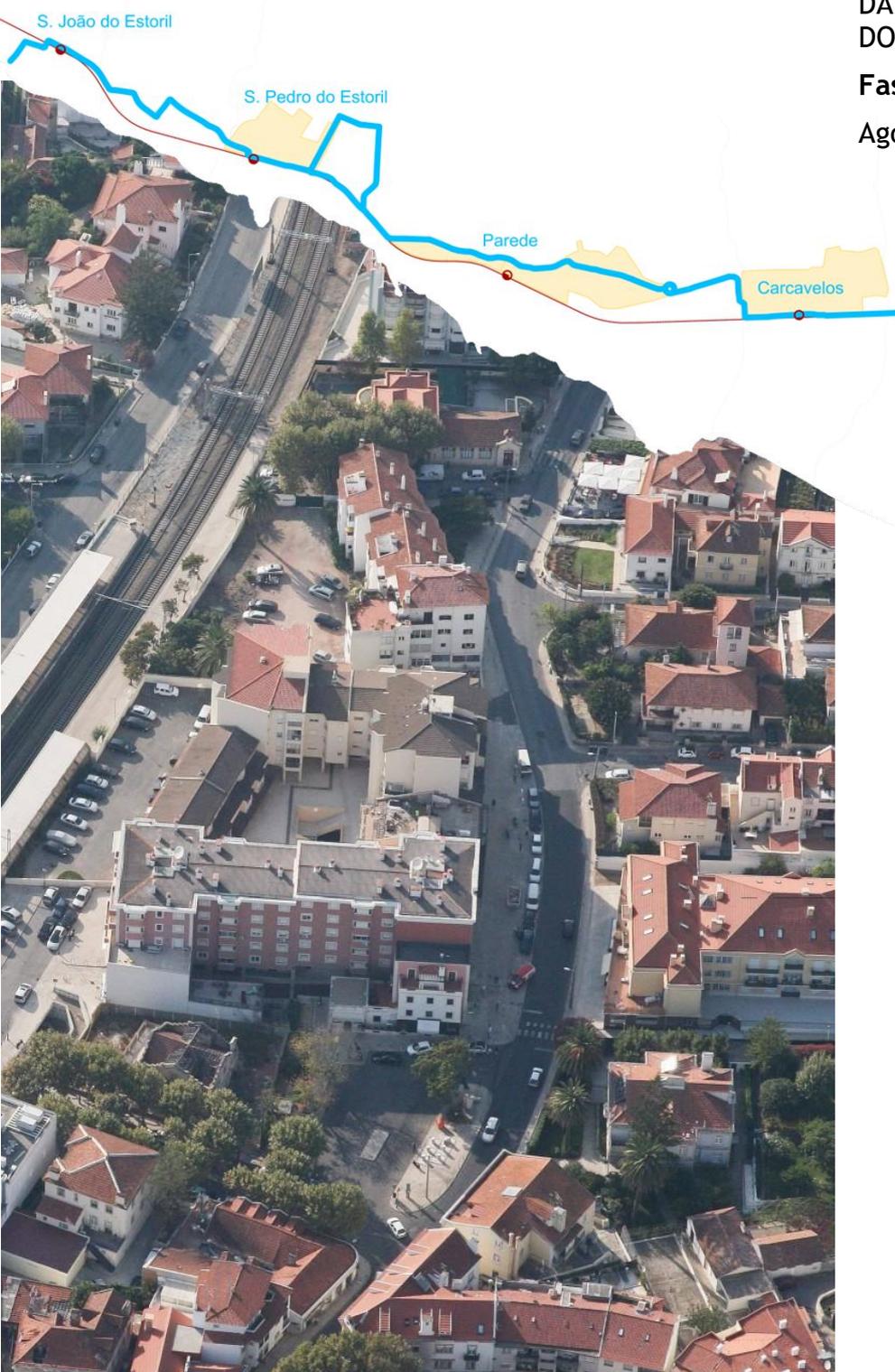


ESTUDO PRÉVIO E ANTEPROJETO DA CICLOVIA URBANA DE S. JOÃO DO ESTORIL A CARCAVELOS

Fase 2. Anteprojeto

Agosto 2016



ÍNDICE

1	Introdução	2
2	Análise crítica do local	4
3	Memória Descritiva	10
3.1	Orientações	10
3.2	Metodologia	10
3.3	Critérios gerais de traçado.....	12
3.4	Critérios de dimensionamento	14
3.5	Tipologias de perfil	18
3.6	Circulação viária.....	29
3.7	Tipologias de intersecção	30
3.8	Marcas rodoviárias e sinalização vertical	35
4	Resultados	39
4.1	Quantificações gerais	39
4.2	Estimativa orçamental	42
4.3	Indicadores para a avaliação custo-benefício	45
5	Resumo.....	46
	Equipa técnica	48

Anexo I: Quantificações gerais

Anexo II: Medições gerais

Anexo III: Peças Desenhadas

- 1. Planta de Apresentação** (Folhas 01 a 08), escala 1:1000
- 2. Detalhes** (Folhas 01 a 03), escala 1:500
- 3. Tipologias** (Folha 01, Perfis-tipo; Folha 02 e 03, Intersecções-tipo), escala 1:200 e 1:100, respectivamente
- 4. Planta de Implantação** (Folhas 01 a 08), escala 1:1000
- 5. Planta de Circulação Viária** (Folhas 01 a 08), escala 1:1000



1 INTRODUÇÃO

O estudo de um percurso ciclável urbano em Cascais, entre São João do Estoril e Carcavelos insere-se na aposta da Câmara Municipal de Cascais em criar condições para uma melhoria da mobilidade e da acessibilidade no concelho, com o objetivo de reforçar os modos ativos (pedonal e ciclável) e melhorar a qualidade de vida dos seus cidadãos.

O projeto, que agora se apresenta, constitui-se como a primeira fase da rede estruturante do concelho, prevista no âmbito do Estudo de Trânsito de Âmbito Concelhio (ETAC) e inscrita como uma das ações a curto prazo no Plano de Ação para a Mobilidade Urbana Sustentável (PAMUS). De realçar também a importância que assume para a futura implementação de um sistema de bicicletas partilhadas em estudo no âmbito do Estudo de Mobilidade Ciclável por Patamares, cujas conclusões preliminares realçam como fator crítico a ausência de condições para a circulação em bicicleta na generalidade dos arruamentos e a aposta na mobilidade elétrica. Esta importância é reforçada no Guia para o planeamento de sistemas de bicicletas partilhadas (Institute for Transportation and Development Policy, 2014)¹, que estima uma área de 10 km² como limiar mínimo para uma implementação inicial, valor bastante próximo do percurso total proposto se considerarmos uma área de influência de 500 m.

O trajeto escolhido, de ligação entre as estações da CP de S. João do Estoril, S. Pedro do Estoril, Parede, Carcavelos - concentra uma elevada densidade habitacional servida por dois grandes eixos de mobilidade - a linha CP e a Avenida marginal - articulando uma elevada oferta de polos geradores de deslocações (ensino, comércio, emprego, saúde, entre outros). Embora se trate de tecido urbano consolidado, nem sempre apresenta coerência em forma ou continuidade do fluxo de deslocações, encontrando ainda limitações de espaço incontornáveis nos centros antigos da Parede e Carcavelos.



Figura 1. S. João do Estoril, S. Pedro do Estoril, Carcavelos (fotos: Diogo C. Silvestre); Parede (GoogleMaps)

¹, https://www.itdp.org/wp-content/uploads/2014/07/ITDP_Bike_Share_Planning_Guide.pdf



A proposta apresentada corresponde à inserção, dimensionamento da ciclovía, tipologia de perfil e de intersecção (o elemento mais complexo da infraestrutura) considerando a análise crítica da área de intervenção.

A área de intervenção do projeto, distingue-se em troços classificados em duas tipologias – **traçado estruturante**, parte da Rede Ciclável Estruturante do município, neste caso destinada a resposta específicas de deslocações urbanas, nos termos definidos no PAMUS e **traçado complementar**, cujos troços constituem extensões que maximizam a acessibilidade ao traçado estruturante.

Assim, além do canal ciclável estruturante são também considerados em projeto alguns troços complementares que se apresentam como possíveis ligações a funções com elevado potencial gerador de deslocações (núcleos de escolas, equipamentos desportivos e praia, por exemplo), ou ainda a ligação ao concelho de Oeiras. São ainda apresentados, para o percurso estruturante, os valores estimados da obra por troço e alguns dos principais impactos esperados, nomeadamente ao nível do estacionamento, indicadores críticos para a avaliação custo-benefício.

Tendo em conta o escasso grau de detalhe da base cartográfica disponível (cartografia urbana de escala 1:1000) assim como a sua atualização, houve necessidade de efetuar um levantamento de revisão de toda a área de intervenção. Apesar deste constrangimento, esta tarefa possibilitou quantificar e obter um maior rigor e aprofundamento em diversos aspetos da proposta.



2 ANÁLISE CRÍTICA DO LOCAL

De um modo geral a análise crítica realizada confirma o diagnóstico subjacente ao programa preliminar do estudo – um percurso funcionalmente diversificado com um grande potencial de atração de deslocações locais e pendulares em bicicleta e a pé, marcado por uma morfologia urbana sem estrutura comum e muitas vezes deficitária face às necessidades de mobilidade.

Padrões de Mobilidade

Parte das deslocações realizadas são de curta distância (como a equipamentos de proximidade e comércio local), e muitas vezes complementadas pela utilização do comboio. Tendo em consideração estes fatores os modos ativos surgem como a melhor alternativa, aquela que responde melhor às necessidades de curta distância de deslocação, com menor radicalidade de transformação do tecido urbano, e simultaneamente com grande impacto na acessibilidade e mobilidade. O comboio permite conciliar a necessidade de realizar deslocações de maior distância (entre freguesias ou concelhos) com velocidade e grande capacidade de transporte de passageiros, e as imediações das estações (sobretudo ensino, emprego e serviços), sendo por isso de especial importância que o percurso ciclável esteja “ancorado” nestes pontos.



Espaço público

A dimensão do perfil transversal do tecido urbano caracteriza-se sobretudo por ruas estreitas, com uma rede pedonal deficiente (passeios estreitos, obstruídos, elevados, ou descontínuos), uma rede ciclável inexistente, e uma rede rodoviária dominante sobre o espaço público (em dimensão e condicionamento da mobilidade e acessibilidade). Este desequilíbrio é favorável ao uso do automóvel, mesmo quando este não é o mais vantajoso (como em tempo e custo), e constitui um desincentivo aos modos ativos pelos constrangimentos a que os sujeita.



Figura 2. Rua António Ferro: a insuficiente largura útil do passeio impede a circulação de um carro de bebé. (Foto: Diogo C. Silvestre)



A introdução do percurso ciclável permite operar no tecido urbano por forma a introduzir maior coerência e consistência na rede de mobilidade, priorizando sempre os modos ativos, e dentro desta categoria surge primeiramente o modo pedonal. Os modos ativos, por serem mais ágeis, têm uma maior permeabilidade no espaço público, sendo por isso elementos fundamentais para a melhoria da mobilidade e acessibilidade no concelho. Permite ainda reequilibrar a distribuição do espaço público por todos os utilizadores, criando uma situação mais justa para todos aqueles que optam, em seu direito, por não utilizar sobretudo o automóvel como meio de deslocação. Garante ainda uma rede pedonal e ciclável mais consistente, coesa, e segura.

O objetivo final é uma mais justa partilha do espaço público por todos os cidadãos. Isso implica acessibilidade para todos os modos de mobilidade, e para as características de mobilidade de todos os cidadãos, promovendo ruas que integrem as diferentes necessidades e limitações. Ruas em que todos os cidadãos são tratados com o mesmo respeito e atenção, sem discriminação.



Figura 3. Avenida Duque d'Ávila, Lisboa (GoogleMaps, Antes e Depois)



Zonas críticas



Figura 4. Identificação dos principais constrangimentos na via pública – São João / São Pedro.

Os principais problemas na inserção desta infraestrutura podem ser resumidos nos seguintes tipos de situações:

Entre S. João do Estoril e São Pedro do Estoril, verificam-se troços de passeios estrangulados por árvores de grande porte e com estacionamento sobre o passeio, que induzem insegurança na circulação pedonal e fraca legibilidade no espaço público.

Entre São Pedro do Estoril e os Jardins da Parede, a passagem pedonal sobre o viaduto, por onde se projeta o traçado da ciclovía, apresenta uma largura reduzida para ambas as funções, o que obrigara á uma intervenção de alargamento estrutural. Complementarmente trata-se de um troço menos relacionado com a malha urbana que exige alguma atenção do ponto de vista paisagístico.



