

CÂMARA MUNICIPAL DE OEIRAS



CICLOVIA EMPRESARIAL DE OEIRAS

PROJETO DE EXECUÇÃO

TRAÇADO, PAVIMENTAÇÃO, SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA RODOVIÁRIA

Outubro de 2018

Engimind - Consultores de Engenharia e Planeamento, Lda.

CÂMARA MUNICIPAL DE OEIRAS



CICLOVIA EMPRESARIAL DE OEIRAS

PROJETO DE EXECUÇÃO

TRAÇADO, PAVIMENTAÇÃO, SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA RODOVIÁRIA

ÍNDICE GERAL

PEÇAS ESCRITAS

Memória Descritiva e Justificativa
Clausulas Técnicas Especiais
Mapa de Medições e Quantidades

PEÇAS DESENHADAS

ESC.

2641-PE-ESB-01- Esboço Corográfico	1/25000
2641-PE-GER-01- Planta Geral	1/2500
<u>Traçado</u>	
2641-PE-TRA-01- Planta Geral Eixo 1 (0+000 a 0+725)	1/500
2641-PE-TRA-02- Planta Geral Eixo 1 (0+725 a 1+450)	1/500
2641-PE-TRA-03- Planta Geral Eixo 1 (1+450 a 2+100)	1/500
2641-PE-TRA-04- Planta Geral Eixo 1 (2+100 a 2+875)	1/500
2641-PE-TRA-05- Planta Geral Eixo 1 (2+875 a 3+495.161)	1/500
2641-PE-TRA-06- Planta Geral Eixo 2 (0+000 a 0+369.772)	1/500
2641-PE-TRA-07- Planta de Pormenor Eixo 1 (0+000 a 0+325)	1/200
2641-PE-TRA-08- Planta de Pormenor Eixo 1 (0+325 a 0+725)	1/200
2641-PE-TRA-09- Planta de Pormenor Eixo 1 (0+725 a 1+050)	1/200
2641-PE-TRA-10- Planta de Pormenor Eixo 1 (1+050 a 1+450)	1/200

2641-PE-TRA-11- Planta de Pormenor Eixo 1 (1+450 a 1+825)	1/200
2641-PE-TRA-12- Planta de Pormenor Eixo 1 (1+825 a 2+175)	1/200
2641-PE-TRA-13- Planta de Pormenor Eixo 1 (2+175 a 2+475)	1/200
2641-PE-TRA-14- Planta de Pormenor Eixo 1 (2+475 a 2+825)	1/200
2641-PE-TRA-15- Planta de Pormenor Eixo 1 (2+825 a 3+175)	1/200
2641-PE-TRA-16- Planta de Pormenor Eixo 1 (3+175 a 3+495.16)	1/200
2641-PE-TRA-17- Planta de Pormenor Eixo 2 (0+000 a 0+369.772)	1/200
2641-PE-TRA-18- Perfis transversais tipo	1/50
2641-PE-TRA-19- Planta de Vermelhos e Amarelos 1/6	1/500
2641-PE-TRA-20- Planta de Vermelhos e Amarelos 2/6	1/500
2641-PE-TRA-21- Planta de Vermelhos e Amarelos 3/6	1/500
2641-PE-TRA-22- Planta de Vermelhos e Amarelos 4/6	1/500
2641-PE-TRA-23- Planta de Vermelhos e Amarelos 5/6	1/500
2641-PE-TRA-24- Planta de Vermelhos e Amarelos 6/6	1/500
2641-PE-TRA-25- Muros de Contenção - Planta e Pormenores Tipo	As indicadas
2641-PE-TRA-26- Planta (1+500 a 1+900) - Fase 2.....	As indicadas
<u>Pavimentação</u>	
2641-PE-PAV-01- Planta Geral 1/6.....	1/500
2641-PE-PAV-02- Planta Geral 2/6.....	1/500
2641-PE-PAV-03- Planta Geral 3/6.....	1/500
2641-PE-PAV-04- Planta Geral 4/6.....	1/500
2641-PE-PAV-05- Planta Geral 5/6.....	1/500
2641-PE-PAV-06- Planta Geral 6/6 e Pormenores Tipo	As indicadas
<u>Sinalização</u>	
2641-PE-SIN-01- Planta Geral 1/6.....	1/500
2641-PE-SIN-02- Planta Geral 2/6.....	1/500
2641-PE-SIN-03- Planta Geral 3/6.....	1/500
2641-PE-SIN-04- Planta Geral 4/6.....	1/500
2641-PE-SIN-05- Planta Geral 5/6.....	1/500
2641-PE-SIN-06- Planta Geral 6/6.....	1/500
2641-PE-SIN-07- Pormenores Tipo	As indicadas
2641-PE-SIN-08- Pormenores Tipo	As indicadas
2641-PE-SIN-09- Pormenores Tipo - Ancoragem da Guarda de Segurança.....	As indicadas
2641-PE-SIN-10- Pormenores Tipo - Guarda de Segurança	As indicadas
2641-PE-SIN-11- Pormenores Tipo - Ecrã de Proteção a Motociclos	As indicadas
2641-PE-SLA-01- Sinalização Luminosa Automática de Tráfego.....	As indicadas

Outubro de 2018

Engimind - Consultores de Engenharia e Planeamento, Lda.

CÂMARA MUNICIPAL DE OEIRAS



CICLOVIA EMPRESARIAL DE OEIRAS

PROJETO DE EXECUÇÃO

TRAÇADO, PAVIMENTAÇÃO, SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA RODOVIÁRIA

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

Outubro de 2018

Engimind - Consultores de Engenharia e Planeamento, Lda.

CÂMARA MUNICIPAL DE OEIRAS



CICLOVIA EMPRESARIAL DE OEIRAS

PROJETO DE EXECUÇÃO

TRAÇADO, PAVIMENTAÇÃO, SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA RODOVIÁRIA

ÍNDICE

	Pág.
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 LOCALIZAÇÃO / EXTENSÃO.....	2
3 ELEMENTOS DE BASE.....	2
4 PROPOSTA.....	3
4.1 TRAÇADO.....	4
5 PERFIS TRANSVERSAIS TIPO.....	5
6 ALTIMETRIA.....	6
7 TERRAPLENAGENS.....	6
7.1 TRABALHOS PREPARATÓRIOS.....	6
7.1.1 Introdução.....	6
7.1.2 Desmatção.....	6
7.1.3 Decapagem.....	6
7.1.4 Geossintéticos em fundação.....	6
8 PAVIMENTAÇÃO.....	7
8.1 PISTA CICLÁVEL.....	8
8.2 FAIXA CICLÁVEL.....	8
8.3 PAVIMENTO RODOVIÁRIO.....	8

8.4 PASSEIOS	9
8.5 REBAIXAMENTO DOS PASSEIOS NAS ZONAS DAS PASSADEIRAS E CICLOVIAS	9
8.6 LANCIS	10
9 REMOÇÃO DE PAVIMENTOS	10
10 FRESAGEM	10
11 SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA	11
11.1 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL - MARCAS RODOVIÁRIAS	11
11.1.1 Considerações gerais	11
11.1.2 Marcas Longitudinais	11
11.1.3 Marcas Transversais	12
11.2 SINALIZAÇÃO VERTICAL - SINALIZAÇÃO DE CÓDIGO	12
11.2.1 Considerações Gerais	12
11.2.2 Critérios de Projeto	13
11.2.3 Sinais de Código	13
11.3 SINALIZAÇÃO LUMINOSA AUTOMÁTICA	14
11.3.1 Considerações Gerais	14
11.3.2 Modo de Funcionamento	15
11.3.3 Características dos Sinais Luminosos	15
11.3.4 Características do Equipamento	17
11.3.5 Critérios de Projeto	17
12 SERVIÇOS AFETADOS	17
12.1 PAISAGISMO	17
13 MOBILIÁRIO URBANO	17
14 ESTRUTURAS	19

Outubro de 2018

 Engimind - Consultores de Engenharia e Planeamento, Lda.

CÂMARA MUNICIPAL DE OEIRAS



CICLOVIA EMPRESARIAL DE OEIRAS

PROJETO DE EXECUÇÃO

TRAÇADO, PAVIMENTAÇÃO, SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA RODOVIÁRIA

MEMÓRIA DESCRITIVA

1 INTRODUÇÃO

O presente projeto de execução baseia-se na criação de um corredor seguro, confortável e eficiente entre a estação de caminho-de-ferro de Paço de Arcos e os Parques Empresariais da Quinta da Fonte e Lagoas Parque para utentes de bicicletas e peões, perfazendo uma extensão aproximada de 4 Km.

A implementação do deste projeto irá contribuir para a promoção de estratégias de baixo teor de carbono, através do incremento da mobilidade urbana multimodal sustentável nesta área, indo ao encontro de uma estratégia de desenvolvimento urbano sustentável e de uma das prioridades de investimento do PEDU (Plano Estratégico de Desenvolvimento Urbano).

Assim e de acordo com a tipologia das operações definida no artigo 66.º do RESEUR, pretende-se avançar para a construção de ciclovias sem pontos de conflito entre os diversos modos de mobilidade, designadamente os suaves, bicicleta e peão. Neste sentido o projeto afeta mais espaço à circulação de bicicletas em detrimento da circulação automóvel que será restringida na sua velocidade de circulação, desincentivando o uso do automóvel em favor da circulação ciclável.

2 LOCALIZAÇÃO / EXTENSÃO

Como referido acima a ciclovia terá uma extensão aproximada de 4 Km ligando a estação de caminho-de-ferro de Paço de Arcos e os Parques Empresariais da Quinta da Fonte e Lagoas Parque, tal como se encontra representado na figura seguinte.

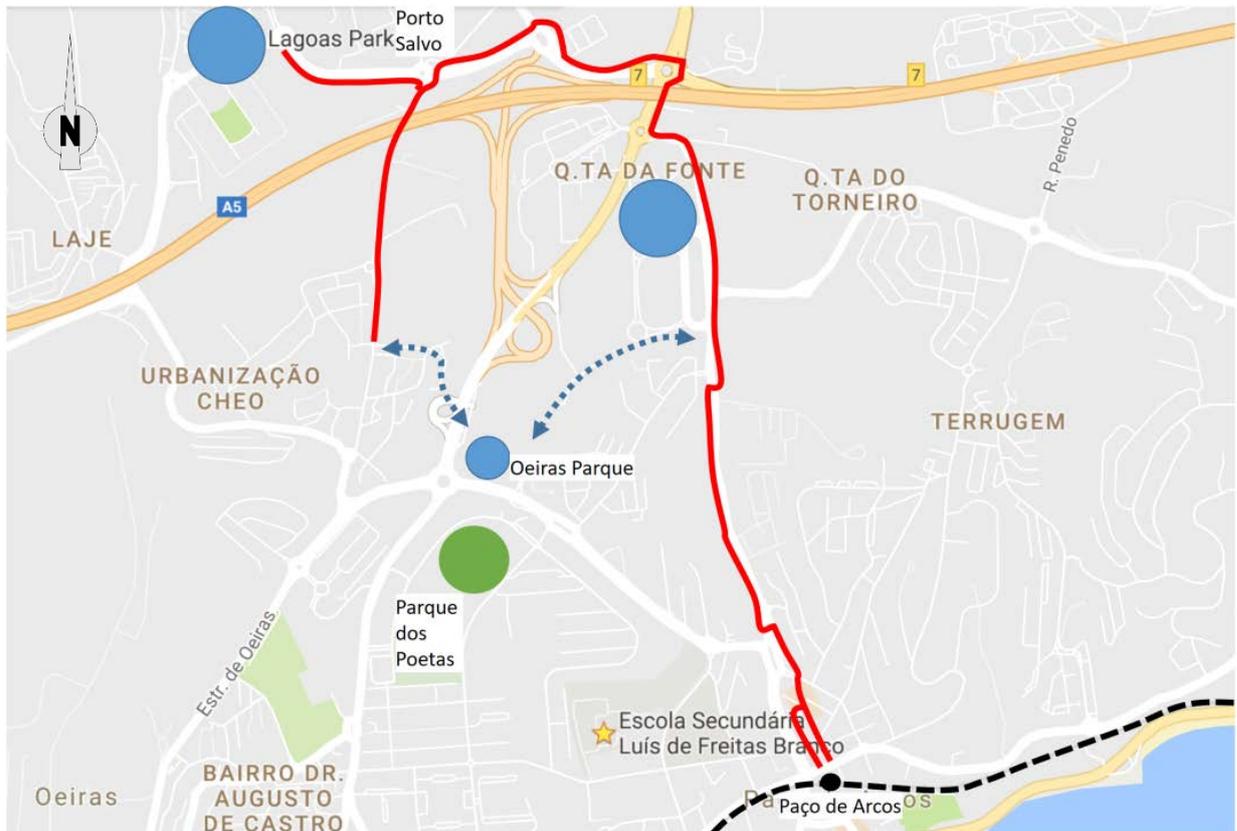


Figura 1 – Localização da intervenção

3 ELEMENTOS DE BASE

Com base no levantamento topográfico à escala 1:200 fornecido pela Câmara Municipal de Oeiras e no Projeto Base realizado procedeu-se ao estudo e implantação das várias opções técnicas para o traçado da ciclovia. Este estudo foi complementado com deslocações ao local, para identificação de condicionalismos físicos, geológicos, de ocupação de solos e ambientais que pudessem obstar à implantação das várias soluções técnicas, procurando-se minimizar a interferência com os diversos serviços afetados.

