;
- A implantação dos sinais de código deverá ser realizada do lado direito do sentido de tráfego a que respeitam, com o afastamento mínimo de 0,50 m entre o limite da faixa de rodagem e as ilhas separadoras, separadores materializados e passeios;
- Os referidos sinais, serão implantados de modo a que a sua superfície realize com a linha da faixa de rodagem um ângulo de 90º medido pelo tardoz dos mesmos. A altura dos sinais acima do solo, medida entre o bordo inferior do sinal e o ponto mais alto do pavimento, deverá ser igual 2,40 m;

- Simplicidade dos sinais, para que a sua leitura seja rápida e de fácil compreensão e deste modo garantindo-se a circulação do tráfego rodoviário com o máximo de fluidez e segurança;
- Durabilidade na construção dos painéis e sinais, bem como na qualidade e no aspeto estético dos mesmos.

9.3.3. Sinalização de Regulamentação

Os sinais de regulamentação destinam-se a transmitir aos utentes obrigações, restrições ou proibições especiais e subdividem-se nos sinais que se indicam nos itens seguintes.

- Os sinais de cedência de passagem informam os condutores da existência de um cruzamento, entroncamento, rotunda ou passagem estreita, onde lhes é imposto um determinado comportamento ou uma especial atenção.
- Os sinais de proibição transmitem aos utentes a interdição de determinados comportamentos, nomeadamente sentidos e trânsitos proibidos, paragens, estacionamento, manobras, ultrapassagens e velocidades, entre outros.
- Os sinais de obrigação transmitem aos utentes a imposição de determinados comportamentos, nomeadamente sentidos, vias, pistas e velocidades obrigatórias, entre outros.

As placas dos sinais de perigo, cedência de passagem, proibição, obrigação e informação de pequena dimensão serão de alumínio com aba com a espessura de 2,0 mm e formato circular, quadrangular ou triangular apresentando 60 cm de diâmetro, ou lado e serão em chapa de alumínio da liga (AlMg).

Os sinais de código devem ser fornecidos com os respetivos dispositivos de fixação em poste, incluindo abraçadeiras, parafusos e porcas que deverão respeitar a especificação técnica SRT-05 da CML.

A implantação de sinais deverá obedecer à localização indicada e aos preceitos regulamentares. A fixação dos postes ao solo. A sua altura relativamente ao solo será 2,40 m.

9.3.4. Sinalização de Orientação

Neste projeto, optou-se pela manutenção dos destinos preconizados, estando apenas prevista a substituição das setas cujo estado de conservação não está conforme e procurou-se adotar o mesmo tipo de seta urbana existente nas restantes saídas da Rotunda do Relógio conferindo assim a mesma leitura cromática.

9.3.5. Dispositivos de Guiamento e Balizagem

9.3.5.1. Segregadores de ciclovia

Estes dispositivos de guiamento e balizagem foram utilizados na faixa de proteção aos ciclistas por forma a criar um obstáculo físico entre a ciclovia e a zona de circulação automóvel.

Propõe-se a implantação de segregador rodoviário em betão branco com incorporação de fibras, do tipo BiciCiti Lisboa da citilab, ou equivalente, conforme figura abaixo, concebido para ser galgável após paragem, suportar grandes massas e não ser contundente, tendo arestas arredondadas com raio de 1,5 cm.

O conjunto do alinhamento de vários segregadores em contínuo está assegurado por engates em fórmula de rótula que asseguram a consistência e a resistência mecânica de todo o conjunto ao embate e à eventual deformação do conjunto, procurando que o conjunto se mantenha agregado, contínuo, evitando que se separe por peças.

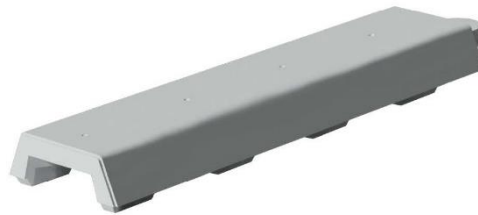


Figura 10 — Segregador rodoviário em betão branco do tipo BiciCiti Lisboa da Citilab, ou equivalente

9.4. Sinalização dos Trabalhos Temporários

A sinalização temporária de trabalhos será executada de acordo nos termos do Decreto Regulamentar 22A/98 de 1 de outubro, com as alterações introduzidas pelo Decreto Regulamentar N.º 41/2002, de 20 de agosto, referente a sinalização vertical, horizontal e outros equipamentos necessários, incluindo fornecimento, implantação e colocação.

O principal objetivo é descrever como se irá implementar a sinalização temporária de forma a salvaguardar a segurança dos utentes e dos trabalhadores quando existem situações anómalas na estrada (perigos temporários, fixos e móveis), mantendo o fluxo de tráfego com a menor interferência possível.