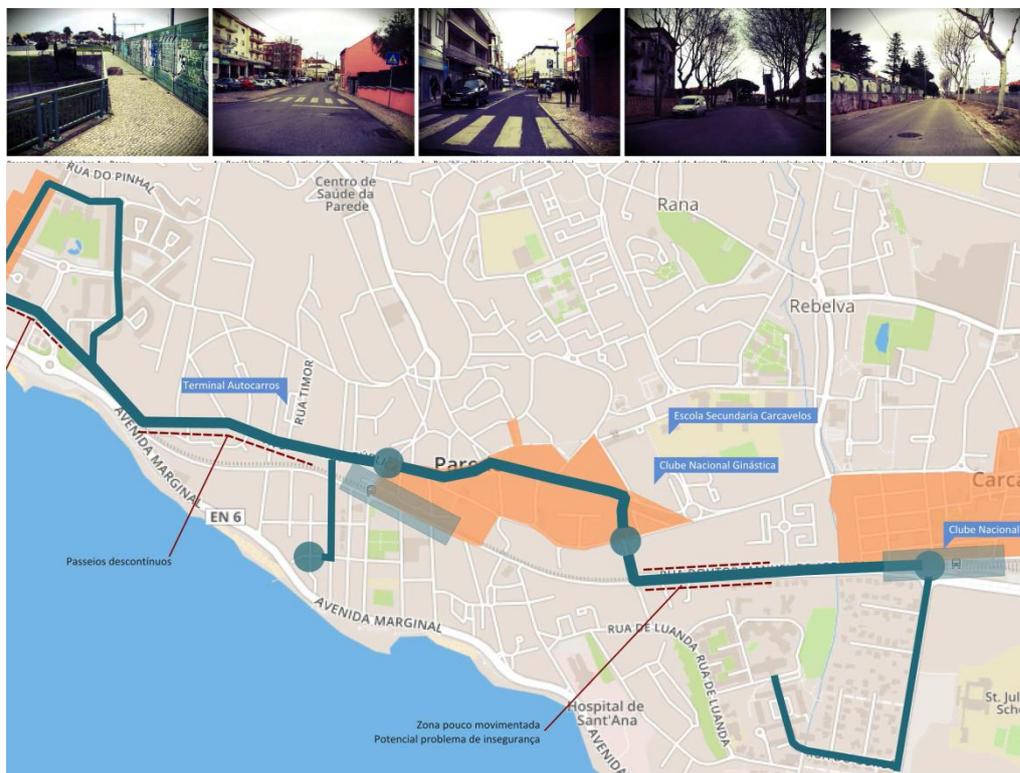


Figura 5. Identificação dos principais constrangimentos na via pública – Parede / Carcavelos

O troço entre São Pedro do Estoril e Parede, predominantemente residencial, apresenta diversas discontinuidades ao nível dos passeios e um perfil de reduzida dimensão.

No núcleo da Parede, esta escassez de perfil agrava-se pela concentração de funções e pelo excesso de movimento viários no arruamento principal, que se traduz numa procura de estacionamento cuja escassez de respostas se traduz em ocupações abusivas dos passeios, paragens em segunda fila, etc.

Entre a Parede e Carcavelos, a partir do Colégio dos Maristas, os arruamentos de inserção apresentam um perfil periurbano, pouco movimentado mas propício a velocidades elevadas, apresentando também discontinuidades ao nível dos passeios. Trata-se de uma zona de transição urbana em consolidação (Urbanização da Quinta das Marianas) onde se perspetiva uma densificação residencial a médio prazo, mas que atualmente transmite alguma insegurança, extensível ao troço da Rua Dr. Manuel de Arriaga.

Em Carcavelos, a praça de entrada da estação apresenta uma ocupação dominada essencialmente pelo automóvel – quer para recolha de passageiros como para estacionamento, pese embora a melhor acessibilidade na entrada Sul. Também a malha urbana envolvente apresenta problemas graves de circulação para os modos ativos.



3 MEMÓRIA DESCRITIVA

3.1 Orientações

O Programa preliminar do estudo fornece um conjunto de orientações que enquadram o projeto, donde se retiram os seguintes extratos:

- a. *O traçado a desenvolver nas soluções propostas deve ter uma largura constante 2,20m, permitindo dois sentidos de circulação, e sempre que possível, em corredor segregado e diferenciado do restante espaço público.*
- b. *A sua implantação deve operar transformações nos perfis dos arruamentos, sendo eventualmente necessário o estudo de traçados alternativos, de modo a garantir inclinações suaves que não ultrapassem os 5%, ou conflitos viários que coloquem em causa a segurança de utilização do espaço público por todos os intervenientes.*
- c. *O reperfilamento viário deve manter, quando possível, as árvores existentes nos arruamentos, devendo estas serem integradas e harmonizadas com a infraestrutura em estudo.*
- d. *A introdução da ciclovía implica o reperfilamento dos arruamentos de suporte, nomeadamente quanto à caixa de via, ao número, tipo e localização de lugares de estacionamento automóvel, e ainda, quanto ao número, largura e tipo de pavimento dos passeios para tráfego pedonal.*
- e. *Considera-se ainda necessário um estudo aprofundado que reorganize o tráfego automóvel, sobretudo no que diz respeito aos sentidos de trânsito, sendo de considerar a introdução de sentidos únicos no arruamento de suporte e nos arruamentos da envolvente próxima.*

3.2 Metodologia

O projeto começa a partir da análise crítica ao lugar, que sistematiza os maiores problemas, os potenciais do tecido urbano e enquadra os tipos de soluções a adotar, de acordo com as orientações de projeto.

Esta análise crítica revelou a necessidade de aprofundar a base cartográfica através de um levantamento mais exaustivo e complementar do tecido urbano e dos objetos existentes no espaço público (dimensão do perfil transversal; vias; passeios; sinalização vertical; travessia de peões; entre outros).



Uma vez terminada esta atualização cartográfica, foi realizada uma reflexão sobre a inserção da ciclovía com base nas orientações do programa preliminar e considerando as indicações de vários manuais técnicos internacionais, e em especial a brochura técnica “Rede Ciclável - Princípios de Planeamento e Desenho” (Março 2011, IMTT).

Método de inserção do percurso

Considerando que o perfil transversal é geralmente estreito, e a existência de algumas vias de sentido único a solução mais consistente, e utilizada sempre que possível, é o percurso ciclável em canal próprio. A tipologia considerada mais ajustada ao tecido urbano é a faixa ciclável bidirecional, uma vez que consome menos área do que uma ciclovía, e resolve simultaneamente a questão do trânsito ciclável em sentido contrário nas vias de sentido único.

Para introduzir a faixa ciclável a área apropriada segue a seguinte lista de prioridades:

1. Estreitamento das faixas de rodagem;
2. Supressão de faixa de rodagem duplicada (no mesmo sentido);
3. Supressão de estacionamento automóvel;
4. Supressão de sentido de trânsito (caso haja percurso alternativo viável).

Quando o tecido urbano não permite a introdução do percurso ciclável em canal próprio a opção é uma solução de trânsito integrado (expressão utilizada neste projeto para designar a “via banalizada”, termo indicado pelo IMTT), em que ciclistas e automobilistas partilham a mesma infraestrutura.

Sempre que a faixa ciclável é intersectada pelo atravessamento pedonal esta é interrompida, pois a prioridade é sempre do peão.

Impactos na circulação

Este método privilegia a circulação associada aos modos ativos (ciclável e pedonal), relativamente à circulação viária, tendo em conta a intenção de redução de tráfego na área de intervenção aliada á criação de zonas 30. Contudo procurou-se a cada etapa de desenho minimizar este impacto, propondo-se a cada alteração de trânsito alternativas de circulação na envolvente assim como a otimização da oferta de estacionamento e a contabilização dos lugares perdidos.



Outra das consequências desta priorização traduz-se numa revisão quase integral dos passeios e atravessamentos pedonais, uma vez que se assume que a intervenção na via pública obrigará ao cumprimento da legislação da acessibilidade universal, pelo menos no que diz respeito ao desenho e dimensionamento de passadeiras.

Representação

O traçado resultante é apresentado através de:

- 8 folhas, à escala 1:1000, uma planta de apresentação, evidenciando os pavimentos, permitindo visualizar a solução final de forma clara;
- 3 folhas, à escala 1:500; três plantas com zonas detalhadas, onde se ensaiam as soluções propostas com maior detalhe de desenho, e se desenvolve a solução de situações mais complexas;
- 3 folhas, à escala 1:200 e 1:100, respectivamente, com perfis-tipo e intersecções-tipo, que ilustram a solução geral da tipologia do percurso e dos pontos de intersecção com as redes pedonal e viária;
- 8 folhas, à escala 1:1000, uma planta de implantação, permitindo distinguir os elementos a alterar, demolir e relocalizar com vista à inserção do percurso;
- 8 folhas, à escala 1:1000, planta de circulação viária, que apresenta as alterações propostas ao trânsito e as suas alternativas.

3.3 Critérios gerais de traçado

A coerência da rede é importante para a sua inteligibilidade e conseqüentemente para a segurança de quem a utiliza e de quem a cruza (como automobilistas e peões), por isso o projeto do percurso ciclável procura uma variação mínima das soluções possíveis e utilizadas, tendo em conta a complexidade e custos da sua integração;

A promoção da utilização da bicicleta integra-se numa estratégia mais ampla que se manifesta da promoção dos modos ativos de mobilidade, onde se inclui o modo pedonal.

Ciclistas e automobilistas a certa altura são também peões, por isso a implantação da proposta tem como princípio nunca prejudicar a rede pedonal. Pelo contrário, sempre que possível, a intervenção sobre o espaço público deve procurar reforçar a rede pedonal (que se encontra nalguns troços bastante deficitária), através do alargamento de passeios, e da relocalização e criação de novas passadeiras.



O percurso ciclável procura implantar-se juntos aos equipamentos e usos com maior potencial de geração de tráfego, como as estações de comboio, escolas, áreas de maior concentração de comércio, entre outros.

Sempre que possível o percurso ciclável é introduzido em canal próprio, com vista a diminuir os conflitos gerados pela interação e intersecção dos diferentes modos. Por exemplo, ao ser colocada na via fica menos suscetível de ser apropriada por peões, diminuindo os conflitos daí decorrentes.

A faixa ciclável é demarcada com pintura no pavimento e delimitadores, recorrendo a balizadores junto a rotundas e paragens de autocarro. A utilização de delimitadores permite que a área da faixa ciclável possa ser utilizada, excepcionalmente, por veículos de emergência (como bombeiros, proteção civil, ambulâncias, entre outros), enquanto os balizadores impedem a transgressão da faixa ciclável junto a pontos de possível acumulação de trânsito rodoviário (como paragens de autocarro, rotundas, cruzamentos, entre outros).

A localização da faixa ciclável (à esquerda ou à direita) tem em consideração os constrangimentos causados pela sua implantação e procura causar o menor número de conflitos com os outros modos de transporte (com mobiliário urbano, estacionamento na via, entrada e saída de estacionamento particular, e intersecções viárias).

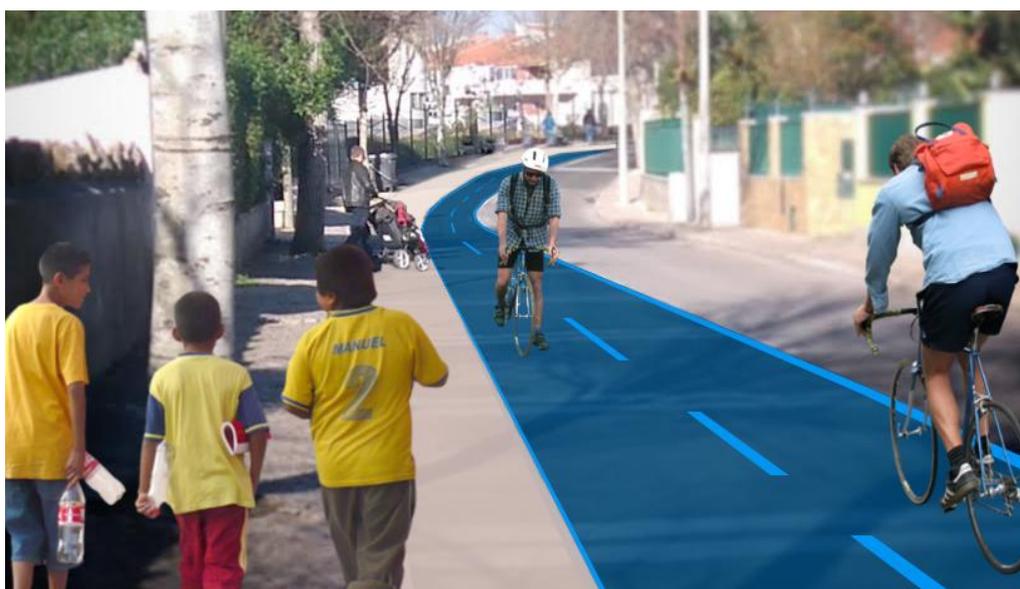
A opção por uma faixa ciclável única bidirecional, em vez de uma faixa ciclável dupla unidirecional deve-se ao critério da coerência da rede, mas também à maior segurança e atratividade proporcionadas por esta tipologia, num contexto de estímulo ao aumento de quota de utilizadores de bicicleta. O tecido urbano, em quase um terço do seu traçado, não permite a implantação de faixa ciclável dupla, pelo que uma faixa ciclável única apresenta-se como a tipologia mais adequada, contribuindo assim para a coerência da rede.