Estes estudos foram também apoiados em deslocações ao local, fotografia aérea, elementos de cartografia e topografia para a conceção deste estudo.

De referir que o levantamento topográfico fornecido pela C.M. Oeiras é datado de Janeiro de 2018 e foi referenciado com base no sistema de coordenadas ETRS89.

4 PROPOSTA

Em termos de enquadramento estratégico, importa realçar que o Parque Empresarial da Quinta da Fonte e o Lagoas Parque são dois polos de emprego geradores significativos de deslocações, sendo que a vasta maioria é feita em Transporte Individual (com taxas superiores ao da globalidade do Município), e que, a estação de caminho-de-ferro de Paço de Arcos é o serviço de transporte público pesado mais próximo que serve estes dois polos.

O corredor em estudo, para além de servir os dois mencionados Parques Industriais, serve também zonas residenciais e de emprego ao longo da Estrada de Paço de Arcos e Estrada de Oeiras, permitindo igualmente facilitar as deslocações a pé e em bicicleta entre Paço de Arcos (15315habitantes) e Porto Salvo (15157habitantes), bem como facilitar a ligação destas localidades ao Oeiras Parque (grande superfície comercial).

Assim sendo, e com base na informação referida, o planeamento e o desenho da rede ciclável baseou-se nos seguintes princípios basilares:

- ✘ Continuidade e coerência;
- ✘ Necessidade de assegurar percursos diretos;
- ✘ Garantia de conforto aos utilizadores;
- ✘ Minimização dos desvios bem como, da garantia da segurança nas deslocações.

Para encorajar o uso da bicicleta e do andar a pé de forma segura e confortável, no desenho do traçado considerou-se, sempre que possível, as linhas de desejo dos peões e ciclistas (por esta ordem), garantindo a sua segurança, principalmente nas interceções. Evitou-se por isso excessivos desvios que implicassem maiores distâncias percorridas e percursos pouco naturais entre os destinos desejados.

A maior parte dos sinistros e atropelamentos sucedem nas interceções, por isso houve particular cuidado em reduzir as velocidades dos veículos automóveis de modo a que o atravessamento de peões e ciclistas se faça em segurança.

É fundamental criar condições de circulação que protejam os ciclistas. Tiveram assim de ser implementadas medidas de acalmia de tráfego no desenho viário, que irão promover a redução das velocidades de circulação e a partilha mais equilibrada do espaço público. Para além da segurança rodoviária houve outros aspetos a ter em conta na sua conceção tais como o conforto dos seus utilizadores e a atratividade da envolvente, com a criação de frentes arborizadas, pontos de descanso, etc.

A rede ciclável terá de garantir uma alternativa segura ao transporte individual, através da atratividade do espaço urbano envolvente e ligação a áreas residenciais, a funções económicas e sociais, passando a competir diretamente com o automóvel nas deslocações diárias.

A utilização mais generalizada dos modos suaves no quotidiano irá contribuir para a prática de uma vida saudável, a redução da dependência energética, a diminuição das emissões de CO₂ e a melhoria da circulação viária.

Iremos ter um perfil de ciclista frequente, que utiliza a bicicleta nas suas deslocações quotidianas, bem como um ciclista menos experiente, onde podem incluir-se as crianças e os jovens, que desconhecem os direitos e obrigações de um ciclista, trazidos para as vias através do novo código da Estrada.

4.1 TRAÇADO

Para se atingirem os objetivos acima descritos, foi criado sempre que possível a segregação do espaço do ciclista com o peão e com o automóvel. Pontualmente e em zonas onde se prevê e se quer a circulação a baixa velocidade de foram criadas zonas de 30+BICI, nomeadamente junto da estação de Paço de Arcos e nas zonas onde esta terá de atravessar estacionamento, de modo a aproveitar o espaço rodoviária e melhorar o espaço do peão.

Nas zonas de partilha entre zona ciclável e peão foram garantidas duas questões fundamentais, a 1ª prende-se com a existência de um passeio alternativo e zonas de maior fluxo pedonal e a segunda a criação de uma zona franca de circulação, com uma largura total mínima de 3,0 metros, em que 2,5 metros são de passeio confortável ciclável e 0,5 metros correspondem à zona de implantação de infraestruturas.

Ao nível dos pavimentos, prevê-se que a zona ciclável seja executada em pavimento contínuo com camadas de desgaste em betuminoso, com acabamento em pintura asfáltica ou semelhante.

A ciclovia terá o seu início/fim junto da estação de Paço de Arcos, onde na Rua Fonte Maio e na Rua Armando Cortez, se prevê a utilização de uma zona de 30+BICI, respeitando os sentidos de circulação rodoviária existente, com exceção de um pequeno troço de ligação à Rua Conde de Alcáçovas onde existirá um contra sentido.

Posteriormente a via irá passar no interior do parque de estacionamento atravessando a norte da paragem, junto da passadeira existente para o lado contrário da estrada de Paço de Arcos, seguindo nessa zona até ao cruzamento dos bombeiros voluntários

Junto dos bombeiros voluntários de Paço de Arcos houve necessidade de criar um passadiço sobre a ribeira de modo a minimizar o espaço de ocupação, e deixar o espaço disponível hoje para o peão.

Posteriormente a zona ciclável contorna o jardim existente por Poente aproveitando parte dos caminhos existentes, indo ligar num dos acessos da rotunda junto da passadeira de peões existente, que será reconfigurada e onde será executada uma nova travessagem e passando esta para o lado direito da estrada de Paço de Arcos, no limite do largo passeio existente.

Na zona de entrada na Quinta da Fonte e até à Rotunda, o troço ciclável será em coexistência com a circulação rodoviária, tentando-se criar um pequeno passeio, através da redução da via rodoviária.

Propõem-se que a ciclovia na zona entre rotunda (por debaixo da autoestrada) passe pelo lado do encontro Nascente, efetuando o atravessamento para Poente, após o viaduto e melhorando a acessibilidade pedonal existente na passadeira atual.

Atravessando novamente para Norte a Estrada de Paço de Arcos e seguindo desse lado até à Rotunda da entrada de Porto Salvo, permitindo criar um acesso ciclável e pedonal que embora não exista formalmente tem bastante procura.

A rede ciclável contorna toda a rotunda pelo Lado Norte seguindo posteriormente pelo lado Sul da Av. da Santa casa da misericórdia até ao Lagoas Parque.

Na Rotunda da Estrada de Oeiras vai existir uma bifurcação da zona ciclável, seguindo esta também por esta via até à Rua do Silval, onde irá terminar nesta intervenção.

Este troço será executado no lado Nascente da via permitindo mais uma vez a criação de uma zona pedonal num sítio onde não existe embora com alguma procura.

5 PERFIS TRANSVERSAIS TIPO

Os perfis transversais tipo adotados tiveram como base um conjunto de critérios e regras para a implementação da ciclovia e encontram-se representados nas peças desenhadas que fazem parte deste projeto.

6 ALTIMETRIA

Foi realizada uma implantação altimétrica de toda a ciclovia, esta segue na generalidade as cotas existentes, quer das vias quer dos passeios (onde estas são coincidentes) e no restante foram sempre garantidas a sua interligação com a envolvente.

7 TERRAPLENAGENS

7.1 TRABALHOS PREPARATÓRIOS

7.1.1 Introdução

Os trabalhos preparatórios considerados dizem respeito à desmatação e limpezas gerais do terreno, à decapagem de terra vegetal, numa espessura média de 0.30 m, aplicação de geotêxtil com a função de reforço e/ou separação de materiais, bem como, eventual demolição de muros e remoção de vedações.

A quantificação destes trabalhos é apresentada nas medições.

7.1.2 Desmatação

A desmatação que incluirá o desenraizamento, limpeza e abate de árvores ou arbustos de qualquer porte em toda a área abrangida pelo projeto.

7.1.3 Decapagem

O horizonte de "terra vegetal" observado apresenta-se bastante reduzido, tendo-se considerado uma espessura na ordem dos 0.30 m.

A terra vegetal, depois de removida, deverá ser conduzida a operador de gestão licenciado.

7.1.4 Geossintéticos em fundação

Para o geotêxtil a aplicar nas zonas de pavimentos rodoviários e cicláveis novos indicam-se as características mínimas que este deve ter:

Características	Método de Ensaio	Norma Referência	Unidades	Resultado
Peso	IPX 101	EN 965	g/m ²	200,0 ± 15%
Espessura	IPX 102	EN 964-1	mm	3,0 ± 20%
Resistência à Tração	IPX 106	ISO 10319	kN/m	> 5,5
Alongamento à Ruptura	IPX 106	ISO 10319	%	> 70
Punçoamento	IPX 128	ISO 12236	N	> 800

8 PAVIMENTAÇÃO

O revestimento superficial proposto para a ciclovia será em ColorRoute que consiste numa mistura elástica colorida a frio, produzida com agregados selecionados, água, fíler (cimento Portland) e desenvolvida com emulsão de base betuminosa com polímeros. A combinação da emulsão, agregado e cimento produz uma camada superficial de elevada resistência ao desgaste.

Dada a sua excelente capacidade de aderência ao suporte (betuminoso, betão, metal, tintas (ex. sinalização horizontal de estradas), não é necessário a aplicação de regas de impregnação ou de colagem (primários de aderência). Fácil de fabrico e aplicação “Just in Time” e com boa resistência aos hidrocarbonetos, lubrificantes e abrasão é a solução perfeita para ciclovias.

O suporte deverá ser limpo, sendo removido o pó, gorduras e detritos soltos. Este deve ser humedecido com água limpa antes da aplicação do produto. Aconselha-se fabricar e aplicar o produto a temperaturas entre 10-25 °C e tempo seco.

A mistura dos vários componentes com a seguinte composição:

- ✘ Aproximadamente 100 kg de Agregado;
- ✘ Aproximadamente 12 a 18 kg de ColorRoute. Valor típico é 15 kg;
- ✘ 1 a 3 kg de Cimento Portland (preferencialmente cimento branco 32,5N);
- ✘ Água, se necessário. Aconselha-se um máximo de 12 kg, mas depende das características e humidade do agregado.

Aconselha-se o uso de agregados constituídos por materiais pétreos britados, provenientes de exploração de pedreira. Podendo também ser utilizada areia de jazidas naturais.

A mistura pode ser fabricada com equipamentos de elevado rendimento usando sistemas de dosagem automáticos ou de forma manual.

O rendimento e a espessura da camada são função da textura do suporte e granulometria do agregado.

Assim, é recomendável seguir às seguintes dotações e espessuras:

Agregado pedreira (Pó ou Areão 0/5 mm)	6,0 a 10,0 kg/m ²	5 a 8 mm
----------------------------------------	------------------------------	----------

A formulação acima exposta constitui um pavimento antiderrapante que consoante o tipo de tráfego previsto para a área em questão, tais como, percursos rodoviários uma taxa de

aplicação de 10 kg/m² e percursos pedonais uma taxa de aplicação de 8 kg/m². No entanto, estas taxas devem ser aferidas em obra com base em trecho experimental.