Deste modo tendo em atenção, às atividades desenvolvidas ao longo da empreitada, características da via, intensidade e velocidade de tráfego, visibilidade e interligação com a rede rodoviária, permite definir esquemas de sinalização temporária para as diferentes frentes de trabalho, tendo em conta a natureza da intervenção a desenvolver.

A sinalização temporária tem como função informar os condutores da existência do obstáculo, levando-os a ajustar os seus comportamentos à circunstância, guiá-los nas zonas afetadas e informá-los do final da anomalia.

A implantação da sinalização temporária deverá ser orientada de forma a cumprir os seguintes princípios:

- Princípio de Adaptação — atender à característica da estrada, à natureza e duração da anomalia, à importância da anomalia, à visibilidade, ao tráfego, e à localização da anomalia;
- Princípio de Coerência — verificar se a sinalização permanente não contradiz a sinalização temporária;
- Princípio de Valorização — se é credível e se justifica a sua utilização;
- Princípio de Leitura e Concentração — facilitar a leitura da sinalização por parte dos condutores, utilizando mensagens simples/objetivas e não concentradas.

ANEXOS

Anexo 1

Cálculo da Diretriz

Alinhamento Reto - Pontos Notáveis

Descrição	KM	Coordenada P	Coordenada M
Início da Reta:	0+000.000	-100120.712	-86578.887
Final da Reta:	0+004.833	-100115.897	-86578.466

Dados do Alinhamento Reto

Parâmetro	Valor	Parâmetro	Valor
Comprimento:	4.833	Direção:	N 05° 00' 17.9560" E

Curva Circular - Pontos Notáveis

Descrição	KM	Coordenada P	Coordenada M
Início da Curva:	0+004.833	-100115.897	-86578.466
Centro da Curva:		-100115.182	-86586.635
Final da Curva:	0+011.233	-100109.942	-86580.327

Dados da Curva Circular

Parâmetro	Valor	Parâmetro	Valor
Ângulo ao Centro:	44° 43' 19.5699"	Tipo:	Esquerda
Raio:	8.200		
Desenvolvimento:	6.400	Tangente:	3.373
Ord. média:	0.617	Bissetriz:	0.667
Corda:	6.239	Direção:	N 17° 21' 21.8290" W

Curva Circular - Pontos Notáveis

Descrição	KM	Coordenada P	Coordenada M
Centro da Curva:	0+011.233	-100109.942	-86580.327
Centro da Curva:		-100090.772	-86557.251
Final da Curva:	0+022.247	-100100.382	-86585.670

Dados da Curva Circular

Parâmetro	Valor	Parâmetro	Valor
Ângulo ao Centro:	21° 02' 05.3429"	Tipo:	Direita
Raio:	30.000		
Desenvolvimento:	11.014	Tangente:	5.570
Ord. média:	0.504	Bissetriz:	0.513
Corda:	10.952	Direção:	N 29° 11' 58.9425" W

Alinhamento Reto - Pontos Notáveis

Descrição	KM	Coordenada P	Coordenada M
Início da Reta:	0+022.247	-100100.382	-86585.670
Final da Reta:	0+039.735	-100083.816	-86591.272

Dados do Alinhamento Reto

Parâmetro	Valor	Parâmetro	Valor
Comprimento:	17.487	Direção:	N 18° 40' 56.2711" W

Curva Circular - Pontos Notáveis

Descrição	KM	Coordenada P	Coordenada M
Início da Curva:	0+039.735	-100083.816	-86591.272
Centro da Curva:		-100081.516	-86584.469
Final da Curva:	0+048.370	-100075.997	-86589.064

Dados da Curva Circular

Parâmetro	Valor	Parâmetro	Valor
Ângulo ao Centro:	68° 53' 54.3402"	Tipo:	Direita
Raio:	7.181		
Desenvolvimento:	8.635	Tangente:	4.926
Ord. média:	1.259	Bissetriz:	1.527
Corda:	8.124	Direção:	N 15° 46' 00.8991" E

Alinhamento Reto - Pontos Notáveis

Descrição	KM	Coordenada P	Coordenada M
Início da Reta:	0+048.370	-100075.997	-86589.064
Final da Reta:	0+061.894	-100067.343	-86578.671

Dados do Alinhamento Reto

Parâmetro	Valor	Parâmetro	Valor
Comprimento:	13.524	Direção:	N 50° 12' 58.0692" E

Curva Circular - Pontos Notáveis

Descrição	KM	Coordenada P	Coordenada M
Início da Curva:	0+061.894	-100067.343	-86578.671
Centro da Curva:		-100221.036	-86450.692
Final da Curva:	0+067.585	-100063.764	-86574.247