A solução de trânsito integrado é considerada apenas quando o tecido urbano não tem dimensão que permita introduzir o percurso ciclável em faixa própria. Para que tal aconteça com maior segurança para todos os utilizadores é recomendado que esta tipologia esteja integrada em Zonas 30, o que permite aproximar as velocidades entre ciclistas e automobilistas, tornando o trânsito conseqüentemente mais seguro para peões.

Nesta tipologia o início e o fim da Zona 30 deverão estar sinalizados e acompanhados de medidas de acalmia de tráfego (como uma passadeira elevada, sinalização vertical, diminuição dos raios de entrada em cruzamentos e entroncamentos, entre outros), assim como sinalização horizontal que indique aos ciclistas o percurso ciclável ao mesmo tempo que indica aos veículos motorizados que se encontram perante trânsito integrado.



A prioridade na circulação é sempre dada ao elemento mais frágil, começando pelo peão. Como tal, quando a rede ciclável e pedonal se sobrepõem, a solução utilizada é a marcação no chão do percurso ciclável, mantendo o pavimento da rede pedonal para que intuitivamente seja perceptível ao ciclista que este deve abrandar e ceder a passagem aos peões. Nos casos em que o trânsito pedonal seja bastante reduzido pode considerar-se a hipótese de manter o pavimento da rede ciclável, contudo utilizando uma cor de alto contraste que evidencie a intersecção.



Rua António Ferro: largura do passeio corrigida permite a circulação de um carro de bebé, e de ciclistas em segurança. (Foto: Diogo C. Silvestre)

3.4 Critérios de dimensionamento

A faixa ciclável bidirecional apresenta uma largura de 2,40m, um pouco acima da dimensão mínima recomendada no programa preliminar, mas que pela dimensão geral dos perfis transversais do tecido urbano onde se insere se apresenta como a dimensão que mais constantemente pode ser aplicada maximizando segurança para ciclistas e peões, cumprindo assim as recomendações da AASTHO (American Association of State Highway and Transportation Officials), e aproximando-se de outras entidades europeias (como o Transport for London que recomenda 3m). Excepcionalmente a faixa ciclável apresenta 2m de largura, dimensão abaixo do recomendado, apenas em troços curtos onde o tecido urbano não permite atingir a largura mínima sem prejuízo para a rede pedonal.



O raio mínimo utilizado nas curvas é de 2,4m (raio interno), correspondendo a uma velocidade adequada de 5km/hora. Este valor obriga ao abrandamento do ciclista para velocidades iguais às do peão, e deve por isso ser utilizado com essa intenção ou em situações em que não seja possível aplicar um raio de valor superior. O valor de referência para este cálculo é um raio de 10m, compatível com 20km/hora², e é portanto o raio mínimo desejável.

A faixa ciclável, na via ou no passeio, caracteriza-se por um material betuminoso pintado, delimitado por lancil, perfil metálico/coberto vegetal, muro ou vedação, ou do lado da via por delimitadores ou balizadores.

A rede pedonal, sempre que reforçada, procura criar continuidade e uma largura mínima de 1,50m (a dimensão mínima recomendada), atingindo dimensões inferiores apenas onde o tecido urbano não permite atingir esta largura.

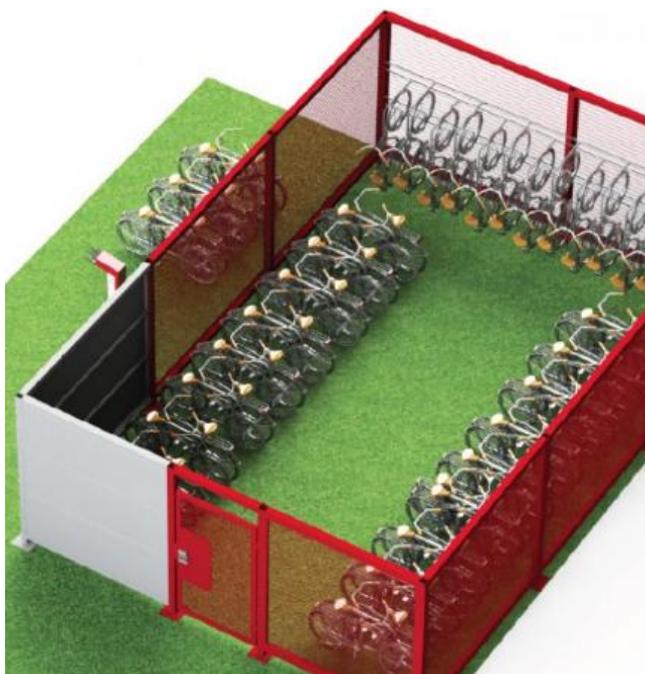
As faixas rodoviárias nas ruas intervencionadas têm uma largura de 3m quando têm duas ou mais faixas, e 3,25m em vias de sentido único. Os 3m de largura têm um efeito de acalmia de tráfego, recomendado para um convívio entre os diferentes modos de mobilidade em maior segurança, uma vez que procura compatibilizar as velocidades de deslocação.

² Por Vias Seguras - Associação Brasileira de prevenção dos acidentes de trânsito, 2010. Extrato do Manual Travessias Urbanas IPR 2010 (Capítulo 4.5.4): Ciclovias - 1ª parte



O estacionamento ciclável³ apresenta um dimensionamento base para o estacionamento de seis bicicletas tipo “Sheffield” (U invertido), recomendado pela FPCUB (Federação Portuguesa de Cicloturismo e Utilizadores de Bicicleta), o que representa uma dimensão genérica de 2,4m x 4,5m. Esta dimensão adequa-se sobretudo ao estacionamento T2 e T3:

T1. Estacionamento de longa duração (> 9H); abrigado; com elevado grau de segurança (tipo cacifo partilhado), encerrado, possibilidade de ser coberto;



Estacionamento tipo “BICIbox”, da **BICIWAY** (entre 30m² a 120m², mínimo c. 5m x 8m). Pode incluir pontos de electricidade e oficina.

³ <http://biciway.eu/>

T2. Estacionamento de média duração (> 3H ; < 9H); abrigo simples, aberto, coberto;



Estacionamento tipo “Mini BDS”, da **bikeSafe**. Iluminação LED facultativa, pode ser encerrado.

T3. Estacionamento de curta duração (< 3H), apenas o suporte para prender as bicicletas.



Estacionamento tipo “BICIparking” e “BICIparking Plus” (inclui barra de protecção para invisuais), da **BICIWAY**.

O tipo de estacionamento para bicicletas tem em consideração as funções junto de onde os mesmos se encontram, e a possibilidade de poderem servir tanto o utilizador banal como os utilizadores do futuro sistema de bicicletas partilhadas (bike share).

A sua localização e dimensionamento adotam como mínimo as recomendações feitas pelo guia de planeamento de bicicletas partilhadas do ITDP (oferta de 14 lugares por cada 300m), atingindo a presente proposta um total de 14 lugares de estacionamento por cada 275m, nos primeiros 12 troços (integralmente inseridos em meio urbano) – o que assegura as necessidades de uma utilização em bike share.

O troço 13, de acesso à praia de São Pedro do Estoril, apresenta um valor inferior uma vez que se trata de uma extensão considerável que tem como principal polo gerador de tráfego a praia, onde está concentrada a maior oferta de estacionamento. O número de lugares sugeridos pode ser aumentado, consoante a procura, razão pela qual a sua localização teve também em consideração esse fator, garantindo espaço de reserva. Recomenda-se assim que as estruturas de estacionamento, sejam modulares e eventualmente integráveis com os lugares de bike share.

3.5 Tipologias de perfil

O programa preliminar apresenta o percurso ciclável dividido em 4 troços, cuja divisão decorre das ligações às estações da CP. Contudo, com a inserção e adequação do traçado nestes troços, o percurso ciclável ficará porventura melhor caracterizado de acordo com outros polos geradores de deslocações e com as tipologias de perfil possíveis dentro de cada troço. Esta divisão, na verdade uma subdivisão dos 4 troços em estações, será também útil para efeitos de orçamentação e faseamento da intervenção.

Deste modo, o percurso ciclável adaptado é composto por 9 troços “autónomos”, e 4 troços complementares que funcionam como extensão da rede ou “antenas” do percurso principal:

Troço 01 - Travessa da Praia da Azarujinha/Paredão – Praça da Carreira, 420m: permite a ligação entre a praia da Azarujinha/Paredão (percurso pedonal e ciclável até Cascais) e a estação CP de São João do Estoril, incluindo estacionamento de longa duração e comércio local;

Troço 02 - Avenida Mariano Cyrilo de Carvalho – Rua Brito Camacho, 150m: ligação entre a estação CP de São João do Estoril e a Escola Secundária de São João do Estoril;

Troço 03 - Avenida Mariano Cyrilo de Carvalho – Rua Homem Cristo, 460m: este troço permite uma ligação entre a estação CP de São João do Estoril e a Unidade de Saúde Familiar, incluindo comércio local e estacionamento de longa duração;

Troço 04 - Rua António Ferro – Rua da República, 910m: estabelece a ligação entre a estação CP de São Pedro do Estoril, Parque das Gerações e a Unidade de



Saúde familiar. Incluindo outros serviços, ensino, comércio local e estacionamento de longa duração;

Troço 05 - Rua Carvalho d'Araújo – Rua das Avencas, 960m: ligação entre a estação CP de São Pedro do Estoril e a Parede, permitindo uma ligação ao troço complementar 10 (com forte componente residencial e comercial). Este troço inclui também estacionamento protegido junto à estação, e termina quando a faixa ciclável é interrompida ao chegar à Parede;

Troço 06 - Rua das Tílias – Rua das Avencas (Norte), 1100m: este troço permite uma elevada captação de utilizadores por se tratar de uma zona de grande densidade residencial, e simultaneamente concentra uma importante oferta de comércio local;

Troço 07 - Avenida da República (Poente - Rua Miguel Bombarda), 870m: este troço coincide com a tipologia de trânsito integrado, sendo por isso aconselhada a extensão da zona 30 até ao limite Poente da Avenida da República. Permite a articulação entre a estação CP da Parede, o terminal rodoviário, serviços, ensino e centro de comércio local, incluindo também estacionamento de longa duração;

Troço 08 - Rua José Relvas – Rua Machado dos Santos, 740m: ligação entre o centro da Parede, com forte oferta de transportes, comércio e serviços, e estabelecimentos de ensino e equipamentos desportivos;

Troço 09 - Avenida da República (Nascente) – Rua Dr. Manuel de Arriaga, 1130m: troço que permite a ligação entre os equipamentos desportivos e espaços de recreio e a estação CP de Carcavelos, numa zona com grande oferta de comércio local, e estacionamento de longa duração;

Adicionalmente são propostos os seguintes troços complementares:

Troço 10 - Rua Dr. Manuel de Arriaga – Rua Eduardo Maria Rodrigues, 950m: este troço permite a ligação entre as estações CP de Carcavelos e de Oeiras, ambas em zonas de grande oferta de transportes e comércio local. Tratando-se de um troço intermunicipal este não depende apenas da CMCascais, mas a sua execução é um sinal importante para a criação de uma rede ciclável intermunicipal de dimensão metropolitana, como está a acontecer nos municípios de Vila Franca de Xira, Loures e Lisboa⁴.

Troço 11 - Avenida António Arroio – Avenida dos Maristas, 730m: os equipamentos de ensino e desportivos são grandes geradores de fluxo e a existência deste troço permite captar esses fluxos para a restante rede ciclável;

⁴

<https://www.publico.pt/local/noticia/vila-franca-e-loures-querem-passeio-ribeirinho-de-20-kms-ate-lisboa-1680573>



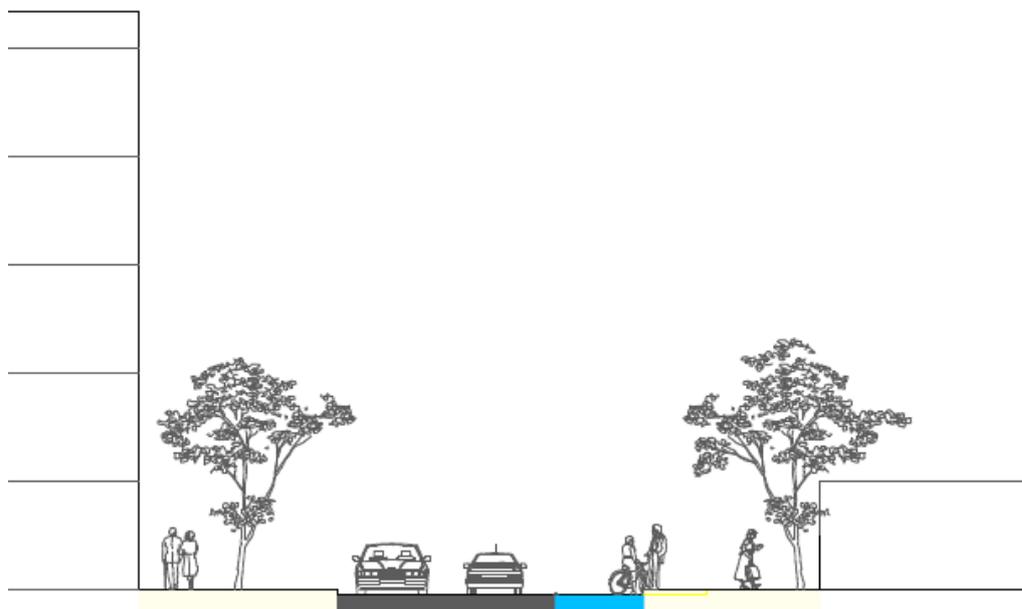
Troço 12 - Rua Alfredo Manuel Fernandes – Rua Dr. Manuel de Arriaga, 850m: este troço permite a ligação entre a restante rede ciclável, via Parede ou Carcavelos, e a passagem superior sobre a linha férrea para o lado Mar;

Troço 13 - Avenida das Rosas – Avenida Marginal (Rua Dr. Camilo Dionísio Álvares), 820m: este troço complementar permite a ligação entre o percurso estruturante e a praia de São Pedro do Estoril, assim como à Fundação “O Século”;

Troço 14 - Avenida Marginal (Rua Dr. Camilo Dionísio Álvares) - Avenida Eduardo Galhardo, 2400m: este troço complementar permite a ligação entre a praia de São Pedro do Estoril e a estação CP de Parede e Carcavelos, captando um conjunto muito significativo de equipamentos de ensino.