Figura 2 – Fotos da ciclovia revestida com ColorRoute efetuada na marginal da Vagueira em Vagos

8.1 PISTA CICLÁVEL

Nas zonas onde a ciclovia se irá implantar nas atuais zonas verdes e passeios está previsto que a estrutura de pavimento da pista ciclável seja integralmente executada, deverá ter a seguinte estrutura de pavimento:

- ✘ Aplicação de revestimento em uma mistura elástica colorida a frio do tipo ColorRoute amarelo ocre (RAL 1024), ou equivalente, produzida com agregados selecionados, água, fíler (cimento Portland) e desenvolvida com emulsão de base betuminosa com polímeros. A combinação da emulsão, agregado e cimento produz uma camada superficial de elevada resistência ao desgaste;
- ✘ Camada de desgaste em betão betuminoso (AC14 surf 35/50) (BB) com 0.05m de espessura após o recalque, sobre rega de colagem;
- ✘ Camada de base em agregado britado de granulometria extensa com 0.15m de espessura, após a compactação;
- ✘ Leito de pavimento em solos selecionados do tipo S4 com 0.15m de espessura, após compactação.

8.2 FAIXA CICLÁVEL

Nas zonas onde a faixa ciclável se desenvolve sobre o pavimento viário betuminoso, a diferenciação face à faixa viária será feita através da aplicação da mistura ColorRoute amarelo ocre (RAL 1024), sobre a camada de desgaste existente.

8.3 PAVIMENTO RODOVIÁRIO

Nas zonas onde se procedeu à alteração da geometria das ligações, remoção de ilhéus direcionais ou em alargamento da plataforma viária propõe-se a seguinte de pavimento:

- ✘ Camada de desgaste em betão betuminoso (AC14 surf 35/50) (BB) com 0.05m de espessura após o recalque, sobre rega de colagem;
- ✘ Camada de base em macadame betuminoso (AC20 base 35/50) (MB) com 0.07m de espessura após o recalque sobre rega de impregnação;
- ✘ Camada de base em agregado britado de granulometria extensa com 0.20m de espessura, após a compactação;
- ✘ Camada de sub-base em agregado britado de granulometria extensa com 0.20m de espessura, após a compactação;
- ✘ Leito de pavimento em solos selecionados do tipo S4 com 0.15m de espessura, após compactação.

Nas zonas onde se procedeu ao alteamento da plataforma rodoviária propõe-se a seguinte de pavimento:

- ✘ Camada de desgaste em betão betuminoso (AC14 surf 35/50) (BB) com 0.05m de espessura após o recalque, sobre rega de colagem;
- ✘ Camada de base em macadame betuminoso (AC20 base 35/50) (MB) com 0.05m de espessura após o recalque sobre rega de colagem na ligação ao existente;
- ✘ Esta camada terá uma espessura variável nas rampas de entrada e saída das zonas sobrelevadas e deverá ser realizada uma fresagem da camada de desgaste existente na zona das rampas de modo a se encaixar a camada de desgaste nova.

As regas de colagem, a realizar entre as camadas betuminosas devem ser feitas em emulsão betuminosa catiónica de rotura rápida com betume modificado à taxa de 0,5 kg/m² de betume residual, do tipo C60BP3.

As regas de impregnação sobre as bases granulares devem, ser realizadas com recurso a emulsão betuminosa catiónica de rotura lenta do tipo C60BF4, à taxa de 1,2 kg/m² de betume residual.

8.4 PASSEIOS

Os passeios que necessitem de ser alargados devido à implantação da ciclovia deverão obedecer às estruturas previstas no RMUE, nomeadamente calçada em blocos de vidro.

Para os passeios e ilhas direcionais previu-se a seguinte estrutura:

- ✘ Calçada de vidro com 0.05 m de espessura;
- ✘ Almofada de cimento e areia com traço 1/3 com 0.04 m de espessura;
- ✘ Camada de base em agregado britado com 0.15 m de espessura.

8.5 REBAIXAMENTO DOS PASSEIOS NAS ZONAS DAS PASSADEIRAS E CICLOVIAS

Os passeios junto às passadeiras e ciclovias devem ser dotadas de pavimentos diferenciados a montante e a jusante da mesma, conforme o Decreto-lei n.º 163/2006 de 08 de Agosto.

Estes pavimentos devem ter uma cor diferenciada com textura e rugosidade e ser antiderrapante, de modo que tanto os deficientes motores como os invisuais se apercebam de que estão a aproximar-se da zona de passagem de peões. Há ainda a realçar, que todas as inclinações e rebaixamentos devem ser efetuados de acordo com o RMUE.

As zonas de espera serão em Pavê do tipo "Tactil Alert" da Presdouro (200X200X84), ou equivalente.

8.6 LANCIS

Estão previstos vários tipos de lancis, nomeadamente:

- ✘ Lancil de passeio em calcário (L15) para limitar a pista do passeio quando esta se encontra ao nível da faixa de rodagem;
- ✘ Lancil em chapa galvanizada do tipo "Rollgripp" para delimitar a pista a implantar ao nível dos passeios.

Em alguns troços prevê-se a manutenção dos lancis existentes.

Estão ainda previstos lancis rebaixados em calcário, na limitação dos estacionamento e nos atravessamentos pedonais e lancis rampeados (L30) nas ilhas e entradas de serventias.

9 REMOÇÃO DE PAVIMENTOS

Para a implantação da ciclovia será ainda necessário proceder ao levantamento de pavimentos existentes, nomeadamente em calçada (passeios, estacionamento e serventias) e betuminosos, incluindo fundação, na espessura necessária para a execução da caixa de pavimento proposta. Para além da carga e transporte a depósito dos materiais levantados, considera-se também incluído o levantamento de lancis existentes na área de intervenção definida.

Parte da calçada levantada será reutilizada.

10 FRESAGEM

O presente projeto prevê ainda, algumas zonas onde haverá necessidade de fresar a camada de desgaste existente numa espessura de 10cm para depois repor a mesma camada numa espessura de 5cm.

11 SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA

O objetivo principal da sinalização é garantir um correto ordenamento rodoviário e um bom escoamento do tráfego e também a circulação de peões em condições de segurança, indicando aos utentes da via a forma correta e segura como esta deve ser utilizada.

11.1 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL - MARCAS RODOVIÁRIAS

11.1.1 Considerações gerais

As marcas rodoviárias, inscritas no pavimento, constituídas por marcas longitudinais (linhas contínuas) e marcas transversais (barras de paragem, passadeiras de peões), são pintadas no pavimento com tinta plástica de características refletoras de cor branca. Esta deverá obedecer genericamente aos requisitos impostos no "Projeto de Especificações de Tintas para Marcas Rodoviárias" do LNEC, o definido pela ex-JAE para as estradas da rede rodoviária fundamental.

Serão, portanto, utilizados materiais de características retrorrefletoras quer aplicados a quente (termoplástico), quer por processos spray, consoante o trabalho a realizar.

Nas peças desenhadas apresentam-se plantas com a sinalização horizontal tipo, marcas longitudinais, marcas transversais, raias em zonas mortas, e outras marcas rodoviárias. De seguida iremos referir as características de cada tipo de marcas:

11.1.2 Marcas Longitudinais

As marcas longitudinais previstas a aplicar são dos seguintes tipos:

- ✘ Linha branca contínua (LBC) com 0.10 m de largura, a aplicar como linha axial de divisão de filas de circulação onde se pretende uma separação entre elas, isto é, onde é interdita a ultrapassagem;
- ✘ Linha branca tracejada (LBT) com 0.10 m de largura e relação traço/espço 3.0/4.0 a aplicar como linha axial, onde se pretende uma separação de vias, permitindo aos veículos efetuarem manobras de mudança de via ou de ultrapassagem;
- ✘ Linha branca tracejada guia (LBTg) com 0.12 m de largura e relação traço/espço 1.50/2.00 m, a aplicar em intersecções como limite lateral de via, ou como linha axial;
- ✘ Linha branca tracejada (LBM) com 0,10 m de largura e relação traço / espço de 1/1 m, a aplicar adjacentes a uma linha contínua axial para permitir uma viragem à esquerda em zonas urbanas.
- ✘ Linha branca tracejada (LBT) com 0.10 m de largura e relação traço espço 0.25/1.75 m, a aplicar como linha axial na separação de sentidos de circulação em ciclovias;
- ✘ Guia com 0.12 m de largura, a aplicar nos limites da faixa de rodagem.

11.1.3 Marcas Transversais

As marcas transversais a aplicar são as seguintes:

- ✘ Barras de paragem associadas a passagens de peões (0.50 m de largura em vias de tráfego viário e 0.30 m de largura em pistas cicláveis);
- ✘ Linha branca tracejada com 0.40 m de largura com relação traço/espço 0.40/0.40 m, a aplicar em passagens para ciclistas;
- ✘ Barra de paragem associada a passagens de peões (0.30 m de largura) semaforizadas, a aplicar faixas ou pistas cicláveis;
- ✘ Passadeiras de peões "zebradas" (barras com 0.50 m de largura e espaçamento médio de 0.50 m e 0.30 m de largura quando associadas apenas a pistas cicláveis);
- ✘ Passadeiras de peões "semaforizadas, em termoplástico (área efetiva de pintura).
- ✘ Linha de cedência de passagem (LBTc) com 0.30 m de largura e relação traço/espço 0.40/0.30 a aplicar como linha transversal descontínua indicando o local da eventual paragem, quando a sinalização vertical imponha ao condutor a cedência de passagem.

Para além das marcas indicadas anteriormente, serão aplicadas outras marcas tais como:

- ✘ Triângulos de cedência de prioridade;
- ✘ Marcas inscritas no pavimento (STOP);
- ✘ Linha branca contínua (LBC) com 0,10 m de largura, a aplicar como linhas de delimitação de lugares de estacionamento;
- ✘ Pictogramas com representação de bicicleta (espaçados de 25m);
- ✘ Pictogramas com representação de circulação pedonal;
- ✘ Pictogramas com representação do sinal A29H - "Outros Perigos";
- ✘ Pictogramas com a representação do sinal A17H - "Saída de Ciclistas";
- ✘ Pictogramas com a representação do sinal C13H - "Proibição de exceder a velocidade de 30 km/h";
- ✘ Linha amarela ocre tracejada, aplicada a acrílico com 0.25 m de largura e relação traço/espço 1/1m;
- ✘ Linha amarela ocre contínua, aplicada a acrílico com 0.25 m de largura;
- ✘ Setas orientadoras de sentidos de trânsito e de desvio.

11.2 SINALIZAÇÃO VERTICAL - SINALIZAÇÃO DE CÓDIGO

11.2.1 Considerações Gerais

A sinalização vertical que se prevê instalar visa garantir, em conjunto com as marcas rodoviárias, um correto controlo e fácil escoamento do tráfego.

11.2.2 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, legislação complementar publicada, em complemento com as marcas rodoviárias, um correto ordenamento e fácil escoamento de tráfego que circularão nas vias projetadas.

Serão ainda 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;
- ✘ Simplicidade dos sinais, para que a sua leitura seja rápida e de fácil compreensão;
- ✘ Garantia de 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.

11.2.3 Sinais de Código

Os sinais de código a instalar encontram-se englobados em três grupos principais:

- ✘ Sinais de perigo;
- ✘ Sinais de prescrição absoluta;
- ✘ Sinais de simples indicação.

Serão triangulares, octogonais, quadrados ou circulares e terão as dimensões de $L = 0.70$ m ou $\phi = 0.70$ m, de acordo com o que se encontra implantado atualmente, nos sinais associados à ciclovia propõe-se a adoção da dimensão 0.60 m.

Nas zonas onde a via é partilhada e tem apenas um sentido de circulação, propõe-se a implantação de um painel de informação que informa que poderá existir circulação de bicicletas em sentido contrário ao praticado pelos veículos automóveis.

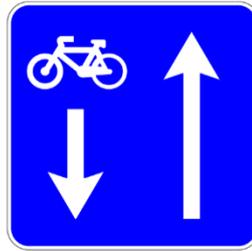


Figura 3 – Painel de Informação de Contrafluxo

Com a publicação da Lei nº 72/2013 de 03-09-2013 foram definidas as “zonas de coexistência” onde não existem separações físicas de nível entre os espaços destinados aos diferentes modos de deslocação, e que irão ser sinalizadas de acordo com o painel abaixo indicado.