Dados da Curva Circular

Parâmetro	Valor	Parâmetro	Valor
Ângulo ao Centro:	01° 37' 49.2183"	Tipo:	Direita
Raio:	200.000		
Desenvolvimento:	5.691	Tangente:	2.846
Ord. média:	0.020	Bissetriz:	0.020
Corda:	5.691	Direção:	N 51° 01' 52.6783" E

Alinhamento Reto - Pontos Notáveis

Descrição	KM	Coordenada P	Coordenada M
Início da Reta:	0+067.585	-100063.764	-86574.247
Final da Reta:	0+085.276	-100052.836	-86560.335

Dados do Alinhamento Reto

Parâmetro	Valor	Parâmetro	Valor
Comprimento:	17.691	Direção:	N 51° 50' 47.2874" E

Curva Circular - Pontos Notáveis

Descrição	KM	Coordenada P	Coordenada M
Início da Curva:	0+085.276	-100052.836	-86560.335
Centro da Curva:		-100093.196	-86528.669
Final da Curva:	0+095.873	-100047.199	-86551.384

Dados da Curva Circular

Parâmetro	Valor	Parâmetro	Valor
Ângulo ao Centro:	11° 50' 07.9913"	Tipo:	Direita
Raio:	51.300		
Desenvolvimento:	10.597	Tangente:	5.317
Ord. média:	0.273	Bissetriz:	0.275
Corda:	10.578	Direção:	N 57° 47' 59.6133" E

Curva Circular - Pontos Notáveis

Descrição	KM	Coordenada P	Coordenada M
Centro da Curva:	0+095.873	-100047.199	-86551.384
Centro da Curva:		-100043.612	-86553.155
Final da Curva:	0+100.848	-100043.086	-86549.190

Dados da Curva Circular

Parâmetro	Valor	Parâmetro	Valor
Ângulo ao Centro:	71° 16' 19.8946"	Tipo:	Esquerda
Raio:	4.000		
Desenvolvimento:	4.976	Tangente:	2.868
Ord. média:	0.749	Bissetriz:	0.922
Corda:	4.661	Direção:	N 28° 04' 53.6616" E

Alinhamento Reto - Pontos Notáveis

Descrição	KM	Coordenada P	Coordenada M
Início da Reta:	0+100.848	-100043.086	-86549.190
Final da Reta:	0+105.932	-100038.047	-86549.859

Dados do Alinhamento Reto

Parâmetro	Valor	Parâmetro	Valor
Comprimento:	5.083	Direção:	N 07° 33' 16.2857" W

Curva Circular - Pontos Notáveis

Descrição	KM	Coordenada P	Coordenada M
Início da Curva:	0+105.932	-100038.047	-86549.859
Centro da Curva:		-100051.194	-86648.991
Final da Curva:	0+113.481	-100030.608	-86551.132

Dados da Curva Circular

Parâmetro	Valor	Parâmetro	Valor
Ângulo ao Centro:	04° 19' 31.4684"	Tipo:	Esquerda
Raio:	100.000		
Desenvolvimento:	7.549	Tangente:	3.776
Ord. média:	0.071	Bissetriz:	0.071
Corda:	7.547	Direção:	N 09° 43' 02.0199" W

Alinhamento Reto - Pontos Notáveis

Descrição	KM	Coordenada P	Coordenada M
Início da Reta:	0+113.481	-100030.608	-86551.132
Final da Reta:	0+128.699	-100015.716	-86554.265

Dados do Alinhamento Reto

Parâmetro	Valor	Parâmetro	Valor
Comprimento:	15.218	Direção:	N 11° 52' 47.7541" W

Curva Circular - Pontos Notáveis

Descrição	KM	Coordenada P	Coordenada M
Início da Curva:	0+128.699	-100015.716	-86554.265
Centro da Curva:		-100014.244	-86547.268
Final da Curva:	0+131.064	-100013.363	-86554.364

Dados da Curva Circular

Parâmetro	Valor	Parâmetro	Valor
Ângulo ao Centro:	18° 57' 05.2537"	Tipo:	Direita
Raio:	7.150		
Desenvolvimento:	2.365	Tangente:	1.193
Ord. média:	0.098	Bissetriz:	0.099
Corda:	2.354	Direção:	N 02° 24' 15.1272" W

Alinhamento Reto - Pontos Notáveis

Descrição	KM	Coordenada P	Coordenada M
Início da Reta:	0+131.064	-100013.363	-86554.364
Final da Reta:	0+143.849	-100000.676	-86552.790

Dados do Alinhamento Reto

Parâmetro	Valor	Parâmetro	Valor
Comprimento:	12.785	Direção:	N 07° 04' 17.4996" E

Curva Circular - Pontos Notáveis

Descrição	KM	Coordenada P	Coordenada M
Início da Curva:	0+143.849	-100000.676	-86552.790
Centro da Curva:		-100000.306	-86555.767
Final da Curva:	0+145.786	-99998.810	-86553.167