A faixa ciclável pode adotar seis tipologias Tipologias de Perfil. Apresentadas abaixo agrupadas por tipologia, indicando a continuidade da mesma em cada troço:



Rua Brito Camacho

P01 - Faixa ciclável bidirecional (2,4m - geral)

Troço 02 Avenida Mariano Cyrilo de Carvalho – Rua Brito Camacho, 150m
Avenida Mariano Cyrilo de Carvalho (Norte); Rua Brito Camacho;

Troço 03 e 04 Avenida Mariano Cyrilo de Carvalho – Rua da República, 1300m
Avenida Mariano Cyrilo de Carvalho (Sul); Rua Homem Cristo; Rua António Ferro; Estrada das Areias; Rua Dr. Joaquim Manso; Rua Conselheiro Fernando de Sousa; Rua da República;

Troço 05 Viaduto Ferroviário – Rua das Avenças, 515m
Viaduto Ferroviário (Urbanização Jardins da Parede); Viaduto Ferroviário (sob Avenida das Rosas); Jardim (Praceta das Avenças); Rua das Avenças (Sul);

Troço 06 Rua das Tílias, 130m
Rua das Tílias

Troço 06 Rua das Avenças, 320m
Rua das Avenças (Norte)



Troço 08 Rua José Relvas – Rua Machado dos Santos, 740m

Rua José Relvas; Rua Machado dos Santos;

Troço 09 Avenida da República – Rua Dr. Manuel de Arriaga, 870m

Avenida da República (Rotunda); Avenida da República (Nascente); Urbanização Quinta das Marianas; Rua Dr. Manuel de Arriaga (Urbanização Quinta das Marianas - estação CP Carcavelos);

Troço 10 Rua Dr. Manuel de Arriaga – Rua Eduardo Maria Rodrigues, 950m

Rua Dr. Manuel de Arriaga (estação CP Carcavelos – Rua Eduardo Maria Rodrigues); Rua Eduardo Maria Rodrigues;

Troços complementares:

Troço 11 Avenida António Arroio – Avenida dos Maristas, 600m

Avenida António Arroio; Rua João de Barros; Rua Jaime Cortesão; Avenida dos Maristas;

Troço 12 Rua Alfredo Manuel Fernandes – Rua Dr. Manuel de Arriaga, 460m

Rua Alfredo Manuel Fernandes; Rua Dr. Câmara Pestana; Rua Dr. Manuel de Arriaga (Rua Alfredo Manuel Fernandes – Urbanização Quinta das Marianas);

Troço 13 Avenida das Rosas – Avenida Marginal (Rua Dr. Camilo Dionísio Álvares), 440m

Avenida das Rosas (vertente Poente); Avenida Marginal (Fundação “O Século” – entrada do estacionamento das praias de São Pedro do Estoril e Bafureira); Avenida Marginal (estacionamento das praias de São Pedro do Estoril e Bafureira) – Rua Dr. Camilo Dionísio Álvares.





P2 - Faixa ciclável bidirecional (trços excecionais)

Troço 05 Viaduto Ferroviário – Jardim (Praceta das Avenças), 90m

Entre o edifício de gaveto e o Viaduto Ferroviário (sob Avenida das Rosas) não é possível obter uma largura de 2,4m, pelo que a faixa ciclável apresenta uma largura de 2m;

Troço 06 Avenida das Tílias – Avenida das Acácias, 650m⁵

Nesta parte do troço complementar da Urbanização Jardins da Parede a largura da faixa ciclável é de 2m. A dimensão deve-se à necessidade de manter estacionamento e à intensão simultânea de preservar a arborização, assim como parte do pavimento (como os lancis), para que a intervenção (de grande dimensão) seja mais executável, mais rápida e com menores custos;

⁵ Nota:

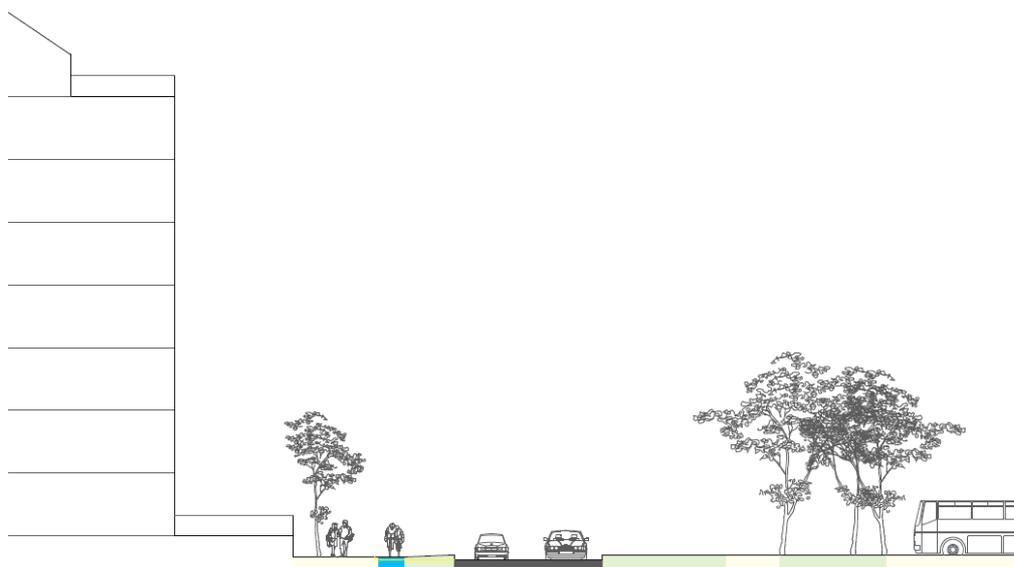
01 Este troço é constantemente interrompido por “ilhas eco”, compostas por duas filas de contentores subterrâneos que ocupam a quase totalidade da largura do passeio, incompatibilizando a rede pedonal e a rede ciclável. Por este motivo é proposto o alinhamento dos contentores para apenas uma fila, para que a rede ciclável seja contínua e coesa, e não interfira com a rede pedonal;

02 Apesar da redução do número de lugares de estacionamento automóvel neste troço esta não representa maior transtorno para os residentes uma vez que todas as habitações possuem estacionamento próprio, além do estacionamento subaproveitado existente na Avenida do Jardim.



Troço 09 Avenida da República – Urbanização Quinta das Marianas, 35m
Junto ao lote de habitação unifamiliar (Avenida da República com Avenida Venceslau Balseiro Guerra) não é possível obter uma largura de 2,4m, pelo que a faixa ciclável apresenta uma largura de 2m;

Troço 09 Urbanização Quinta das Marianas, 30m
Junto aos lotes de habitação (a Sul da Ribeira das Marianas até ao troço partilhado com peões) a largura varia entre 2,4m e 6m, respetivamente, fazendo a transição entre a faixa ciclável a o percurso partilhado.



Avenida da República (Rotunda)

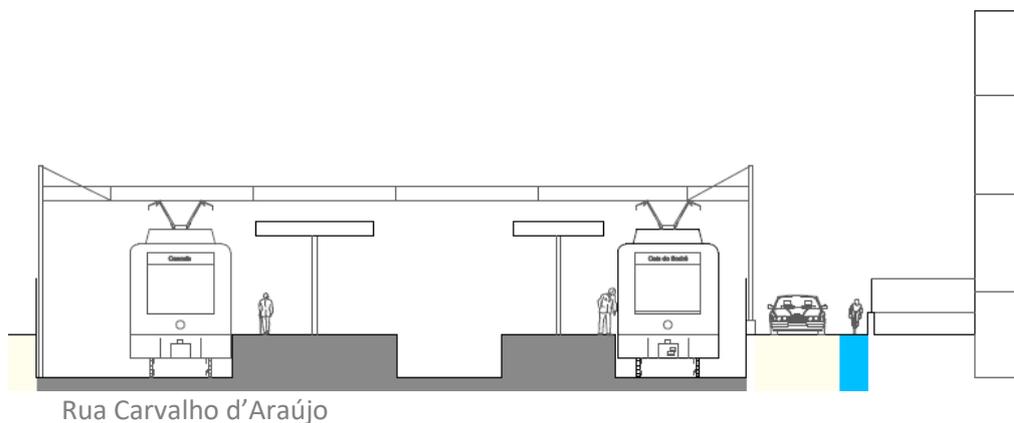
P3 - Faixa ciclável unidirecional (1,2m – geral)

Troço 09 Avenida da República (Rotunda), 180m
Optou-se por uma solução de faixa ciclável unidirecional ao longo da rotunda da Avenida da República, uma vez que esta acompanha o movimento rodoviário. Esta opção torna o trânsito ciclável mais previsível para os automobilistas, e consequentemente mais seguro para todos os modos de deslocação.

Troços complementares:

Troço 14 Rua Dr. Camilo Dionísio Álvares, 220m
Optou-se por uma solução de faixa ciclável unidirecional ao longo da Rua Dr. Camilo Dionísio Álvares nos troços em que esta apresenta apenas um sentido, uma vez que não existia espaço para implementar uma faixa ciclável bidirecional.





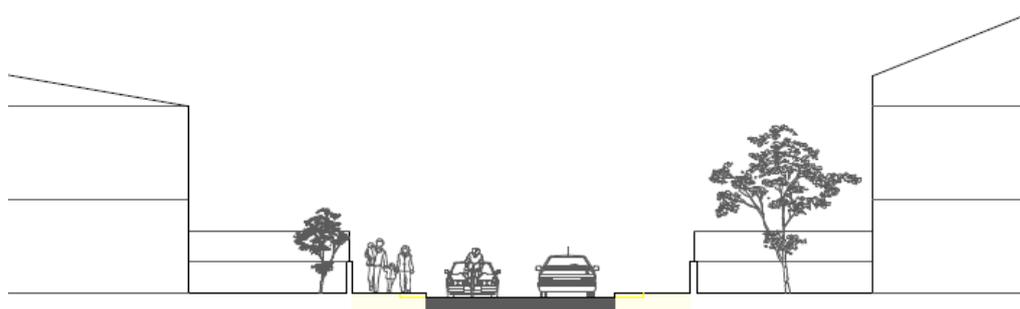
Rua Carvalho d'Araújo

P4 - Faixa ciclável unidirecional (troços excecionais)

Troço 05 Rua Carvalho d'Araújo, 305m

Ao longo da Rua Carvalho d'Araújo a faixa ciclável apresenta 1m de largura, uma vez que a não é possível alcançar os 1,2m recomendados.

A opção de trânsito integrado surge quando o tecido urbano não reúne condições para a implantação de uma faixa ciclável. Caracteriza-se por marcação horizontal ao longo de todo o percurso, dispositivos de redução de velocidade e sinalização vertical na intersecção com outras vias.



Avenida da República (Poente)

P5 - Trânsito integrado

Troço 01 Rua John Watts – Avenida Florinda Leal, 235m

Rua John Watts Garland; Rua Nova da Estação; Avenida Florinda Leal;

Troço 05 Rua Carvalho d'Araújo, 50m

Rua da República; troço a) da Rua Carvalho d'Araújo;



Troço 07 Avenida da República (Poente), 870m
Avenida da República (Poente – Rua Miguel Bombarda).

Troços complementares:

Troço 12 Rua Alfredo Manuel Fernandes – Rua Dr. Manuel de Arriaga, 390m
Rua Alfredo Manuel Fernandes; Rua Dr. Câmara Pestana; Rua Dr. Manuel de Arriaga;

Troço 13 Avenida das Rosas – Avenida Marginal (Rua Dr. Camilo Dionísio Álvares), 220m
Avenida Marginal (estacionamento das praias de São Pedro do Estoril e Bafureira);

Troço 13 Rua Dr. Camilo Dionísio Álvares – Avenida Eduardo Galhardo, 2180m
Rua Dr. Camilo Dionísio Álvares; Avenida Eduardo Galhardo.