Figura 4 – Painel de Zona de Coexistência

Nas faixas de proteção das ciclovias propõe-se a implantação de balizas de posição cilíndricas flexíveis com 1.75, 3.50 ou 7.00 m de afastamento entre si, por forma a criar um obstáculo físico entre a ciclovia e a faixa de rodagem, garantindo uma maior segurança, excetuando as zonas onde existe estacionamento.

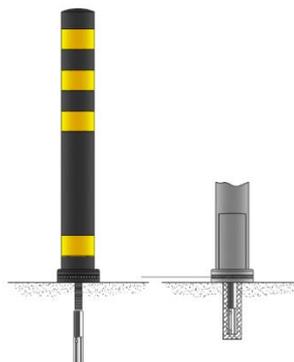


Figura 5 – Balizas Cilíndricas Propostas

11.3 SINALIZAÇÃO LUMINOSA AUTOMÁTICA

11.3.1 Considerações Gerais

O estudo da sinalização luminosa automática consistiu na implementação de regulação e definição dos locais a serem controlados por semáforos, considerados os elementos críticos da rede viária, quer sob o ponto de vista da segurança rodoviária, quer sob o ponto de vista

das condições de escoamento, devido à multiplicidade e complexidade das interações entre todos os seus utilizadores.

Os locais foram identificados em planta quantificando-se os dispositivos a serem implantados.

Prevê-se a colocação de grupo semafórico ao quilómetro 1+375 no entroncamento da Rua Calvet de Magalhães com a Rotunda dos Cavalos/EN249 para garantir o atravessamento ciclável nas melhores condições de segurança.

Prevê-se outro grupo semafórico ao quilómetro 2+125 na Estrada de Paço de Arcos para assegurar o atravessamento ciclável e garantir o controlo de velocidade para o trânsito automóvel.

Está previsto a instalação de um comando por passadeira.

A geometria das travessias pedonais reguladas por sinais luminosos em locais fora dos cruzamentos depende principalmente do comprimento do atravessamento e, portanto, neste caso da não existência de placas centrais de refúgios dos peões.

11.3.2 Modo de Funcionamento

A semaforização destes locais tem por objetivo permitir o atravessamento de peões em segurança nas quatro faixas de circulação. O funcionamento proposto visa essencialmente permitir que o tráfego que circula pela via principal só seja interrompido quando efetivamente existam peões que pretendem atravessar a via. Com efeito, os peões terão uma fase própria e intervirão diretamente no sistema através de caixas de pulsador (botoneira) instaladas para esse efeito, as quais depois de pulsadas informarão o controlador de tráfego da necessidade de fornecer o respetivo tempo de verde pelo período necessário ao atravessamento.

Todos os semáforos de peão serão, pois, munidos de botoneiras e respetivos avisadores acústicos, bem como sistema countdown com um contador decrescente composto por dois módulos (figura humana dinâmica e figura humana estática) que apresenta a duração do tempo em segundos que resta para os peões efetuarem os atravessamentos em segurança.

11.3.3 Características dos Sinais Luminosos

Na sinalização luminosa o semáforo desempenha um papel fundamental transmitindo as indicações aos condutores e peões que determinam a permissão ou proibição de avançarem, através de uma sequência de cores convencional constituída, no caso dos condutores, pelo verde, amarelo e vermelho, a que correspondem os significados seguintes:

- ✘ Luz vermelha - Passagem proibida, pelo que obriga os condutores a pararem;
- ✘ Luz amarela fixa - Passagem proibida a não ser que os condutores ao se encontrem tão perto da linha de paragem já o não possam fazer em condições de segurança;
- ✘ Luz verde - Passagem permitida aos condutores;
- ✘ Luz amarela intermitente - passagem permitida, desde que se faça com precaução e com respeito pelas regras da prioridade.

As luzes são circulares e são colocadas na parte superior de colunas verticais ou nas extremidades de báculos.

No que respeita à regulação dos sinais luminosos, embora a temporização possa, em certos casos, ser de tempos fixos, é mais comum dispor-se de um comando atuado onde a fase de peões é ativada a pedido.

O tempo de verde da fase pedonal varia geralmente entre os 4 e os 7 segundos, a fim de que os peões que tenham chegado no vermelho disponham de tempo suficiente para reagir à abertura do verde e iniciar o atravessamento.

Entre o fim do tempo de verde fixo para os peões e o início do tempo de verde para os veículos existe um intervalo de tempo designado por tempo de limpeza destinado a permitir que o peão que tenha iniciado o atravessamento no fim desse tempo de verde disponha de tempo suficiente para o completar antes da abertura do sinal verde para os veículos. Este tempo de limpeza é dado pelo tempo gasto a percorrer o comprimento do atravessamento à velocidade do peão, cujo valor varia entre 1.0 m/s e 1.2 m/s.

Na via principal, devido às suas dimensões, prevê-se a instalação de semáforos em báculos, de forma a serem facilmente visíveis. Os báculos suportam os semáforos tricolores (três unidades), semáforos de peão, respetivas botoneiras e besouros.

Os semáforos tricolores instalados no pé do báculo devem ser montados de forma a ter uma altura livre compreendida entre 2,20m e 3,50m.

Os semáforos tricolores suspensos sobre a via na curva e aumento de báculo devem ser montados de forma a ter uma altura livre compreendida 5,00m e 6,00m.

Os semáforos bicolores de peão instalados no pé do báculo devem ser montados de forma a ter uma altura livre compreendida 1,80m e 2,20m.

Todo o sistema é interligado por um condutor de terra, que liga todas as massas metálicas ao borne de terras no armário do controlador, conforme estipulado as RTIEBT (Regras Técnicas de Instalações Eléctricas de Baixa Tensão).

Dada a proximidade dos dois sistemas semaforicos será instalado um cabo de sincronismo, por forma a garantir a comunicação entre controladores de tráfego e deste modo uma maior fluidez de tráfego em segurança (onda verde para veículos). O controlo de onda verde entre passadeiras permite que ambas as passadeiras façam a abertura de passagem de peões em simultâneo, e não de forma independente.

11.3.4 Características do Equipamento

Os equipamentos SLAT a fornecer e instalar deverão respeitar os normativos legais e regulamentares e estar devidamente certificados para sistemas de controlo de tráfego, bem como estar em conformidade com as Especificações Técnicas em vigor na Câmara Municipal de Oeiras.

11.3.5 Critérios de Projeto

Não é fácil encontrar critérios que, de uma forma simples, permitam saber em que condições se justifica a instalação de sinais luminosos em cruzamentos, principalmente porque assumem em muitos casos um peso determinante as especificidades locais e um nível elevado de subjetividade.

De uma forma geral foram seguidos os critérios definidos pelo MUCTD (Manual of Uniform Traffic Control Devices for Streets and Highways), que na ausência de indicações normativas nacionais, são recorrentemente utilizados como padrão para o desenvolvimento dos estudos de Sinalização Luminosa Automática.

12 SERVIÇOS AFETADOS

12.1 PAISAGISMO

Relativamente à afetação de mobiliário urbano pela implantação das ciclovias nas zonas de passeio/zonas verdes verifica-se que poderão existir papeleiras, bancos e/ou painéis publicitários que terão de ser realocados para locais próximos.

13 MOBILIÁRIO URBANO

Ao se criarem condições para o estacionamento de bicicletas, está-se a incentivar a utilização deste meio de transporte pelo público.

Neste sentido, está prevista pela C.M. de Oeiras a colocação de nove parqueamentos de bicicletas para *bike sharing* ao longo da ciclovia empresarial.

De acordo com os elementos fornecidos pela DPGU (Unidade de Acessibilidades e Mobilidade) da C.M. Oeiras, segue listagem com a localização prevista para estes parqueamentos.

Além dos previstos, propomos um novo estacionamento na Estrada de Paço de Arcos (4.2).

N.º Estação	Nome da Estação
3.1 e 3.2	Estação CP / Rua Condensa de Cuba
4.1	Alto da Loba
4.2 (*)	Estrada de Paço de Arcos (*)
5	Estrada de Paço de Arcos
6	Quinta Fonte Sul
7	Quinta Fonte Norte
8	Holiday Inn
9	EB1/JI Porto Salvo

Para além dos parqueamentos para *bike sharing* prevê-se também a colocação de parqueamento para bicicletas do tipo “Sheffield”, sendo este modelo um dos mais difundidos, visto ser simples e muito fiável é do tipo “Sheffield” ou “U” invertido, sendo de muito fácil instalação e cumprindo todos os requisitos que a Federação Portuguesa de Cicloturismo e Utilizadores de Bicicletas recomenda.



Figura 6 – Parqueamento de Bicicletas do tipo “Sheffield”

O desenho do mesmo, deve ser complementado com uma barra inferior, para permitir a sua identificação por parte de invisuais, oferecendo simultaneamente, mais um ponto de fixação

para bicicletas de criança ou com designs não standard, conforme se pode ver no desenho técnico apresentado.

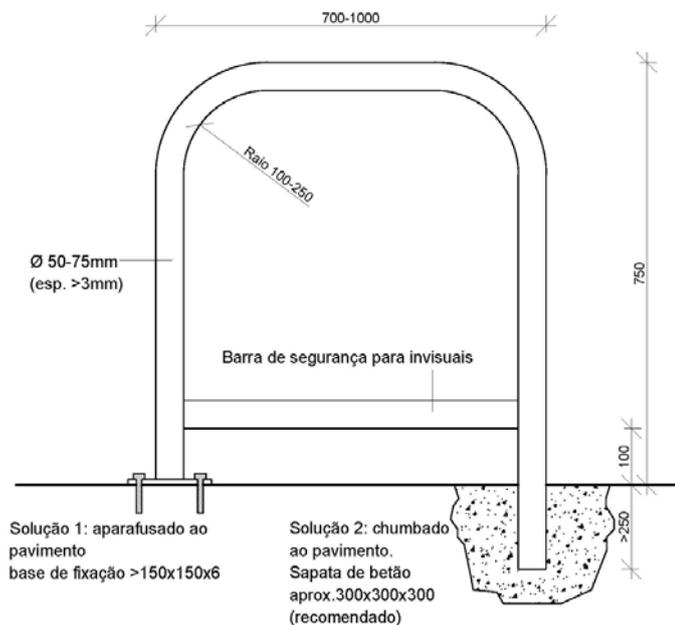
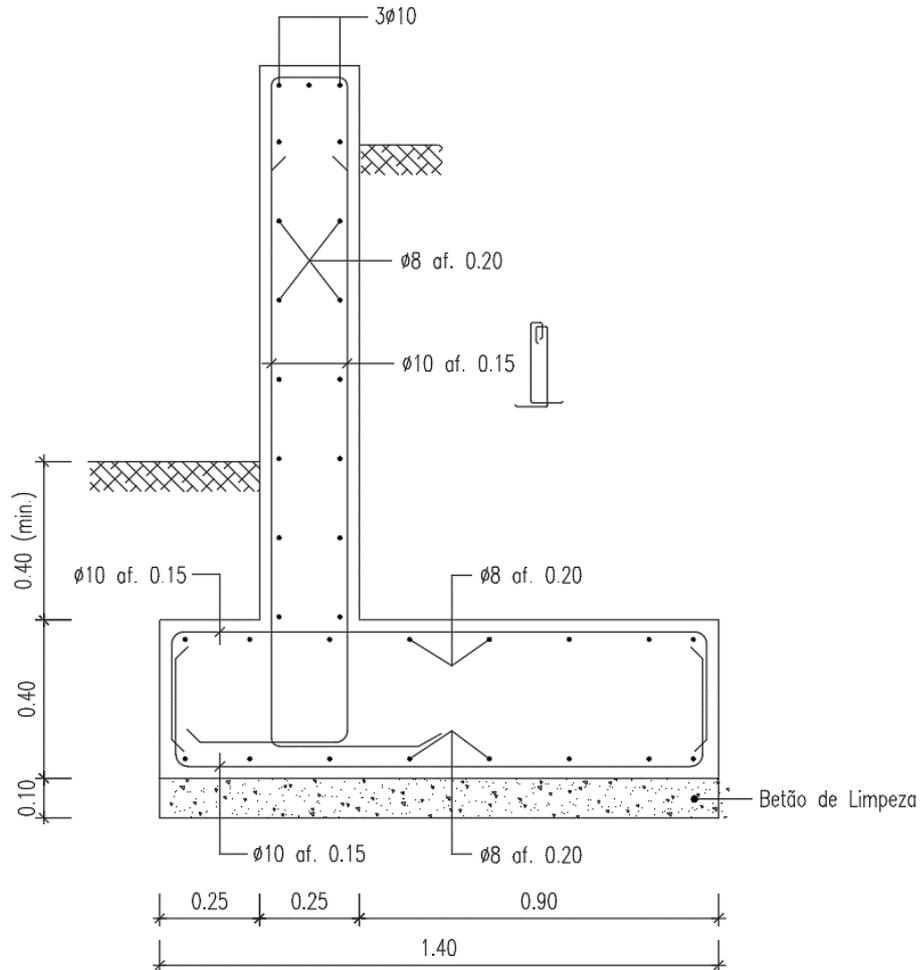


Figura 7 – Suporte do tipo “Sheffield” (medidas em milímetros).