Dados da Curva Circular

Parâmetro	Valor	Parâmetro	Valor
Ângulo ao Centro:	36° 58' 55.3113"	Tipo:	Esquerda
Raio:	3.000		
Desenvolvimento:	1.936	Tangente:	1.003
Ord. média:	0.155	Bissetriz:	0.163
Corda:	1.903	Direção:	N 11° 25' 10.1507" W

Anexo 2
Cálculo da Rasante

PVI	Station	Grade Out	Curve Length
0.00	0+000	5.000%	
1.00	0+002.39	-8.100%	4.000m
Vertical Curve Information:(crest curve) <hr/> PVC Station: 0+000.39 Elevation: 87.556m PVI Station: 0+002.39 Elevation: 87.656m PVT Station: 0+004.39 Elevation: 87.494m High Point: 0+001.91 Elevation: 87.594m Grade in: 5.000% Grade out: -8.100% Change: 13.100% K: 0.305342561219103 Curve Length: 4.000m Passing Distance: 120.043m Stopping Distance: 52.731m			
2.00	0+012.32	1.447%	1.000m
Vertical Curve Information:(sag curve) <hr/> PVC Station: 0+011.82 Elevation: 86.892m PVI Station: 0+012.32 Elevation: 86.852m PVT Station: 0+012.82 Elevation: 86.859m Low Point: 0+012.66 Elevation: 86.858m Grade in: -8.100% Grade out: 1.447% Change: 9.547% K: 0.104745051613931 Curve Length: 1.000m Headlight Distance: 26.248m			
3.00	0+014.22	-6.000%	1.000m
Vertical Curve Information:(crest curve) <hr/> PVC Station: 0+013.72 Elevation: 86.872m PVI Station: 0+014.22 Elevation: 86.879m PVT Station: 0+014.72 Elevation: 86.849m High Point: 0+013.91 Elevation: 86.873m Grade in: 1.447% Grade out: -6.000% Change: 7.447% K: 0.134283169911192 Curve Length: 1.000m Passing Distance: 208.150m Stopping Distance: 89.741m			
4.00	0+022.54	18.000%	
5.00	0+025.04	-6.235%	
6.00	0+033.54	-19.000%	

Anexo 3
Cálculo de Volumes

NOTA PRÉVIA

Dada a natureza dos trabalhos as baixas quantidades e reduzido número de perfis transversais de cálculo, os valores de volumes calculados foram majorados em cerca de 30% para efeitos de medições de quantidades de trabalhos.

km	DISTÂNCIA ENTRE PERFIS	ESCAVAÇÃO			ATERRO			DECAPAGEM 0,1 m			Esc. - At. Acumulado [m ³]	Comentários
		Área	Volume	Acumulado	Área	Volume	Acumulado	Área	Volume	Acumulado		
		[m ²]	[m ³]	[m ³]	[m ²]	[m ³]	[m ³]	[m ²]	[m ³]	[m ³]		
0+000,000	0,00	0,523	0,00	0,00	0,057	0,00	0,00	0,378	0,00	0,00	0,00	
0+006,250	6,25	0,715	3,87	3,87	0,086	0,45	0,45	0,393	2,41	2,41	3,42	
0+012,500	6,25	0,391	3,46	7,33	0,084	0,53	0,98	0,344	2,30	4,71	6,35	
0+018,750	6,25	0,538	2,90	10,23	1,088	3,66	4,64	0,465	2,53	7,24	5,59	Endentamento de talude
0+025,000	6,25	0,000	1,68	11,91	1,158	7,02	11,66	0,451	2,86	10,10	0,25	
0+031,250	6,25	0,000	0,00	11,91	0,000	3,62	15,28	0,000	1,41	11,51	-3,37	Zona de passadiço
0+036,236	4,99	0,000	0,00	11,91	0,000	0,00	15,28	2,366	5,90	17,41	-3,37	Coincidente com existente

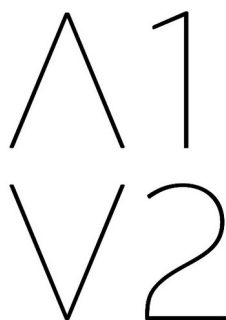
Lisboa, Janeiro de 2026

Equipa técnica/Função:

Eng.ª Rosa Soares (Eng.ª Civil)

Eng.º Fernando Silva (Eng.º Civil)

Ana Soares (Desenhadora)



ENGENHARIA
ARQUITECTURA
URBANISMO

**A1V2 Engenharia Civil
e Arquitectura, Lda.**

Rua do Mar da China
Edifício Mar do Oriente
N.º 1, Fração 3.1
1990-137 Lisboa
PORTUGAL

T. +351 218 438 550

www.a1v2.pt
lisboa@a1v2.pt

A thin vertical line extends from the bottom of the page up to the bottom of the contact information.