P5 - Trânsito integrado (troços excepcionais)

Troço 05 Rua Carvalho d’Araújo, 305m
Ao longo de parte da Rua Carvalho d’Araújo, uma vez que se trata de uma via de sentido único, e sem dimensão que possa acolher uma faixa ciclável bidirecional, a opção é recorrer a trânsito integrado no sentido da vida, e faixa ciclável unidirecional em sentido contrário.

Troços complementares:

Troço 14 Rua Dr. Camilo Dionísio Álvares, 220m
Ao longo de parte da Rua Dr. Camilo Dionísio Álvares, uma vez que se trata de uma via de sentido único, e sem dimensão que possa acolher uma faixa ciclável bidirecional, a opção é recorrer a trânsito integrado no sentido da vida, e faixa ciclável unidirecional em sentido contrário.



Os percursos ciclo-pedonais são utilizados sempre que o percurso ciclável intersecta uma zona exclusivamente pedonal, ou para que não concorra em área com a rede pedonal. Estes percursos caracterizam-se por sinalização horizontal no pavimento.



Urbanização Quinta das Marianas

P6 - Percurso ciclo-pedonal

Troço 01 Travessa da Praia da Azarujinha, 60m
Travessa da Praia da Azarujinha;

Troço 01 Praça da Carreira – Avenida Mariano Cyrilo de Carvalho (Sul), 120m
Praça da Carreira; Avenida Mariano Cyrilo de Carvalho (Sul – Rua Vicente Arnoso);

Troço 09 Urbanização Quinta das Marianas, 80m
Junto aos lotes de habitação (a Sul da Ribeira das Marianas até à Rua Dr. Manuel de Arriaga);

Troço 13 Avenida das Rosas – Avenida Marginal (Rua Dr. Camilo Dionísio Álvares), 160m
Avenida das Rosas - Fundação “O Século”.



A rede pedonal procura garantir uma largura mínima de 1,5m, recomendada pela C.M.Cascais.

Rede pedonal (troços excecionais)

Troço 07 Avenida da República (Poente), 70m

Avenida da República (Rua Cidade de Silves – Rua de Timor). Este troço tem atualmente uma largura mínima de 0,78m, e que após a implementação do projeto alcança uma largura mínima de 1,22m;

Troço 07 Avenida da República (Poente), 95m

Avenida da República (Praça 5 de Outubro – Rua Latino Coelho). Neste troço o tecido urbano não permite a alteração do perfil da rua, tendo o passeio uma largura mínima de 1,09m;

Troço 09 Avenida da República (Nascente) – Urbanização Quinta das Marianas, 35m Junto ao lote de habitação unifamiliar (Avenida da República com Avenida Venceslau Balseiro Guerra), o passeio varia entre 1m e 1,5m.

As vias rodoviárias abrangidas pelo percurso ciclável são reajustadas, sempre que haja necessidade, para compatibilizar o perfil transversal da rua com a nova infraestrutura e com as velocidades dos modos ativos (pedonal e ciclável), sempre que estes se intersectam.

Trânsito viário

As ruas com apenas uma faixa rodoviária são re-perfiladas para 3,25m, permitindo a introdução de faixa ciclável e o reforço da rede pedonal;

As ruas com duas ou mais faixas são re-perfiladas para uma largura de 3m, contribuindo para um abrandamento da velocidade de circulação motorizada que leve à compatibilização de velocidades entre veículos motorizados e bicicletas.



3.6 Circulação viária

Apesar do esforço para integrar o canal ciclável com o mínimo de impacto na rede viária foi necessário, em cinco dos troços propostos, ou suprimir viragens, ou sentidos de trânsito. Para compreender o impacto causado pelas alterações propostas e as necessárias alternativas foi analisado o tecido urbano envolvente e também o GoogleMaps como instrumento de cálculo de percurso (trajeto, com indicação de distância e tempo associado). Da combinação destas duas análises surgiram as seguintes alterações e respetivas alternativas:

1. **São João do Estoril – São Pedro do Estoril (Troço 04):** esta alteração corresponde à supressão do sentido de trânsito São João do Estoril – São Pedro do Estoril, entre a Rua António Ferro e a Rua Dr. Joaquim Manso (extensão de 180m, cerca 1 minuto de condução), mantendo assim a continuidade do sentido da Rua Conselheiro Fernando de Sousa. A alternativa apresentada trata-se do percurso realizado entre a Rua Adelino Mendes e Rua Egas Moniz (extensão de 860m, cerca de 3 minutos de condução);
2. **Parede, Rua José Relvas (Troço 08):** a supressão da viragem à esquerda da Rua José Relvas para a Avenida da República (extensão de 180m, cerca de 1 minuto de condução), no sentido Poente/Nascente, não terá grande impacto uma vez que essa ligação é assegurada pela Rua José Elias Garcia, obrigando apenas aos utilizadores da Rua José Relvas a um desvio pela Rua Miguel Bombarda e Rua Capitão Leitão (extensão de 400m, cerca de 2 minutos de condução), invertendo o sentido da marcha;
3. **Parede, Rua Dr. Francisco Sá Carneiro (Troço 08):** a supressão a viragem à direita/ligação à venida Gago Coutinho (extensão de 350m, cerca de 1 minuto de condução) obriga a quem percorre o sentido Sul/Norte a um desvio pela Avenida da República e Rua Machado dos Santos (extensão de 1.000m, cerca de 2 minutos de condução);
4. **Carcavelos (Troço 09):** a supressão do sentido de trânsito entre a Rua Marechal Gomes da Costa e a Avenida Venceslau Balseiro Guerra, na Rua Dr. Manuel de Arriaga (extensão de 210m, cerca de 1 minuto de condução) implica um desvio pela Avenida Maria da Conceição e Avenida da República (extensão de 1.100m, cerca de 4 minutos de condução);



5. **Carcavelos – Nova Oeiras (Troço 10):** o troço 10 trata-se de uma ligação a estudar (entre as estações de Carcavelos e Oeiras), e implica a supressão do sentido de trânsito entre Cascais e Oeiras, na Rua Eduardo Maria Rodrigues (extensão de 1800m, cerca de 3 minutos de condução), obrigando a um desvio pela Rua 5 de Outubro e Avenida D. José I (extensão de 3.700m, cerca de 11 minutos de condução), prevendo para isso a abertura do sentido Poente/Nascente da Rua Dr. José Joaquim de Almeida (sentido existente, mas vedado). Esta alteração mantém a continuidade do sentido de trânsito da Rua de Santo António (Oeiras), a rua que dá continuidade à rua Rua Eduardo Maria Rodrigues (Cascais), uma vez que essa rua tem apenas o sentido de trânsito Oeiras - Cascais.

Os valores apresentados referem-se ao desvio máximo estimado causado pelas alterações propostas, sendo que esses valores retratam as situações menos recorrentes e devendo ser por isso o impacto causado inferior aos valores apresentados.

3.7 Tipologias de intersecção

O ponto mais complexo do trânsito são as intersecções. Quando se adiciona uma nova infraestrutura os pontos de intersecção podem tornar-se ainda mais complexos, sobretudo quando se trata de uma ciclovía bidirecional, que acrescenta trânsito em sentido contrário ao trânsito motorizado.

É por isso importante resolver as intersecções para que estas sejam inteligíveis para todos os utilizadores do espaço público, para que todos possam antecipar o comportamento daqueles que lhes estão mais próximos e assim evitar possíveis conflitos.

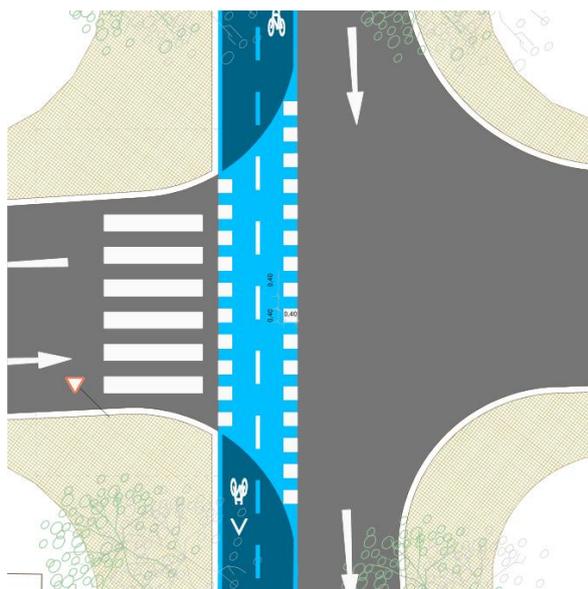
No caso geral os cruzamentos e atravessamentos da rodovia por parte do canal ciclável deve fazer-se junto do atravessamento pedonal, diminuindo o número de intersecções com o trânsito motorizado criado pela implementação da nova infraestrutura. Simultaneamente, ao agrupar o atravessamento de peões e ciclistas, cria-se maior massa crítica nos modos ativos de mobilidade, contribuindo para que os modos motorizados naturalmente cedam a passagem, de acordo com o previsto pelo Código da Estrada, tornando as intersecções mais seguras para os elementos mais vulneráveis.



O foco da mobilidade assente nos modos não motorizados é ainda recente na cultura portuguesa, refletindo-se na pouca profundidade ou até ausência de normas e recomendações que considerem a articulação dos diferentes modos (o motorizado, e o ciclável e pedonal). A literatura portuguesa (IMTT; Decreto Regulamentar; Código da Estrada; Manuais de Desenho do Espaço Público, entre outros) sobre este tema mostra ser ainda insuficiente para cumprir todos os requisitos de projeto, sendo por vezes necessário recorrer também a literatura estrangeira a fim de o complementar e consolidar.

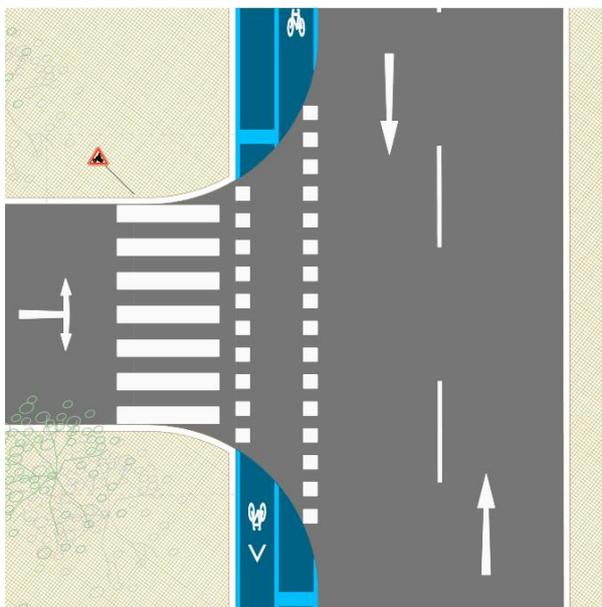
As esquinas dos passeios devem estar sempre livres, desimpedidas de objetos que condicionem a mobilidade dos cidadãos, almejando à total desobstrução visual, garantido visibilidade entre quem circula na estrada e quem se encontra no passeio. As esquinas desimpedidas de objetos garantem maior comodidade para os peões e simultaneamente maior segurança para todos. No caso geral, tratando-se de objetos de maior dimensão (como quiosques ou paragens de autocarro) estes devem situar-se apenas até 15m antes do arranque da curva, e no caso dos restantes objetos (telefones públicos, marcos de correio, ou bancos) a distância mínima é de 5m (indicado na Cartilha do Programa Passeio Livre, Prefeitura da Cidade de São Paulo).