14 ESTRUTURAS

Em termos estruturais, o presente projeto irá contemplar as seguintes obras específicas:

- ✘ Passadiço Ciclável e Pedonal sobre ribeira existente, junto ao quartel de bombeiros - (ver projeto de especialidade)
- ✘ Muro M1 de suporte de terras nas imediações da estação ferroviária de Paço de Arcos de modo a permitir a implantação de um parqueamento de bicicletas para bike sharing. O muro de suporte de terras terá a seguinte configuração:
- ✘ Muro M2 a localizar-se junto da Rotunda de Porto Salvo entre o Km 2+300 e o Km 2+350, para vencer o desnível existente entre o passeio existente e a zona verde.
- ✘ Muro M3 a localizar no aproveitamento do caminho existente para a avenida dos bombeiros voluntários entre o Km 2+750 e o 2+775 e um segundo troço entre o Km 2+800 e o Km 2+825 do eixo principal derivado do alargamento necessário no passeio.



Muro com H=1.20m

Figura 8 – Corte de muro de suporte previsto

Outubro de 2018

✧ Engimind - Consultores de Engenharia e Planeamento, Lda.

CÂMARA MUNICIPAL DE OEIRAS



CICLOVIA EMPRESARIAL DE OEIRAS

PROJETO DE EXECUÇÃO

TRAÇADO, PAVIMENTAÇÃO, SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA RODOVIÁRIA

CLAUSULAS TÉCNICAS ESPECIAIS

Outubro de 2018

Engimind - Consultores de Engenharia e Planeamento, Lda.

CÂMARA MUNICIPAL DE OEIRAS



CICLOVIA EMPRESARIAL DE OEIRAS

PROJETO DE EXECUÇÃO

TRAÇADO, PAVIMENTAÇÃO, SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA RODOVIÁRIA

CLAUSULAS TÉCNICAS ESPECIAIS

ÍNDICE

	Pág.
1 GENÉRICO	1
1.1 TRABALHOS PREPARATÓRIOS E ACESSÓRIOS	1
1.2 EQUIPAMENTO	2
1.3 IMPLANTAÇÃO E PIQUETAGEM	3
2 ARRANQUE E REPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS	3
3 PAVIMENTAÇÃO	4
3.1 CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS	4
3.1.1 BETUME ASFÁLTICO	4
3.1.2 EMULSÃO BETUMINOSA	4
3.1.3 BETUME FLUIDIFICADO	5
3.1.4 "FILLER" PARA MISTURAS BETUMINOSAS	5
3.1.5 ADITIVOS ESPECIAIS PARA MISTURAS BETUMINOSAS	5
3.1.6 6 MATERIAIS PARA SUB-BASE	5
3.1.7 MATERIAIS PARA BASE DE GRANULOMETRIA EXTENSA	6
3.1.8 MATERIAL DE PREENCHIMENTO	6
3.1.9 MISTURA DOS AGREGADOS PARA CAMADA DE REGULARIZAÇÃO BETUMINOSA	7

3.1.10	MISTURA BETUMINOSA DENSA PARA CAMADA DE REGULARIZAÇÃO	7
3.1.11	MISTURA DE AGREGADOS PARA BETÃO BETUMINOSO	8
3.1.12	BETÃO BETUMINOSO	8
3.1.13	MATERIAIS PARA OS ATERROS PROVENIENTES DE ESCAVAÇÕES OU EMPRÉSTIMOS	9
3.1.14	CALCÁRIO PARA CALÇADAS E LANCIS	10
3.1.15	GRANITO PARA CALÇADAS E LANCIS	10
3.2	EXECUÇÃO DE PAVIMENTOS	11
3.2.1	SUB-BASES	11
3.2.2	BASES EM "TOUT-VENANT"	12
3.2.3	EXECUÇÃO DE MACADAMES	14
3.3	REVESTIMENTOS SUPERFICIAIS BETUMINOSOS	17
3.3.1	Características dos materiais	17
3.3.2	Definições	17
3.3.3	Execução do revestimento superficial betuminoso	18
3.4	EXECUÇÃO DE PAVIMENTOS EM CALÇADAS, LANCIS E VALETAS	20
3.4.1	PRESCRIÇÕES GERAIS	20
3.4.2	EXECUÇÃO DE REVESTIMENTO EM CICLOVIAS COM MISTURA ELÁSTICA COLORIDA DO TIPO COLORROUTE OU EQUIVALENTE EM AMARELO OCRE	22
3.4.3	PAVÊS DO TIPO TACTIL "ALERT" E TIPO "DIRECCIONAL" DA PRESDOURO, OU EQUIVALENTES (400X400X60)	23
4	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL	23
4.1	CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS	23
5	SINALIZAÇÃO VERTICAL	24
5.1	DISPOSIÇÕES GERAIS	24
5.2	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DOS MATERIAIS	24
5.2.1	SINAIS	24
5.2.2	PAINÉIS	25
5.2.3	SINAIS DE DIREÇÃO	25
5.2.4	ESPELHOS	26
5.2.5	POSTES	26
5.2.6	ABRAÇADEIRAS E PARAFUSOS	27
5.2.7	TELAS RETRORREFLETORAS	27
5.2.8	ABECEDÁRIOS E NUMERÁRIOS	27
5.2.9	FITA DE AÇO, SUPORTES DE FITA E FECHOS DE FITA	28

5.3	PROTEÇÃO DE ELEMENTOS CONTRA A CORROSÃO.....	28
6	PISO ANTIDERRAPANTE TYREGrip	28
6.1	CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS.....	28
7	PISO TIPO SLURRY ACRÍLICO OU SINTÉTICO.....	28
7.1	CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS.....	28
8	PILARETES FLEXÍVEIS	28
8.1	CARACTERÍSTICAS DOS PILARETES FLEXÍVEIS PRETOS COM 0,08M DE DIÂMETRO	28
8.2	CARACTERÍSTICAS DOS PILARETES FLEXÍVEIS PRETOS COM 0,105M DE DIÂMETRO	29
8.3	CARACTERÍSTICAS DOS PILARETES FLEXÍVEIS BRANCOS COM 0,08M DE DIÂMETRO	29
9	SINALIZAÇÃO LUMINOSA AUTOMÁTICA DE TRÁFEGO (SLAT).....	29
9.1	- TIPO DE COMANDOS	29
9.1.1	- Comando LS300:	29
9.1.2	- Funções Principais.....	29
9.1.3	- Características Técnicas	30
9.1.4	- Controlos e Seguranças.....	30
9.1.5	- Configuração dos Planos de Tráfego	31
9.1.6	- Aplicações	31
9.1.7	- Ligações dos comandos - semáforos:	31
9.1.8	- Construção do Ramal:	31
9.2	- CARACTERÍSTICAS DE EQUIPAMENTOS.....	31
9.2.1	- Sistemas de Detecção e Aviso de Excesso de Velocidade (Microondas), ou equivalente:	31
9.2.2	- Unidades de Detecção	32
9.2.3	- Detetores de Velocidade Variável do tipo MICRO ONDAS ICOM TMT, ou equivalente:	33
9.2.4	- Caixas de pulsador	34
9.2.5	- Avisadores acústicos	34
9.2.6	- Semáforos	35
9.2.7	- Modelos Semafóricos.....	36
9.2.8	- Elementos de Sustentação de Semáforos.....	38
9.2.9	- Ecrãs de Proteção Solar	39
9.2.10	- Equipamentos de Sinalização de Aviso e Código	39
9.2.11	- Componentes Eletrónicos Diversos	39
9.2.12	- Armário	39
9.2.13	- Esquema unifilar do quadro elétrico	40

9.3	- TRABALHOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL/ CANALIZAÇÕES ELÉCTRICAS	40
9.3.1	- Condução de Cabos	40
9.3.2	- Valas para cabos	40
9.3.3	- Características técnicas dos cabos de cruzamento	41
9.3.4	- Características técnicas dos cabos de terra	43
9.3.5	- Conjunto aro/tampa para caixas de visita:	43
9.4	- BASES PARA FIXAÇÃO DE MATERIAIS DE SUSTENTAÇÃO	43
9.4.1	- Base de fixação de Colunas	43
9.4.2	- Base de fixação de caixas de comando	43
9.4.3	- Base de fixação de Báculos	44
9.4.4	- Caixas de visita	44
9.4.5	- Valas.....	44
•	VALAS DE FAIXAS DE RODAGEM OU NA TRAVESSIA DE ARRUAMENTOS – TIPO R	44
•	ROÇO DE ESPIRA	44
9.5	- FORNECIMENTO DE TENSÃO	44
9.6	- SINALIZAÇÃO VERTICAL	44
9.6.1	- Os sinais são constituídos em chapa em alumínio de 2 mm de espessura, 600 mm de diâmetro, refletorizada por película refletora do tipo «Engineer Grade», auto adesiva de 7 anos com marca de água, pintada no dorso com duas demãos de primário anticorrosivo e uma de esmalte de acabamento, com secagem a 125º e inscrição «CMO/ano» no dorso, de acordo com a legislação em vigor. ..	44
9.6.2	- O sistema de fixação do sinal é feito através de uma braçadeira e de parafusos colocados no dorso do sinal e que se ligam por um sistema de aperto ao prumo. 44	
9.6.3	- Características técnicas sinais (de acordo com o DR nº 22-A/98)	44
9.6.4	- Os sinais a colocar deverão respeitar o definido na planta fornecida pelo D. O.. 44	
9.6.5	- Antes de se iniciarem os trabalhos, deverá o adjudicatário verificar, no local a exequibilidade da obra e se se verificar que a localização apresentada na planta se encontra em local manifestamente impróprio (pe., em cima de uma caixa de visita) deverá equacionar com o responsável do D. O. uma nova localização.	44
9.6.6	- A implantação da sinalização vertical em local inadequado é da total responsabilidade do adjudicatário que a deverá remover, coloca-la em local adequado sem quaisquer encargos adicionais para o D. O.....	44
9.6.7	- Se se verificar que a sinalização vertical foi colocada em local inadequado, será ainda encargo do adjudicatário a limpeza e a reposição do pavimento, com as mesmas características do existente.....	45
9.6.8	- A colocação do sinal inclui a abertura da caixa necessária à fundação com equipamento adequado, ao trabalho e ao tipo de terreno existente.....	45

9.6.9	- Reposição do pavimento de acordo com o existente, reutilização dos produtos da escavação e da pavimentação na execução dos trabalhos.	45
9.6.10	- Os produtos não utilizados na reposição dos trabalhos (produtos sobrantes) serão:	45
9.7	- REPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS	45
9.7.1	- Os pavimentos em calçada de vidro ou cubos de calcário, serão repostos sobre almofada de cimento e areia ao traço de 1:6, com 0.10m de espessura, incluindo-se escavação para abertura de caixa. As tomadas de juntas deverão ser com traço de areia e cimento ao traço 1:4.	45
9.7.2	- Os pavimentos em blocos de encaixe deverão ser assentes sobre uma caixa de cimento e areia ao traço 1:6 com 6,0cm de espessura, incluindo abertura de caixa. As tomadas das juntas deverão ser feitas em cimento e areia ao traço 1:6.	45
9.7.3	- A reconstrução do pavimento na faixa de rodagem após a execução dos trabalhos deverá ser igual ao existente, com um mínimo de:	45
9.8	- CORTES DE TRÂNSITO	45
9.8.1	- É da responsabilidade do adjudicatário prever, organizar e executar todos os cortes de trânsito necessários para a boa execução dos trabalhos, devendo sempre garantir a máxima segurança tanto para veículos como para peões, devidamente sinalizados.	45
9.8.2	- Deverão estar contemplados os cortes de um só sentido, ou de parte deste. Nestes casos deve-se informar, atempadamente, esse estreitamento. Considera-se que o cenário ideal será a 150m, caso não seja possível, deverá ser colocada sinalização vertical logo que seja possível e seguro.	45
9.8.3	- Os avisos de obra deverão ser colocados de ambos os sentidos de trânsito.	45
9.8.4	- Se a via onde se está a implantar a sinalização tiver que ser toda cortada, deverá o adjudicatário elaborar um caminho alternativo que sirva a população	45
9.8.5	- O adjudicatário deverá dar conhecimento à C.M.O. deste caminho alternativo.	45
9.9	- ALTERAÇÕES DE TRÂNSITO	45
9.9.1	- Sempre que o projeto apresentado pelo D.O. implique alterações do sentido de trânsito, o adjudicatário deverá elaborar um painel informativo dessa alteração.	45
9.9.2	- Esse painel deve ser sempre aprovado pelo responsável do D. O..	45
9.10	- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DOS MATERIAIS	45
9.10.1	- As características técnicas dos materiais a utilizar serão os descritos no mapa de quantidades de trabalho e na memória descritiva e justificativa.	45
9.10.2	- Não se consideram aceitáveis alterações ao material a colocar, excetuam-se alterações de mercado ou rutura de stock do material.	45

9.10.3	- Caso se verificarem algumas das exceções acima descritas o adjudicatário obriga-se a dar conhecimento atempadamente ao Dono de Obra das fichas técnicas do novos materiais a colocar.	45
9.11	- CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	46
9.11.1	- O orçamento deverá ser apresentado com preços unitários por cada tipo de material instalado.....	46
9.11.2	- Em toda a instalação serão cumpridas as normas regulamentares em vigor. 46	
9.11.3	- Deverão ser previstos e incluídos todos os materiais inerentes à perfeita execução dos trabalhos, mesmo os não especificados nestas condições técnicas.46	
9.11.4	- Deverá ser empregue todo o material necessário à perfeita execução dos trabalhos.....	46
9.11.5	- Os trabalhos de construção civil necessários para a execução dos trabalhos serão da responsabilidade do adjudicatário.	46
9.11.6	- Os materiais retirados das instalações existentes e não utilizados, ficarão propriedade da Câmara.....	46
9.11.7	- O adjudicatário deverá providenciar uma sequência e programa de trabalhos que prejudique o menos possível os serviços nas zonas de intervenção.46	
9.11.8	- O adjudicatário providenciará no sentido acautelar obras e outras instalações existentes durante a execução dos trabalhos, devendo repor no estado primitivo aquelas que tiverem sido danificadas.....	46
9.11.9	- Atendendo à especificidade dos trabalhos descritos, considera-se necessária uma visita ao local para verificar as características dos mesmos.	46
9.11.10	- Durante o prazo do concurso, os interessados poderão inspecionar os locais de execução da obra e realizar nele todos os reconhecimentos indispensáveis à elaboração das suas propostas.	46
9.11.11	- Podem ser admitidos à execução destes trabalhos, os empreiteiros prestadores de serviço, titulares de certificado de classificação emitido pelo INCI - Instituto da Construção e do Imobiliário (Ex- IMOPPI);	46
9.11.12	- O certificado de classificação deve conter -	46
9.12	TIPO DE COMANDO.....	46
9.12.1	Controlador de tráfego.....	46
9.12.2	Sensor de Detecção de bicicletas.....	49
9.12.3	Módulo Electrónico de Detecção de Bicicletas	50
10	PRAZO DE GARANTIA DOS TRABALHOS.....	50
11	FICHAS DE TRABALHO	50

Outubro de 2018

Engimind - Consultores de Engenharia e Planeamento, Lda.

CÂMARA MUNICIPAL DE OEIRAS



CICLOVIA EMPRESARIAL DE OEIRAS

PROJETO DE EXECUÇÃO

TRAÇADO, PAVIMENTAÇÃO, SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA RODOVIÁRIA

CLAUSULAS TÉCNICAS ESPECIAIS

1 GENÉRICO

1.1 TRABALHOS PREPARATÓRIOS E ACESSÓRIOS

O adjudicatário é obrigado a realizar à sua custa todos os trabalhos que, por natureza ou segundo o uso corrente, devam considerar-se preparatório ou acessórios dos que constituem objeto do contrato.

Entre os trabalhos a que se refere o ponto anterior compreendem-se, designadamente:

- a) A instalação provisória de toda a sinalização de Código necessária ao cumprimento do Decreto-Lei n.º 22-A/98, de 1/10 que regulamenta os trabalhos na via pública ou Posturas Municipais com o mesmo fim;
- b) As medidas necessárias de forma a garantir a segurança das pessoas empregadas e do público em geral, a evitar danos nos prédios vizinhos e a satisfazer os regulamentos de segurança e de polícia das vias públicas;
- c) A prévia preparação das superfícies dos pavimentos, varridos os materiais não aderentes e limpos de substâncias estranhas, devendo apresentar-se, na ocasião da aplicação do antiderrapante, isentas de poeiras, e perfeitamente secas;
- d) A remoção para fora dos locais de trabalho dos resíduos de limpeza;

- e) A reposição dos locais onde se executaram os trabalhos em condições de não lesarem legítimos interesses ou direitos de terceiros, ou a conservação futura dos trabalhos, assegurando o bom aspeto geral e a segurança dos mesmos locais.

O adjudicatário obriga-se a colocar no local dos trabalhos, oportunamente e sem encargos para a C.M.O., os sinais rodoviários e as balizagens para conveniente aviso e segurança do trânsito, com muito particular atenção sempre que, por virtude dos trabalhos ou obstáculos de qualquer natureza, haja necessidade de desviar o trânsito de pessoas e viaturas.

Serão da inteira responsabilidade do adjudicatário quaisquer prejuízos que a falta ou deficiência de sinalização e balizagem possam ocasionar.

Os modelos a adotar nesta sinalização e balizagem (refletorizados, luminosos ou iluminados) serão os legal e tecnicamente adequados, devendo os sinais a utilizar ser sempre mantidos em bom estado de conservação e funcionamento.

Sempre que solicitado pelo dono de obra ou fiscalização, os trabalhos deverão realizar-se com o acompanhamento de agentes policiais, sendo o custo do pagamento deste serviços assegurados pelo adjudicatário e deverão estar incluídos no preço por m² dos trabalhos que fazem parte do presente contrato.

Os preços dos trabalhos a executar são por m², independentemente da localização.

Para previsão do plano de trabalho, será fornecida oportunamente ao adjudicatário lista dos trabalhos a efetuar com uma antecedência de pelo menos 5 dias.

Os trabalhos considerados prioritários e não incluídos no plano de trabalhos previsto com antecedência, uma vez entregues ao adjudicatário serão executados no prazo normal de 48 horas.

Nos casos considerados urgentes o prazo máximo a observar será de 24 horas, e nos casos muito urgentes será de 12 horas.

1.2 EQUIPAMENTO

Constitui encargo do adjudicatário, o fornecimento e utilização das máquinas, aparelhos, utensílios, ferramentas e todo o material indispensável à boa execução dos trabalhos.

O equipamento a que se refere a número anterior deve satisfazer, quer quanto às suas características quer quanto ao seu funcionamento, o estabelecido nos diplomas e regulamentos de segurança aplicáveis, assim como obedecer aos níveis de ruído legalmente estabelecidos para execução de trabalhos noturnos na via pública.

A aplicação dos materiais deverá ser feita utilizando o equipamento necessário para o efeito, e a mão-de-obra especializada que for necessária, constituindo este conjunto assim como os respetivos seguros, encargos do adjudicatário.

Todos os materiais de sinalização necessários à execução dos trabalhos serão fornecidos pelo adjudicatário e são parte integrante do preço por m² dos trabalhos que fazem parte do presente contrato.

Todos os trabalhos são efetuados dentro da área de intervenção, o adjudicatário, seja a que título for, não poderá alegar quaisquer razões eventualmente deparáveis, como sejam distâncias, intensidade ou qualidade do tráfego das artérias em que os trabalhos terão de ser feitos, sinistros etc.

Ao adjudicatário competirá, totalmente à sua custa e pelos seus meios, executar todos os trabalhos sendo os pagamentos efetuados apenas função dos preços unitários e da real quantidade de trabalhos que for executada.

1.3 IMPLANTAÇÃO E PIQUETAGEM

O trabalho de implantação e piquetagem será efetuado pelo adjudicatário, a partir das cotas, dos alinhamentos e das referências fornecidas no projeto, nos desenhos correspondentes ao local dos trabalhos.

Sempre que o adjudicatário entenda que não é correta a implantação deverá sugerir ao dono de Obra a sua correção. O adjudicatário não procederá a qualquer alteração sem prévio consentimento deste.

2 ARRANQUE E REPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS

Salvo outra disposição indicada nas Cláusulas Especiais da presente documentação, far-se-á o arranque e a remoção do pavimento como definido nos critérios de medição.

Consoante a natureza do pavimento, assim a entidade que superintende na conservação dos pavimentos levantados determinará o aproveitamento ou não dos produtos resultantes do arranque. Se essa entidade determinar o aproveitamento de tais produtos na Prestação de Serviços, para recolocação no lugar do pavimento retirado, o Empreiteiro arrumá-los-á em lugar a acordar com a fiscalização, isto é, em vazadouro licenciado ou quando autorizado ao longo da vala do lado contrário ao que for destinado aos produtos da escavação, de modo a não prejudicar o movimento das máquinas e do pessoal empenhados na montagem e ensaio da tubagem. No caso de não serem aproveitados, o Empreiteiro promoverá por sua conta a carga e o transporte dos produtos arrancados para vazadouro apropriado, aprovado pela Fiscalização. Em qualquer circunstância, em particular na situação de deposição provisória de material ao longo da vala, o Empreiteiro é responsável pela reposição das condições iniciais. Todos os custos associados às operações acima referidas estão englobados no preço global da Empreitada.

Quando o pavimento for constituído por elementos desagregáveis, de macadame, cubos ou paralelepípedos, blocos de betão auto-travados e/ou as pedras, serão limpos de detritos e arrumados em local adequado até à futura recomposição do pavimento. No caso de não serem recolocados, o Empreiteiro promoverá por sua conta a carga e o transporte dos produtos arrancados para vazadouro apropriado, aprovado pela Fiscalização.

No caso de não ser possível o depósito no local, no todo ou em parte, de todos os produtos resultantes do arranque dos pavimentos, serão da responsabilidade do Empreiteiro a obtenção de autorizações bem como os encargos inerentes à utilização das áreas que julguem necessárias para depósito provisório dos produtos a reutilizar na repavimentação e a sua condução a depósito provisório e, posteriormente, aos locais de aplicação.

Para os pavimentos betuminosos deverá ser aplicada uma rega de colagem e de impregnação antes da aplicação das últimas camadas.

Igualmente serão removidos para locais onde não causem dano os sinais de trânsito, as lajes e leitos de valetas, guarnições, guias de passeios, aquedutos, manilhas, sumidouros, etc., que a Fiscalização mandará ou não aproveitar para recolocação como elementos complementares do pavimento.

A reposição ou reconstrução dos pavimentos arrancados só se iniciará depois do aterro das valas se encontrar bem compactado e consolidado (95% a 100% pelo ensaio de Proctor Pesado, se outro valor não for especificado nas Cláusulas Especiais da presente documentação).

Os pavimentos a repor ou a reconstruir sê-lo-ão consoante o seu tipo, em conformidade com os desenhos ou indicações da Fiscalização, e com as respetivas especificações técnicas aprovadas.

Na execução ou reposição de pavimentos em calçada, as juntas das pedras, não deverão exceder 1,5 cm. A calçada será batida a maço de madeira, na primeira vez a seco e nas seguintes depois de regada, até à sua perfeita compactação.

Será encargo do Empreiteiro o fornecimento da pedra de calçada que estiver em falta, no caso de reposição.