Continuidade com prioridade em cruzamento/entroncamento



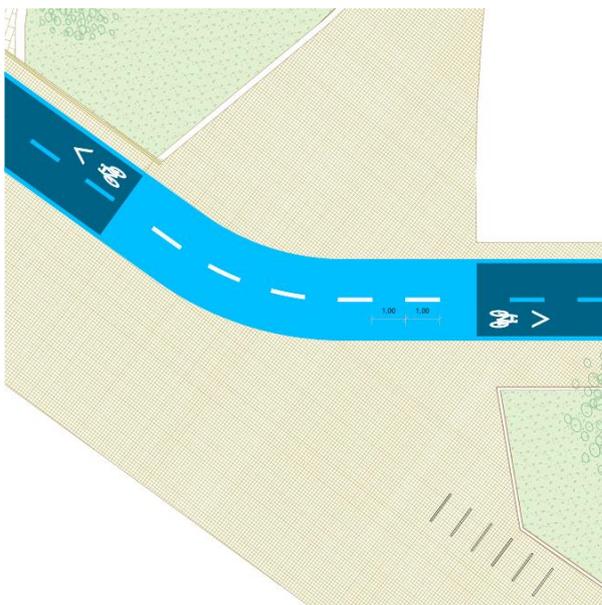
Utilização de cor azul contrastante com pigmento refletor, que serve para alertar os condutores motorizados da existência da faixa ciclável; ausência de linha de paragem para ciclistas;

Continuidade sem prioridade em cruzamento/entroncamento



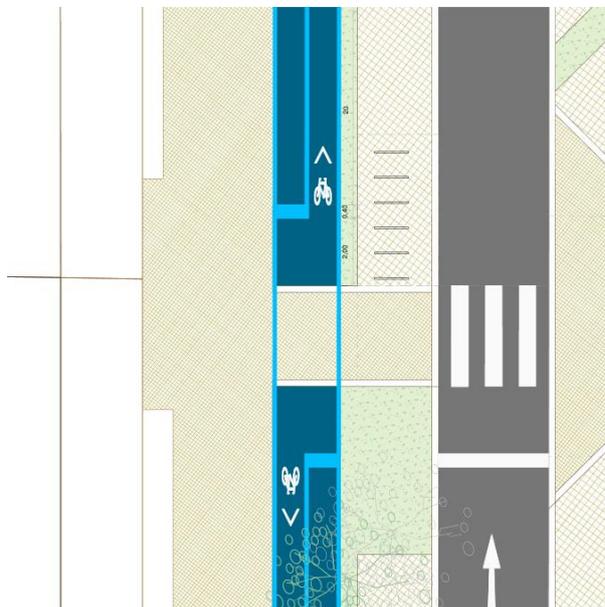
Linha de paragem e proibição de ultrapassagem para ciclistas; ausência de pigmento azul sugere interrupção da faixa ciclável e serve como alerta para os ciclistas;

Prioridade na intersecção, na rede pedonal



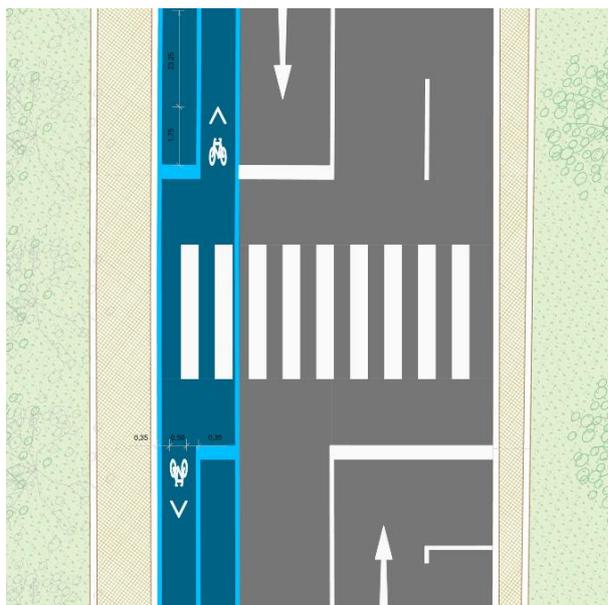
Quando a faixa ciclável é contínua ou se encontra inserida na rede pedonal, caso existam cruzamentos/entroncamentos a tipologia difere consoante o tráfego pedonal existente. Assim, quando o tráfego pedonal é reduzido prioriza-se o trânsito ciclável, mantendo o pavimento, mas dando uma cor contrastante que serve de alerta a todos os utilizadores;

Sem prioridade na intersecção, na rede pedonal



Quando a faixa ciclável é contínua ou se encontra inserida na rede pedonal, caso existam cruzamentos/entroncamentos a tipologia difere consoante o tráfego pedonal existente. Assim, quando o tráfego pedonal é mais intenso prioriza-se o trânsito pedonal, mantendo o pavimento da rede pedonal, e mantendo apenas as linhas exteriores da rede ciclável como elemento orientador para ciclistas e de alerta de trânsito ciclável para peões; utilização de linha de paragem e proibição de ultrapassagem para ciclistas;

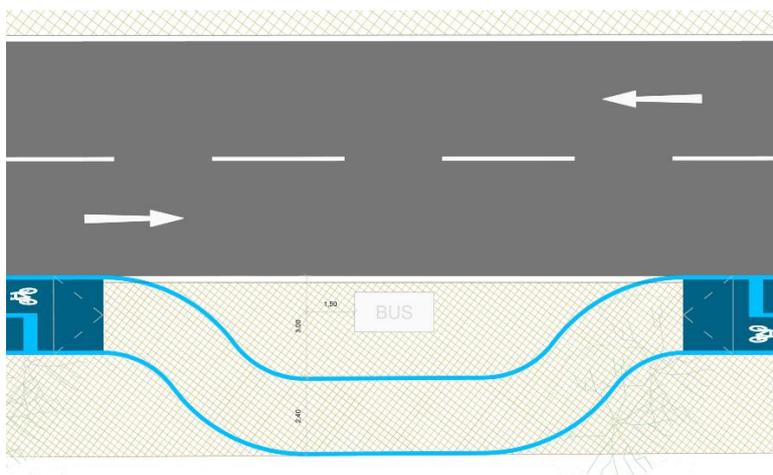
Continuidade sem prioridade na intersecção com rede pedonal, na via



Quando a faixa ciclável é contígua à rede viária e existe um cruzamento de peões (passadeiras) é priorizado o trânsito pedonal, mantendo o pavimento da rede ciclável mas ao qual se sobrepõe a marcação de travessia de peões; utilização de linha de paragem e proibição de ultrapassagem para ciclistas;



Sem prioridade na intersecção com rede pedonal, paragem BUS



Na intersecção com uma paragem BUS os ciclistas perdem prioridade, desviando-se o percurso ciclável pela traseira da paragem, libertando o acesso dos utentes ao autocarro.

3.8 Marcas rodoviárias e sinalização vertical

Além do desenho de soluções de intersecções as marcas rodoviárias e a sinalização vertical são elementos complementares indispensáveis, que ajudam a uma organização e leitura clara do espaço público. Estes elementos são importantes sobretudo para quem circula nas faixas de rodagem e em veículos motorizados, sem ignorar a importância que têm também para os modos não motorizados, uma vez que todas as deslocações em algum momento se intersectam.

As marcações rodoviárias e a sinalização vertical organizam estas intersecções, priorizando e indicando prioridades e cedências, com o objetivo de as tornar claras e seguras para todos, assim como garantir a fluidez de todos os tipos de trânsito.

Marcas Rodoviárias (segundo o DR22-A/98, de 1 de Outubro)

Foram introduzidas no desenho das ruas as marcações rodoviárias para a circulação viária e pedonal, e também ciclável, no desenho de “Tipologias”.

Importa destacar as marcas rodoviárias para a infraestrutura ciclável:

Atravessamento paralelo ao atravessamento pedonal: marcado com 50cm de afastamento, tracejado de 40cm de largura por 40cm de comprimento, com 40cm de espaçamento, dos dois lados;

Linhas de Paragem: a 2m de distância das intersecções com perda de prioridade para a rede ciclável, desenhada uma barra perpendicular ao eixo da via, com 40cm, o indicado para a rede pedonal, e vias com velocidades inferiores a 60km/h;



Linhas longitudinais: linhas com um mínimo de 10cm, valor indicado para velocidades inferiores a 60km/h:

Linha descontínua: indica possibilidade de ultrapassagem, 10cm de largura, 1m de comprimento, 1 metro de espaçamento (como na Linha Descontínua de Cruzamento);

Linha Contínua de Proibição de Ultrapassagem: 20m desde o início da Linha de Paragem (como está executado na ciclovia do Guincho).

Bici-seta: Designamos por bici-seta a marca rodoviária que tem por objetivo informar o trânsito em geral de que o trânsito de bicicletas se encontra integrado no trânsito rodoviário. A bici-seta compõe-se pelo desenho de dois símbolos, uma bicicleta com 1m de largura e 1,60m de comprimento; e uma seta tem 1m de comprimento por 1m de largura, e a distância entre estes elementos é de 90cm, perfazendo um total de 3,5m de comprimento, por 1m de largura. À bici-seta pode acrescentar-se o símbolo de limite de velocidade 30(km/h), com uma largura de 1,20m, comprimento de 2,40m e antecede a bici-seta com espaçamento de 1,60. No total temos uma marcação com 7,5m de comprimento, que deve ser repetida a cada 25m.

A bici-seta é também utilizada na faixa ciclável, de forma proporcional, e sem a marcação de limite de velocidade 30(km/h). No total tem 50cm de largura e 1,75m de comprimento, repetindo a cada 25m.

O arranque das marcações da bici-seta é feito a 2m de distância da última intersecção com a rede pedonal, sempre que existe perda de prioridade.

A bici-seta foi elaborada a partir das recomendações da Câmara Municipal de Lisboa para a rede ciclável.

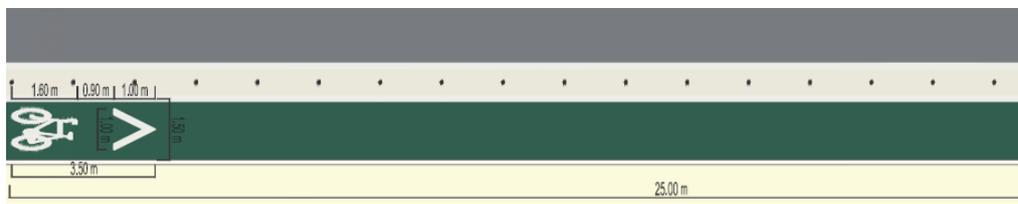


Figura 6. Bici-seta



Figura 7. Bici-seta em Zona 30 (Câmara Municipal de Lisboa)



Sinalização Vertical (segundo o DR22-A/98, de 1 de Outubro)**Perigo**

A 17 – Saída de Ciclistas: uma vez que a tipologia predominante do canal ciclável se trata de uma ciclovía bidirecional ela coloca algumas questões em termos de segurança rodoviária, sobretudo nas intersecções com os veículos motorizados uma vez que estes não esperam encontrar veículos (neste caso bicicletas) em sentido contrário do seu lado. A utilização deste sinal deve ser utilizada sempre que o canal ciclável, em sentido contrário à rodovia, interseque a rede rodoviária (Total: 10);

**Cedência de Passagem**

B1 – Cedência de Passagem: nas intersecções serve para clarificar quando a rede rodoviária perde prioridade em relação à rede ciclável (Total: 12);

Obrigações

D7a – Pista Obrigatória para Velocípedes: serve para indicar que o trânsito ciclável se deve processar no canal dedicado (Total: 17);



D7e – Pista Obrigatória para Velocípedes: peões e ciclistas partilham o mesmo canal de circulação (Total: 3);



D7f – Pista Obrigatória para Velocípedes: peões e ciclistas partilham o mesmo canal de circulação, em faixas segregadas (Total: 5);



D13a (Total: 15), **D13e** (Total: 0), **D13f** (Total: 2): fim de obrigação de D7a, D7e e D7f, respectivamente.

Zona



G4 – Zona de Velocidade Limitada: utilizado na entrada das Zonas 30. Embora não identifique a Zona 30 mas sim o limite de velocidade de 30km/h (Total: 18);



G8 – Fim de Zona de Velocidade Limitada: indica o fim da zona de limite de velocidade de 30km/h. (Total: 15);

Informação



H7 – Passagem para Peões: a utilização deste sinal deve-se à criação de novas passadeiras (15), que contribuem para um reforço da rede pedonal e ruas mais seguras para peões (Total: 29).

4 RESULTADOS

4.1 Quantificações gerais

Troço	Extensão Total (m)	Tipologia (Perfis) (extensão em m)				Circulação viária (Tipologia - BI Bidirecional e UN Unidirecional, e maior extensão afetada em m)			Estacionamento Bicicletas (nº de lugares)	Estacionamento Automóvel (nº de lugares)			Funções servidas (nº)			Orçamento Custo total	População		
		P1: P2 - Faixa ciclável bidirecional	P3: P4 - Faixa ciclável unidirecional	P5 - Trânsito Integrado	P6 - Percorso ciclo-pedonal	Atual	Proposta	Trajetos alternativos		Suprimidos	Criados	Diferencial	Desporto e Recreio	Ensino	Comércio e Serviços		Envolvente (buffer 250m) €/Pop. Municipal/206000 hab)	€/Pop. Municipal/206000 hab)	€/Pop. Municipal/206000 hab)
Travessa da Praia da Azarujinha/Paredão – Praça da Carreira	420			240	180				36				1	22	32 754 €	759	43 €	0,2 €	
Avenida Mariano Cyrilo de Carvalho – Rua Brito Camacho	150	150							18	-6	5	-1	1	1	66 181 €	547	121 €	0,3 €	
Avenida Mariano Cyrilo de Carvalho – Rua Homem Cristo	460	460							30	-51		-51		4	137 174 €	921	149 €	0,7 €	
Rua António Ferro – Rua da República	910	910				BI, 550	UN, 550	860	66	-9		-9	4	4	234 237 €	1503	156 €	0,7 €	
Rua Carvalho d'Araújo – Rua das Avencas	960	565	305	355	40				18					3	145 905 €	804	181 €	1,1 €	
Rua das Tílias – Rua das Avencas	1100	1100							48	-272	268	-4		37	459 598 €	4004	115 €	0,7 €	
Avenida da República (Rua Miguel Bombarda)	870			870					84	-26	22	-4	2	58	204 510 €	2189	93 €	2,2 €	
Rua José Relvas – Rua Machado dos Santos	740	740				UN, 180	Suprimir UN, 350	400 1100	42	-34	34	0	1	1	0	215 524 €	2362	91 €	1,0 €
Avenida da República – Rua Dr. Manuel de Arriaga	1130	870	180		80	BI, 210	UN, 210	1100	36	-35	15	-20		8	424 555 €	3034	140 €	2,1 €	
(traçado estruturante) Total	6740	4795	485	1465	300				378	-433	344	-89	2	8	137	1 920 438 €	16123	119 €	9,3 €
Rua Dr. Manuel de Arriaga – Rua Eduardo Maria Rodrigues	950	950				BI, 600	UN, 600	1700	6	-12		-12	1	14	n.d.		1177		
Avenida António Arroio – Avenida dos Maristas	730	600			130								2	2	n.d.		1958		
Rua Alfredo Manuel Marques – Rua Dr. Manuel de Arriaga	850	460		390										1	n.d.				
Avenida das Rosas – Avenida Marginal (Rua Dr. Camilo Dionísio Álvares)	820	440		220	160					-3	14	11	1	1	1	n.d.			
Avenida Marginal (Rua Dr. Camilo Dionísio Álvares) - Avenida Eduardo Galhardo	2400		220	2400											n.d.		2805		
(traçado complementar) Total	5750	2450	220	3010	290				6	-15	14	-1	1	4	18	n.d.	5940		
(somatório) Total	12490	7245	705	4475	590				384	-448	358	-90	3	12	155	1 920 438 €	22063	87 €	9,3 €

n.d. - Não determinado.