Além de repor ou reconstruir os pavimentos na extensão em que tiverem sido arrancados, o Empreiteiro obriga-se a realizar a sua ligação perfeita com o pavimento remanescente, de modo que entre ambos não se verifiquem irregularidades ou fendas, nem ressaltos ou assentamentos diferenciais.

Se, no decurso dos trabalhos de instalação de tubagem ou nos de aterro e compactação de valas, houver destruição, danificação ou assentamento dos bordos do pavimento remanescente, será de conta do Empreiteiro a respetiva reparação.

Serão igualmente repostos ou reconstituídos pelo Empreiteiro, nas devidas condições, os sinais de trânsito, as lajes e leitos de valetas, guarnições, guias de passeios, aquedutos, manilhas, sumidouros e demais elementos complementares do pavimento, assim como o levantamento e nivelamento das tampas de caixas de operadores de infraestruturas de serviços públicos ou privados.

O Empreiteiro ficará responsável pelos assentamentos, levantamentos, danos ou destruições que a passagem do tráfego normal provocar, dentro do prazo de garantia da Empreitada, nos pavimentos repostos ou reconstruídos, obrigando-se às necessárias reparações.

O arranque de pavimentos será efetuado por meios manuais ou fresagem mecânica, precedido de uma operação de corte, da totalidade da camada superior do pavimento. Caberá ao Empreiteiro consultar a Fiscalização sobre as espessuras que devem ser consideradas no arranque do pavimento.

O Empreiteiro ficará responsável pela pintura ou marcação e reposição por quaisquer meios a aprovar pela fiscalização de sinalizações horizontais e verticais existentes à data do levantamento dos pavimentos e por este apagadas ou danificadas.

3 PAVIMENTAÇÃO

3.1 CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS

3.1.1 BETUME ASFÁLTICO

O betume asfáltico a utilizar nas misturas betuminosas a quente deve ser do tipo 60/70 e obedecer à Especificação E-80-1960 do Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

3.1.2 EMULSÃO BETUMINOSA

Nas regas de colagem dever-se-á utilizar uma emulsão catiónica rápida do tipo ECR-2, obedecendo à Especificação LNEC E354-1984, à taxa de 0.5 kg/m², em betume residual.

Na impregnação betuminosa dos materiais de granulometria extensa será empregue uma emulsão catiónica de rotura lenta ECL-1, obedecendo à Especificação LNEC E354-1984, à taxa de 1.0 kg/m².

3.1.3 BETUME FLUIDIFICADO

O betume fluidificado deve ser do tipo MC-70, obedecer à respetiva norma e ser aplicado à taxa de 1 kg/m².

3.1.4 "FILLER" PARA MISTURAS BETUMINOSAS

O "filler" a utilizar nas misturas betuminosas a quente deverá obedecer às seguintes prescrições:

- Ser constituído por pó calcário, cimento Portland ou cal hidráulica;
- Apresentar-se seco e isento de torrões provenientes de agregação das partículas ou outras substâncias prejudiciais;
- Ter uma granulometria que satisfaça os seguintes valores:

Percentagem de partículas passando no peneiro de 0.425mm (n.º40) ASTM	100%
Percentagem de partículas passando no peneiro de 0.180mm (n.º80) ASTM	> 95%;
Percentagem de partículas passando no peneiro de 0.075mm (n.º200) ASTM	>65%

3.1.5 ADITIVOS ESPECIAIS PARA MISTURAS BETUMINOSAS

Sempre que o Empreiteiro julgue conveniente incorporar nas misturas betuminosas aditivos especiais com vista a melhorar a adesividade betume-inerte deverá submeter à apreciação da Fiscalização as características técnicas e o modo e utilização de tais produtos.

3.1.6 6 MATERIAIS PARA SUB-BASE

Os materiais a aplicar devem ser constituídos por saibros de boa qualidade, isentos de detritos, matéria orgânica ou quaisquer outras substâncias nocivas, obedecendo às seguintes características:

- Limite de liquidez máximo NP
- Índice de plasticidade máximo NP
- Equivalente de areia mínimo 25%
- CBR mínimo a 95 % de compactação relativa
- (AASHTO) Modificado 30%
- % máxima passada no peneiro n.º 200 12%

No caso de ser utilizado material de rio ou material pétreo, deve este ser durável e obedecer às seguintes características:

- Limite de liquidez máximo NP
- Índice de plasticidade máximo NP
- Equivalente de areia mínimo 30%
- % máxima de desgaste na máquina de Los Angeles 35%

A granulometria recomendável, do tipo contínuo, é a seguinte:

Peneiros ASTM	% acumulada do material que passa
75 mm (3")	100

63 mm (2 1/2")	90-100
4.75mm (n.º 4)	35-70
2.00mm (n.º 10)	-
0.075mm (n.º 200)	0-15

3.1.7 MATERIAIS PARA BASE DE GRANULOMETRIA EXTENSA

Agregado: deve ser constituído pelo produto de britagem do material explorado em formações homogéneas e ser isento de argilas, matéria orgânica ou quaisquer outras substâncias nocivas. Deverá ainda obedecer às prescrições seguintes.

Granulometria - A composição ponderal obedecerá aos valores a seguir indicados:

Peneiro ASTM	% acumulada do material que passa
50mm (2")	100
37.5mm (1 1/2")	85-95
19.0mm (3/4")	50-85
4.75mm (nº4)	30-45
0.425mm (nº40)	8-22
0.075mm (nº200)	2-9

A curva granulométrica, dentro dos limites especificados, apresentará ainda uma forma regular.

Características especiais:

- Percentagem máxima de desgaste na máquina de Los Angeles 30%
- Limite de liquidez máximo NP
- Índice de plasticidade máximo NP
- Equivalente de areia mínimo 50%

Perante autorização expressa da Fiscalização, poderá ser utilizado agregado com granulometria diferente da indicada, mas sempre com uma dimensão máxima de 6 cm, desde que o processo construtivo seja de primeira qualidade.

3.1.8 MATERIAL DE PREENCHIMENTO

O material a aplicar deve ser apenas de preenchimento e regularização superficial. Será constituído por produtos de britagem ou por saibro obedecendo às características seguintes.

Granulometria - De acordo com o quadro seguinte:

Peneiro ASTM	% acumulada do material que passa
9.5mm(3/8")	100
4.75mm(nº4)	85-100
0.075mm(nº200)	5-12

- Limite de liquidez NP
- Índice de plasticidade máximo NP
- Equivalente de areia mínimo 25%
- % máxima passada no peneiro n.º 200 ASTM 12

3.1.9 MISTURA DOS AGREGADOS PARA CAMADA DE REGULARIZAÇÃO BETUMINOSA

A mistura dos agregados para a camada de regularização betuminosa deve obedecer às seguintes características:

A granulometria da mistura deve estar de acordo com os valores indicados no quadro:

Peneiro ASTM	% acumulada
25.0mm(1")	100
19.0mm(3/4")	85-100
12.5mm(1/2")	73-87
9.5mm(3/8")	-
4.75mm(nº4)	45-60
2.00mm(nº10)	32-46
0.425mm(nº40)	16-27
0.180mm(nº80)	9-18
0.075mm(nº200)	5-10

- Percentagem mínima do material britado 50%
- Percentagem máxima de desgaste
na máquina de Los Angeles (na granulometria B) 30%
- Percentagem máxima de desgaste
na máquina de Los Angeles no caso de granitos 40%
- Equivalente de areia mínimo da mistura de agregados
sem a adição de "filler" 50%
- Percentagem de filler comercial assegurada na fracção
passada no peneiro n.º 200 ASTM 40%
- Índice de lamelação 30%
- Índice de alongamento 30%

3.1.10 MISTURA BETUMINOSA DENSA PARA CAMADA DE REGULARIZAÇÃO

Os resultados dos ensaios sobre a mistura betuminosa, conduzidos pelo método Marshall, devem estar de acordo com os valores indicados no quadro seguinte:

N.º de pancadas em cada extremo do provete	50
Força de rotura (kg)	>600
Grau de saturação betume(%)	75 - 85
Porosidade (%)	3 - 6
Deformação (mm)	< 3.5

As tolerâncias admitidas na composição aprovada são:

Na percentagem de material que passa no peneiro de 0.075 mm (n.º 200) ASTM	1 %
Nas percentagens de material que passa nos peneiros ASTM de 0.180 mm (n.º 80) de 0.425 mm e de 2.00 mm (n.º 10)	3 %

Na percentagem de material que passa no peneiro de 4.75 mm (n.º 4) ASTM ou de malha mais larga	5 %
No teor em betume	0.3%

3.1.11 MISTURA DE AGREGADOS PARA BETÃO BETUMINOSO

A granulometria da mistura, com uma dimensão máxima de 14mm, deve estar de acordo com os valores indicados no quadro seguinte:

Peneiro ASTM	% acumulada do material que passa
16.0mm (5/8 ")	100
12.5mm (1/2 ")	80-95
9.5mm (3/8 ")	70-90
4.75mm (n.º 4)	50-70
2.00mm (n.º 10)	32-46
0.425mm(n.º 40)	16-27
0.180mm(n.º 80)	9-18
0.075mm(n.º 200)	6-10

- Percentagem mínima de material britado 90%
- Percentagem máxima de desgaste na máquina de Los Angeles (na granulometria B) 20%
- Percentagem máxima de desgaste na máquina de Los Angeles no caso dos granitos 26%
- (*) Ainda neste caso o desgaste poderá ir até 38% (Gran. B) com um valor na gran. F menor que 22%, desde que a % acumulada do material que passa no peneiro n.º 200 ASTM seja de 7 % e a força de rotura de 900 kg.
- Equivalente de areia mínimo de mistura de agregados sem a adição de filler 60 %
- Coeficiente mínimo de polimento acelerado..... 0.55 %
- Percentagem de filler comercial assegurada na fracção passada no peneiro n.º 200 ASTM 60%
- Índice de lamelação 25 %
- Índice de alongamento..... 25 %

3.1.12 BETÃO BETUMINOSO

Os resultados dos ensaios sobre a mistura betuminosa, conduzidos pelo método Marshall, devem estar de acordo com os valores indicados no quadro seguinte:

N.º de pancadas em cada extremo do provete	50
Força de rotura (kg)	>700
Grau de saturação em betume (%)	72-82
Porosidade (%)	4-6
Deformação (mm)	<3.5
Força de rotura (kg) / Deformação (mm)	>250

Tolerâncias na composição do Betão Betuminoso:

- Na percentagem de material que passa no peneiro de 0.075mm (n.º 200) ASTM..... 1%
- Nas percentagens de material que passa nos peneiros ASTM de 0.180 mm (n.º 80), de 0.425 mm (n.º 40) e de 2.00 mm (n.º 10) 2%
- Na percentagem de material que passa no peneiro de 4.75 mm (n.º 4) ASTM ou de malha mais larga..... 3%
- - No teor em betume 0.3%

3.1.13 MATERIAIS PARA OS ATERROS PROVENIENTES DE ESCAVAÇÕES OU EMPRÉSTIMOS

Os materiais a utilizar nos aterros serão solos que se obterão das escavações realizadas na obra, ou de empréstimos escolhidos pelo Empreiteiro com prévio conhecimento e aprovação da Fiscalização, e devem obedecer ao seguinte:

- ✓ os solos ou materiais a utilizar deverão ser isentos de ramos, folhas, troncos, raízes, ervas, lixo ou quaisquer detritos orgânicos;
- ✓ a dimensão máxima dos elementos dos solos aplicados será, em regra, inferior a 2/3 da espessura da camada uma vez compactada;
- ✓ o equivalente de areia dos solos de empréstimo deverá ser superior a 25 ou 30, conforme seja aplicado nas camadas inferiores ou nos últimos 50 a 60 cm de terraplenagem;
- ✓ o teor de humidade dos solos a aplicar nos aterros deve ser tal que permita atingir o grau de compactação exigido, não podendo no entanto exceder em mais de 15% o teor óptimo em humidade referido ao ensaio de compactação pesada.

Para a aplicação de materiais que não satisfaçam estas condições, será necessária a aprovação prévia da Fiscalização.