Figura 8. Quadro Síntese



Espaço & Desenvolvimento
Estudos e Projetos, Lda
Av. João Crisóstomo, 71, 5º Dto
1050-126 Lisboa
t. [+351] 939105912
global@eed.pt

NIF 504 152 289
Capital Social 5 000€
CRCI: 3156-0336-8368

O quadro síntese da figura 8, cuja versão com maior detalhe se apresenta no Anexo I, resume a proposta de percurso ciclável por troço de acordo com o seu dimensionamento e tipologia, apresentando quantificações que permitem confrontar o projeto com o impacto da sua execução (extenso do percurso, população abrangida, estacionamento de duas rodas a criar, impacto sobre a circulação o estacionamento automóvel, entre outros).

Um dos aspetos importantes apresentados consiste na estimativa da população abrangida, calculada para uma área envolvente de 250m, que corresponderá a trajetos reais até 400m, o que permite diferenciar a importância de cada troço, estruturante ou complementar, assim como relacionar o custo da sua intervenção com a população servida. Este indicador de custo *percapita*, conjugado com outros fatores (nº de funções servidas, p.e) fornece uma primeira base para compreender a relação custo-benefício por troço.



Refira-se que, com um total estimado de mais de 22 000 habitantes a 250m desta infraestrutura, de acordo com o objetivo de repartição modal em bicicleta de 3% só neste troço teríamos um contributo de aproximadamente 662 potenciais utilizadores diretos, ou mesmo 993 se consideramos a atratividade gerada pela ciclovía, que em média representa 50% mais do que a quota de utilização geral⁶, o que se refletirá porventura também na redução do trânsito e nas necessidades de estacionamento de curta duração.



Figura 9. Densidade populacional na área de influência do percurso ciclável, por troço.

⁶ Traveler Response to Transportation System Changes Handbook, Third Edition, 2015: Chapter 16, Pedestrian and Bicycle Facilities, pag. 16-79



4.2 Estimativa orçamental

A determinação dos custos da intervenção baseia-se na aplicação de custos de referência às medições das áreas de pavimento afetadas pela intervenção, incluindo trabalhos de demolição, alteração, conservação, a realocação de equipamentos de mobiliário urbano e as despesas gerais de empreitada, tendo em conta o grau de detalhe do projeto.

Esta estimativa de custos distingue-se por troço, sendo assim possível determinar com maior rigor o valor da intervenção para os troços da rede estruturante. O traçado da rede complementar não foi desenvolvido com o detalhe dos restantes, com exceção do troço 13 que decidiu relevante detalhar desde já, embora não se traduza num eixo predominante de deslocações urbanas (trabalho/escola) por permitir uma importante ligação à praia de São Pedro e à zona residencial a Sul da linha de CF. Para o traçado complementar o método de estimativa orçamental baseia-se assim em custos de referência por metro linear e por tipologia de perfil tipo, tal como apresentado no estudo prévio.

Os trabalhos considerados foram organizados em artigos, para os quais se descrevem os trabalhos a realizar. O orçamento detalhado resultante das medições realizadas pode ser consultado na figura 10.

O custo total da intervenção no traçado estruturante da rede ciclável é de 1 920 438 €. Em relação ao traçado complementar, de acordo com os custos de referência por m/l aplicados aos troços 10, 11, 12, 13 e 14, a estimativa orçamental apenas relativa aos custos diretos (não incluindo alterações em serviços afetados e adaptações de pavimentos na envolvente, variáveis caso a caso) corresponde a 510 000 €, valor que poderá duplicar numa empreitada com trabalhos equivalentes ao âmbito de intervenção do traçado estruturante.

Os troços com maior peso no investimento, são os 6 e 9, que correspondem regra geral aos mais populosos, concentrando 46% do valor total. De modo a flexibilizar o faseamento da empreitada os valores apresentados, considera-se a possibilidade de realização de empreitadas autónomas por troço.



Figura 10. Estimativa Orçamental Preliminar

Art.º Descrição	Troço 1	Troço 2	Troço 3	Troço 4	Troço 5	Troço 6	Troço 7	Troço 8	Troço 9	Total	Peso do artigo no valor total
1. ESTALEIRO, SEGURANÇA, PPGRCD E TRABALHOS PREPARATÓRIOS - Execução de montagem, manutenção e desmontagem de estaleiro, trabalhos relacionados com segurança e saúde, topografia para implantação, reposições finais e outros.	1 530 €	2 546 €	5 439 €	8 689 €	5 446 €	16 663 €	7 799 €	7 876 €	15 341 €	71 329 €	3,7%
2. PAVIMENTOS DE CICLOVIAS - Execução de pavimentos, guias e lancis de ciclovias, incluindo prévia demolição e remoção de pavimentos existentes.	1 087 €	13 434 €	39 679 €	77 268 €	56 260 €	70 786 €	3 591 €	58 542 €	98 453 €	419 101 €	21,8%
3. PAVIMENTOS PEDONAIIS E RODOVIÁRIOS NOVOS - Execução de pavimentos, guias e lancis em zonas pedonais e rodoviárias, incluindo prévia demolição e remoção de pavimentos existentes.	- €	25 432 €	23 739 €	38 277 €	20 438 €	238 186 €	89 545 €	81 306 €	171 349 €	688 272 €	35,8%
4. ESTACIONAMENTO DE BICICLETAS - Fornecimento e assentamento de equipamentos dedicados ao estacionamento de bicicletas, incluindo abrigos, suportes e fundações inerentes.	17 765 €	8 550 €	25 650 €	54 150 €	8 883 €	22 800 €	57 333 €	17 433 €	28 500 €	241 063 €	12,6%
5. MOBILIÁRIO URBANO - Relocalização de mobiliário urbano, incluindo recuperação e novas fundações.	- €	171 €	855 €	- €	1 368 €	4 104 €	3 249 €	3 249 €	4 275 €	17 271 €	0,9%
6. SINALIZAÇÃO VERTICAL - Fornecimento e assentamento de sinalização vertical, incluindo postes, sinais e fundações.	998 €	855 €	998 €	998 €	1 853 €	2 565 €	3 990 €	713 €	4 988 €	17 955 €	0,9%
7. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL - Execução de marcações rodoviárias (adaptação ao existente) e de ciclovias, incluindo traçados, passadeiras, estacionamentos, setas e outras.	9 324 €	12 696 €	32 689 €	45 029 €	32 790 €	60 991 €	30 630 €	36 465 €	55 506 €	316 121 €	16,5%
8. ESPAÇOS VERDES - Execução e reabilitação de espaços verdes, incluindo terra vegetal, árvores, arbustos e sementeiras.	- €	24 €	2 891 €	- €	9 460 €	23 079 €	254 €	- €	26 127 €	61 836 €	3,2%
9. INFRAESTRUTURAS E INSTALAÇÕES ESPECIAIS - Execução de trabalhos de adaptação das infraestruturas existentes, incluindo relocalização de equipamentos e as respetivas ligações.	853 €	2 045 €	3 923 €	7 233 €	6 670 €	17 290 €	5 640 €	7 833 €	16 794 €	68 281 €	3,6%
10. DIVERSOS - Execução de trabalhos diversos, tais como levantamento/ reposição de elementos soltos a manter, estruturas acessórias, revestimento de tampas de caixas das instalações existentes e outros.	1 197 €	428 €	1 311 €	2 594 €	2 736 €	3 135 €	2 480 €	2 109 €	3 221 €	19 209 €	1,0%
TOTAL DA ESTIMATIVA ORÇAMENTAL PRELIMINAR	32 754 €	66 181 €	137 174 €	234 237 €	145 905 €	459 598 €	204 510 €	215 524 €	424 555 €	1 920 438 €	100%
<i>Peso da estimativa por troço relativamente ao total</i>	2%	3%	7%	12%	8%	24%	11%	11%	22%		
										<i>Custo médio por metro linear</i>	254,03 €
Custos a inscrever em orçamento municipal no âmbito das intervenções anuais de conservação de pavimentos.											
11. PAVIMENTOS A MANTER - Reparação e manutenção de pavimentos existentes a manter, adjacentes às áreas de intervenção, incluindo substituições pontuais.	15 032 €	10 458 €	26 728 €	24 454 €	20 872 €	47 723 €	32 161 €	24 572 €	33 757 €	235 758 €	



De realçar que de acordo com o PAMUS, considerando a extensão da rede inscrita como executada no horizonte temporal de 2023 - 9 Km - e o custo inscrito - 1 504 516 € - o custo médio do percurso ciclável resulta num valor da ordem dos 167€/ml. Este valor corresponde praticamente ao dobro do apresentado no Estudo Prévio exclusivamente para a implementação da canal ciclável.

A estimativa agora apresentada reflete já uma previsão das implicações da intervenção ao nível dos serviços afetados (mas pressupõe a manutenção em geral do cadastro de rede), mas acima de tudo reflete **a requalificação geral dos arruamentos em que insere**, onde se inclui não só a adaptação de passeios na adjacência do canal ciclável, mas essencialmente uma extensão considerável de adaptações à geometria viária no sentido de **promover a acalmia de tráfego**, de modo a tornar mais segura a integração da circulação em bicicleta e a **promover a acessibilidade pedonal**, essencialmente através da implementação de passadeiras acessíveis. Esta componente de intervenções (Art. 3, grande parte do Art. 7 e Art. 8) representa quase praticamente metade do valor total orçamentado.

O Art. 3, relativo aos pavimentos a alterar para além dos que estão associados exclusivamente à ciclovía (Art. 2) , corresponde a 36% do orçamento total. Tendo em conta que nesta fase de projeto não estão ainda determinadas todas as soluções pavimentos, para efeitos de cálculo considerou-se a utilização dos pavimentos adjacentes numa lógica de continuidade com o existente, mantendo-se assim calçada com cubo de vidro e granito em alguns casos. Caso se opte por introdução de outras soluções, p.e. blocos de cimento, **será possível reduzir ainda mais este valor, sensivelmente a 2/3, resultando numa possível economia sobre o valor total, de aproximadamente 200 000€.**

Por fim, no exercício de orçamentação contemplou-se ainda um artigo (11º) relativo a trabalhos de **reparação e manutenção de pavimentos existentes a manter**, adjacentes aos pavimentos a alterar, e abrangendo a restante área de intervenção, que corresponde à totalidade do espaço público. Este artigo tem **um valor total estimado de 235 758€** cuja execução poderá ser inscrita desde logo na empreitada da ciclovía ou reservada em orçamento municipal no âmbito das operações de conservação de pavimentos previstos anualmente em orçamento municipal (PPI).



4.3 Indicadores para a avaliação custo-benefício

O estudo elaborado permite-nos avançar com uma proposta de indicadores a ponderar para efeitos da avaliação custo-benefício. Estes indicadores deverão ser validados e eventualmente complementados com outros disponíveis.

Extensão do percurso ciclável: Estruturante: 6.74 km, Complementar: 5.75 Km, Total: **12,49 Km**

População servida de acordo com uma área de influência de 250 m: **16 123** nos troços estruturantes, aos quais se acrescem 5 940 nos troços complementares, atingindo assim um total de 22 063 habitantes.

Custo total da intervenção: 1 920 438 €

Densidade Funcional (nº funções / km): **22,5**

Oferta Estacionamento (Diferença em Nº Lugares): **-90 Lugares**

Redução de emissões estimadas dos gases com efeito de estufa (GEE) na área urbana: **24 974 Ton/CO2** em 2023 (Fonte: PAMUS2015)

Impacto financeiro das emissões de GEE per capita, em Cascais: 16,24€/Ano (Fonte: PAMUS2015)

Horizonte de execução: O PAMUS estabelece a meta de realização de **1,3 km** até 2018 e um total de 9 km em 2023.

Pode-se assim concluir que o investimento a realizar nos espaços públicos diretamente abrangidos pelo traçado estruturante da ciclovía tem um custo de 87€/hab, considerando apenas a população servida pela infraestrutura. Considerando o impacto financeiro das emissões de GEE e a população servida **o investimento será potencialmente amortizado num horizonte temporal equivalente a 5,3 anos** (358 303 €/ano). Este investimento traduzir-se-á potencialmente na captação de 993 novos utilizadores de bicicletas nas deslocações urbanas (repartição modal de 4,5%).



5 RESUMO

A introdução de um percurso ciclável num tecido urbano pré-existente, onde a sua futura implantação não estava prevista, constitui um exercício de escolha entre alternativas, todas elas com os seus defeitos e virtudes, resultando sobretudo na adoção de opções possíveis e não de soluções ideais, sobretudo em relação ao perfil transversal de um tecido urbano consolidado desenhado para o automóvel, ou até anterior à banalização deste.

De um modo geral o percurso ciclável proposto permite ligar os principais polos geradores de deslocações (equipamentos, infraestruturas e áreas de comércio e serviços), através de vias consideradas estruturantes do tecido urbano, criando nestas condições para a utilização dos modos ativos de mobilidade, valorizando o espaço público e melhorando substancialmente a qualidade de vida dos cidadãos. Na fase de anteprojeto o traçado do canal ciclável foi afinado, e foram desenvolvidas três zonas de forma mais detalhada, incluindo uma zona 30 e duas entradas/saídas de zona 30. Estas zonas incluem marcações rodoviárias e sinalização vertical, uma delas (Zona C) inclui reabilitação de todo o espaço público.

Dois dos elementos mais importantes para a implementação destas infraestruturas são a coerência do traçado (sendo o mais visível e previsível onde circulam os ciclistas) e a consistência da sua tipologia. Quanto menor for a variação da tipologia e maior for a constância do traçado mais fácil se torna de ler o percurso, prever e antecipar as intersecções (que são os pontos de maior conflito), o que confere um maior grau de segurança à infraestruturas, aos seus utilizadores e a todos os modos que a intersectam.



Figura 11. Ilustração de faixa ciclável no centro da Parede.



Uma característica deste tipo de infraestruturas cicláveis é a sensação de segurança que estas transmitem quando se apresentam segregadas do trânsito, fator que as torna um elemento importante para a captação de novos utilizadores. Considerando este fator optou-se, regra geral, por uma faixa ciclável bidirecional (uma vez que o tecido urbano não permitia implementar a solução mais aconselhada: duas faixas cicláveis unidireccionais, acompanhando o sentido do trânsito rodoviário), segregada dos veículos motorizados, com pintura diferenciada que a torne mais visível, e segregada da circulação pedonal, para evitar conflitos com os peões. Para garantir a continuidade da infraestrutura esta solução teve que ser complementada com outras tipologias. Assim, onde o perfil de rua não apresenta largura suficiente, optou-se pela solução de trânsito integrado, implicando a redução de velocidade através de medidas de acalmia de tráfego na transição para esta tipologia e alargando a atual proposta de zonas 30.

A integração urbana do traçado apresenta diversos impactos na circulação e na utilização do espaço público, que se procuram minimizar com intervenções complementares ao percurso ciclável - através de medidas de acalmia de tráfego (redução de raios de curvatura, passadeiras sobrelevadas p.e.), promoção da acessibilidade pedonal (passadeiras acessíveis), reordenamento do estacionamento e qualificação do espaço público e estrutura verde em alguns troços (Jardins da Parede, Urbanização da Quinta da Marianas).

A divisão do percurso ciclável por troços, num total de 14 (9 estruturantes, e 5 complementares) permite que a execução do percurso decorra de forma faseada, considerando os constrangimentos necessários à execução de cada troço (ocupação da via pública, supressão de estacionamento, orçamento, entre outros). Tendo também a vantagem de permitir que cada troço executado sirva de ensaio para os troços por construir.

Em termos de indicadores financeiros e sociais, o projeto demonstra o impacto positivo deste tipo de intervenções, extensível não apenas à promoção da utilização da bicicleta, mas também à qualificação do espaço público em geral, constituindo um bom ponto de partida para a sua replicação noutras centralidades do território municipal. De modo a avaliar estes impactos ao longo do tempo e a fundamentar estas premissas, recomenda-se a implementação de um sistema de monitorização associado ao percurso.



EQUIPA TÉCNICA

Nuno Raposo, Arquiteto Urbanista

Diogo C. Silvestre, Arquiteto

Consultores

Eduardo Tomaz, Arquiteto Paisagista

Pedro Cartaxo, Eng.º - Medições



Anexo I. Quantificações gerais, por troço - Dimensionamento e quantificações gerais do projeto

Troço	Extensão Total (m)	Tipologia (Perfis) (extensão em m)				Circulação viária (Tipologia - BI Bidirecional e UN Unidirecional, e maior extensão afetada em m)			Inclinação média (%)	Estacionamento Bicicletas (nº de lugares)				Estacionamento Automovel (nº de lugares)			Funções servidas (nº)			Sinalização Vertical											Orçamento		População	
		P1; P2 - Faixa ciclável bidirecional	P3; P4 - Faixa ciclável unidirecional	P5 - Trânsito Integrado	P6 - Percorso ciclo-pedonal	Atual	Proposta	Trajetos alternativo		Todas as inclinações necessitam de ser confirmadas através de levantamento topográfico	T1	T2	T3	Total	Suprimidos	Criados	Diferencial	Desporto e Recreio	Ensino	Comércio e Serviços	Perigo	Cedência de Passagem	Obrigações					Zona	Informação	Custo total	Custo por metro linear	Envolvente (buffer 250m)	Estimativa de utilizadores na envolvente, considerando meta de utilização e fator de atratividade (+50%)	
1 Travessa da Praia da Azarujinha/Paredão – Praça da Carreira	420		240	180				0	12	12	12	36				1	22		2										32 754 €	78 €	759	34		
2 Avenida Mariano Cyrilo de Carvalho – Rua Brito Camacho	150	150						0		18		18	-6	5	-1	1	1			1	1							66 181 €	441 €	547	25			
3 Avenida Mariano Cyrilo de Carvalho – Rua Homem Cristo	460	460						0	24	6		30	-51		-51	4			1	1	2		2				1	137 174 €	298 €	921	41			
4 Rua António Ferro – Rua da República	910	910				BI, 550	UN, 550	860	0	48	18	66	-9		-9	4	4		4	1			1				234 237 €	151 €	1503	68				
5 Rua Carvalho d’Araújo – Rua das Avencas	960	565	305	355	40				0	6	6	6	18			3		1		4			5		2	1	145 905 €	244 €	804	36				
6 Rua das Tílias – Rua das Avencas	1100	1100							5		48	48	-272	268	-4		37		6		4		4			2	2	459 598 €	133 €	4004	180			
7 Avenida da República (Rua Miguel Bombarda)	870		870						0	42	36	6	84	-26	22	-4	2	58			2		2			9	8	7	204 510 €	528 €	2189	99		
8 Rua José Relvas – Rua Machado dos Santos	740	740				UN, 180	Suprimir UN, 350	400	0		36	6	42	-34	34	0	1	1	0							2	1	2	215 524 €	276 €	2362	106		
9 Avenida da República – Rua Dr. Manuel de Arriaga	1130	870	180		80	BI, 210	UN, 210	1100	0	24	12	36	-35	15	-20		8		6	3		2	2		1	2	3	16	424 555 €	376 €	3034	137		
(traçado estruturante) Total	6740	4795	485	1465	300					156	192	30	378	-433	344	-89	2	8	137	10	12	17	3	5	15	0	2	18	15	29	1 920 438 €	285 €	16123	726
10 Rua Dr. Manuel de Arriaga – Rua Eduardo Maria Rodrigues	950	950				BI, 600	UN, 600	1700	0		6	6	-12		-12	1	14											n.d.		1177	53			
11 Avenida António Arroio – Avenida dos Maristas	730	600		130					0							2	2										n.d.		1958	88				
12 Rua Alfredo Manuel Marques – Rua Dr. Manuel de Arriaga	850	460		390					0								1										n.d.							
13 Avenida das Rosas – Avenida Marginal (Rua Dr. Camilo Dionísio Álvares)	820	440		220	160				13	6	24		-3	14	11	1	1	1									n.d.							
14 Avenida Marginal (Rua Dr. Camilo Dionísio Álvares) - Avenida Eduardo Galbardo	2400		220	2400					0																		n.d.		2805	126				
(traçado complementar) Total	5750	2450	220	3010	290					6	30	0	6	-15	14	-1	1	4	18								n.d.		5940	267,3				
(somatório) Total	12490	7245	705	4475	590					162	222	30	384	-448	358	-90	3	12	155	10	12	17	3	5	15	0	2	18	15	29	1 920 438 €	154 €	22063	993

n.d. - Não determinado.

Anexo II. Medições gerais, detalhadas por tipo de intervenção, material e trabalhos

Art.º	Descrição	Material e trabalhos	Unidades	Qtd. (Nº áreas ou objectos)	Traçado estruturante (Troços)									Área Total (m2)	
					1	2	3	4	5	6	7	8	9		
2	Pavimentos a manter	Bloco Cimento 10x20, Tipo Rectangular - Soplacas, Amarelo	m2	11					1 122						1 122
		Coberto Vegetal	m2	47		12	1 094		961	643	134		2 815		5 658
		Granito Clivado 11x11	m2	1					556						556
		Vidraço Claro Clivado 05x05	m2	275	2 805	1 033	4 735	3 952	3 906	6 571	5 286	4 793	5 827		38 907
		Vidraço Claro Clivado 11x11	m2	67	941	740	429	34	173	2 089	408	821	643		6 277
		Asfalto	m2	249	1 980	2 430	5 538	6 040	2 757	10 482	7 335	3 949	7 052		47 562
3	Pavimentos de Ciclovía	Bloco Cimento 10x20, Tipo Rectangular - Soplacas, Pintado	m2	2				294						294	
		Betuminoso Pigmentado	m2	149	29	354	1 044	2 033	1 333	1 863	95	1 541	2 591		10 882
4	Pavimentos pedonais e rodoviários novos	Bloco Cimento 10x20, Tipo Rectangular - Soplacas, Amarelo	m2	7	0	0	0	0	282	0	0	0	985		1 267
		Coberto Vegetal	m2	84	0	0	31	0	292	762	0	0	710		1 795
		Vidraço Claro Clivado 05x05	m2	247	0	502	498	829	311	2 128	1 304	1 452	2 463		9 487
		Vidraço Claro Clivado 11x11	m2	109	0	61	32	5	0	2 813	548	374	628		4 460
		Granito Clivado 11x11	m2	1							52				52
		Asfalto	m2	57	0	10	0	30	37	434	100	16	334		960
Total					5 754	5 705	13 961	13 757	12 911	33 487	17 113	14 771	28 830	146 289	
5	Estacionamento Bicicletas (nº estações/módulos de 6 lugares)	T1. Estacionamento de longa duração	Un.	27	2		4	8	1		7		4		
		T2. Estacionamento de média duração	Un.	37	2	3	1	3	1	8	6	6	2		
		T3. Estacionamento de curta duração	Un.	5	2				1		1	1			
		Total	69	6	3	5	11	3	8	14	7	6			
6	Mobiliário urbano a realocar	Un.	110		1	5		8	24	19	19	25			
7	Sinalização Vertical (específica para ciclovía)	A17 Saída de Ciclistas	Un.	10	2		1		1	6					
		B1 Cedência de Passagem	Un.	12		1	1	4					6		
		D7a Pista Obrigatória para Velocípedes	Un.	17		1	2	1	4	4	2		3		
		D7e Pista Obrigatória para Peões e Velocípedes (integrado)	Un.	3	3										
		D7f Pista Obrigatória para Peões e Velocípedes (segregado)	Un.	5	1		2						2		
		D13a Fim de Pista Obrigatória para Velocípedes	Un.	15		1		1	5	4	2		2		
		D13e Fim de Pista Obrigatória para Peões e Velocípedes (integrado)	Un.	0											
		D13f Fim de Pista Obrigatória para Peões e Velocípedes (segregado)	Un.	2	1								1		
		G4 Zona de Velocidade Limitada (30)	Un.	18				1	2	2	9	2	2		
		G8 Fim de Zona de Velocidade Limitada (30)	Un.	15					1	2	8	1	3		
H7 Passagem para Peões	Un.	29		3	1				7	2	16				
Total					126	7	6	7	7	13	18	28	5	35	Extensão Total (ml)
8	Marcações e pinturas	Bicisetas (sharows) pintadas no pavimento (um sentido, um símbolo a cada 25m)	ml	-	348				600	200	1 600			2 748	
		Guias pintadas sobre o passeio	un.	156	14				24	8	64			-	
		Estimativa de marcação ciclovía	ml	-	150		120		60				50	380	
		Estimativa de marcação rodoviária	ml	-	45	560	1 653	3 218	2 111	2 948	150	2 438	4 101	17 224	
			ml	-	948	1 163	2 651	2 891	1 320	5 018	3 511	1 891	3 376	5 209	

Anexo III. Peças Desenhadas



Espaço & Desenvolvimento
Estudos e Projetos, Lda
Av. João Crisóstomo, 71, 5º Dto
1050-126 Lisboa
t. [+351] 939105912
global@eed.pt

NIF 504 152 289
Capital Social 5 000€
CRCI: 3156-0336-836F

Planta de Localização do Traçado da Ciclovía