A terra vegetal proveniente da decapagem deverá ser separada da restante de modo a não poder misturar-se com as terras que irão ser utilizadas na execução dos referidos aterros. São propriedade do dono de obra e serão utilizadas ou depositadas conforme referido na presente documentação.

Os materiais a utilizar nos aterros devem ser constituídos por solos de boa qualidade, isentos de detritos, matéria orgânica ou quaisquer outras substâncias nocivas, obedecendo às seguintes características:

- Limite de liquidez máximo NP
- Índice de plasticidade máximo NP
- Equivalente de areia mínimo 25
- CBR mínimo a 95% de compactação relativa (AASHTO modificado) .. 30
- Percentagem máxima passada no peneiro N.º 200 ASTM..... 12

Na exploração das manchas de empréstimo deverá ser mantida uma certa distância em relação à linha resultante da intersecção do talude de montante com o terreno natural.

No final da obra as áreas de empréstimo serão deixadas com rampas permanentemente estáveis e com drenagem e tratamento superficial adequado para proteção contra a erosão. Sempre que as manchas de empréstimo se localizem em áreas que não sejam propriedade do dono de obra deverá o Empreiteiro criar evidência documental da necessária autorização do proprietário junto da fiscalização a qual será informada previamente do ou dos locais a utilizar.

Os ensaios comprovativos das características geotécnicas dos solos serão efetuados de acordo com as especificações do LNEC, da ASTM, da AASHTO ou do LCPC.

3.1.14 CALCÁRIO PARA CALÇADAS E LANCIS

O calcário a empregar em calçadas e lancis deverá em vidro branco, duro, de grão homogêneo, inatacável pelo ar ou pela água, não gelado, isento de cavidades, lesões ou matérias estranhas.

As pedras a empregar deverão ter arestas vivas e faces de fratura recente. Os blocos deverão apresentar forma cúbica, não se admitindo blocos de forma piramidal ou em cunha.

As pedras para calçada em passeios deverão ter dimensões compreendidas entre 0.03 e 0.04m, rejeitando-se toda a pedra que não satisfaça esta condição.

As pedras para calçada de cubos deverão ter 0.10 m de aresta, com a tolerância de 0.01 m para mais ou para menos até 20% da qualidade total a empregar. Todas as faces serão bem desempenadas e esquadriadas. As pedras de forma piramidal serão rejeitadas.

A pedra a aplicar na execução de calçada à portuguesa, sextavado ou malhete deverá ser de 1.^a qualidade e ter as características a definir pela fiscalização em função do fim a que se destina.

O lancil deverá em vidro rijo, de 1.^a qualidade, isento de defeitos de fabrico ou motivados pelo transporte, cargas, descargas, armazenamento ou aplicação. Os elementos de lancil em pedra natural serão fornecidos com secção e resistência à flexão declarada para as quais a carga de rotura será adequada para as diferentes classes de utilização conforme a norma NP EN 1343. Em alternativa, deverão ser fornecidos com carga de rotura declarada adequada para as diferentes classes de utilização conforme a norma NP EN 1343.

As peças deverão ter um comprimento mínimo de 1,00 m e ser bujardadas nas faces superiores e exterior, visíveis após a aplicação, sendo as restantes dimensões a definir em função do projeto ou do local de aplicação.

Nas entradas especiais o lancil deverá ser boleado e ter 0,30 m de largura

3.1.15 GRANITO PARA CALÇADAS E LANCIS

O granito a empregar em lancis para a separação entre passeio e estacionamento ou faixa de rodagem deverá ser em granito serrado. O lancil limite a utilizar em rotundas ou ilhotas separadoras deve, por razões de segurança, obedecer a um perfil diferente das referidas no número anterior, designadamente do tipo lancil rampeado.

Nas caldeiras para árvores a orla deve ser executada em guia de granito ou barra metálica, sendo que, o seu encerramento é obrigatório quando interfira com o percurso pedonal acessível, e só é admitido pelo recurso a dispositivos em ferro fundido/aço inox, agregado de inerte com resina epoxi ou preenchimento com cubos de granito 0,11x0,11 serrados e texturados.

As pedras a empregar deverão ter arestas vivas e faces de fratura recente. Os blocos deverão apresentar forma cúbica, não se admitindo blocos de forma piramidal ou em cunha.

As pedras para calçada de cubos de granito deverão ter 0,10 m de aresta, com a tolerância de 0,01 m para mais ou para menos até 20% da qualidade total a empregar. Todas as faces serão bem desempenadas e esquadriadas. As pedras de forma piramidal serão rejeitadas.

A pedra a aplicar na execução de calçada deverá ser de 1.^a qualidade e ter as características a definir pela fiscalização em função do fim a que se destina.

O lancil deverá ser de 1.^a qualidade, isento de defeitos de fabrico ou motivados pelo transporte, cargas, descargas, armazenamento ou aplicação.

Os elementos de lancil em pedra natural serão fornecidos com secção e resistência à flexão declarada para as quais a carga de rotura será adequada para as diferentes classes de utilização conforme a norma NP EN 1343. Em alternativa, deverão ser fornecidos com carga de rotura declarada adequada para as diferentes classes de utilização conforme a norma NP EN 1343.

Critério de Medição:

No caso dos lancis, este trabalho mede-se ao metro linear, e o comprimento respetivo corresponde ao comprimento teórico determinado a partir dos desenhos de pormenor (m).

No caso da calçada, este trabalho mede-se ao metro quadrado, e a área corresponde à área teórica determinada a partir dos desenhos de pormenor (m²).

3.2 EXECUÇÃO DE PAVIMENTOS

3.2.1 SUB-BASES

3.2.1.1 Características dos materiais

Os materiais a aplicar devem ser constituídos por saibros de boa qualidade, isentos de matéria orgânica ou quaisquer outras substâncias que prejudiquem a homogeneidade, devendo obedecer às características indicadas na correspondente especificação.

3.2.1.2 Preparação do leito

Antes do início dos trabalhos de execução da sub-base, deverá a superfície da fundação estar limpa de vegetação, detritos orgânicos, rochas e escombros;

A camada superficial do leito será em seguida, se necessário, escarificada numa profundidade de 20 cm e recompactada a teor em humidade conveniente. A compactação relativa, referida ao ensaio AASHO modificado não deve ser inferior a 95% em toda a área do leito;

A superfície sobre a qual irá ser assente a sub-base deverá ser lisa, desempenada e ajustar-se aos perfis longitudinal e transversal estabelecidos;

A superfície do leito deverá ser firme, devendo as superfícies brandas encontradas ser corrigidas antes do início da construção da sub-base, a fim, de se tornarem estáveis;

Não será permitida a construção da sub-base sobre uma superfície de solo cujo teor em humidade seja 10% superior ao teor ótimo para esse solo e sem que estejam efetuados todos os trabalhos de drenagem previstos no projeto ou julgados convenientes pela Fiscalização e que interessem ao troço a iniciar.

3.2.1.3 Espalhamento

No espalhamento do material deve utilizar-se motoniveladora ou outro equipamento similar de modo a que a superfície da camada se mantenha aproximadamente com a forma definitiva. O espalhamento deve ser feito regularmente e de modo a que toda a camada seja perfeitamente homogénea;

Se durante o espalhamento se formarem rodeiras, vincos ou qualquer outro tipo de marca inconveniente que não possa facilmente ser eliminada por cilindramento, deve proceder-se à escarificação e homogeneização da mistura e regularização da superfície.

3.2.1.4 Compactação

A "compactação relativa", referida ao ensaio AASHO modificado não deve ser inferior a 95% em toda a área e espessuras tratadas.

Se na operação de compactação o material não tiver a humidade necessária, terá que proceder-se a uma distribuição uniforme de água, empregando-se carros tanques de pressão cujo jato deverá, se possível, cobrir a largura total da área tratada. A distribuição de água organizar-se-á de modo a que se faça de forma rápida e contínua.

A compactação deve ser feita dos lados para o centro nas retas e curvas sem sobre-elevação, e do intradorso para o extradorso nas curvas com sobre-elevação.

3.2.1.5 Regularidade

A superfície da camada deve ficar lisa, uniforme, isenta de fendas, ondulações ou material solto não podendo, em qualquer ponto, apresentar diferenças superiores a 2,5 cm em relação aos perfis longitudinal e transversal estabelecidos, quando se assente uma régua de 5 m sobre ela.

3.2.1.6 Espessura da sub-base

A espessura total da sub-base é a indicada nos desenhos sendo de 0,20 m a espessura máxima de cada camada. No caso de, após o cilindramento, se obter uma espessura inferior à fixada, não será permitida a construção de outra camada delgada a fim de se obter a espessura projetada. Em princípio proceder-se-á à escarificação da camada e só depois à sua recarga e cilindramento. No entanto, se a Fiscalização julgar conveniente, poderá aceitar que a compensação da espessura seja realizada pelo aumento de espessura da camada seguinte. Em nenhum caso a espessura de uma camada deverá ser inferior a 0,10 m, depois da compactação.

3.2.2 BASES EM "TOUT-VENANT"

3.2.2.1 Características dos materiais

O agregado a aplicar deve ser constituído pelo produto de britagem do material explorado em formações homogéneas e ser isento de argilas, matéria orgânica ou quaisquer outras substâncias nocivas, devendo obedecer às características indicadas na correspondente especificação.

O material de preenchimento a aplicar deve ser apenas de preenchimento e regularização superficial. Será constituído por produtos de britagem ou por saibro, devendo obedecer às características indicadas na correspondente especificação.

3.2.2.2 Preparação do leito da base

3.2.2.2.1 Compactação relativa

A superfície onde irá ser executada a base (sub-base ou fundação) deverá ser compactada numa espessura de 0,20 m até ser atingido o valor de 95% do ensaio de compactação pesada, salvo indicação em contrário constante do Projeto ou das Condições Técnicas Especiais.

3.2.2.3 Conformidade dos perfis

A superfície deve ajustar-se estritamente aos perfis longitudinal e transversal indicados pela Fiscalização.

3.2.2.4 Regularidade da superfície

Não será permitida a construção de bases sobre superfícies que apresentem depressões superiores a 1 cm quando verificadas com uma régua de 3 m.

Se o espalhamento dos materiais da base não for feito imediatamente à preparação do leito, ficando portanto esta superfície exposta à ação dos elementos exteriores durante algum tempo, haverá que verificar de novo, antes do espalhamento, se a mesma se encontra em condições de receber a camada de base.

A base deverá ser executada por camadas de espessura não inferior a 10 cm nem superior a 20 cm, após a compactação.

3.2.2.5 Teor da humidade

O teor de humidade da sub-base (ou da fundação) quando do espalhamento dos materiais constituintes da base, não deverá diferir mais de 10% do teor ótimo de humidade, referido ao ensaio de compactação pesada.

3.2.2.6 Drenagem

A descarga e espalhamento dos agregados constituintes da base só poderá fazer-se depois da conclusão de todos os trabalhos de drenagem previstos no troço em construção.

3.2.2.7 Execução da camada de base

3.2.2.8 Generalidades

Em todas as fases de execução deve haver o máximo cuidado em evitar segregação de materiais, não sendo permitidas bolsadas de materiais finos ou grossos.

Quando as bermas forem executadas com o mesmo tipo de material utilizado na base, a sua colocação deve ser simultânea.

Para facilidade de execução e controle da camada de base, colocar-se-ão estacas de nivelamento afastadas 1,50 a 2,00 m dos bordos da zona do trabalho, e distanciadas longitudinalmente de 50 m no máximo, de forma a definir as cotas da camada depois de compactada.

Para guia dos operadores das máquinas colocar-se-ão, também, estacas nos limites laterais da zona de trabalho, distanciadas longitudinalmente de cerca de 2,50 m.

3.2.2.9 Espalhamento e regularização dos materiais

O espalhamento dos materiais será executado por processos mecânicos - "SPREADER BOX", ou outro aprovado pela fiscalização - de maneira uniforme e uma espessura tal que após a compactação se atinja o valor previsto no projeto.

Não será permitida a descarga dos agregados para montes que obriguem a novo manuseamento.

A superfície superior da camada será regularizada e desempenada por meio de motoniveladora, removendo-se ou ajuntando-se material, conforme for necessário, de forma a corrigir todas as irregularidades.

O espalhamento não deverá levar avanço muito grande sobre o cilindramento.

Proceder-se-á às operações de rega necessárias para manter o teor de humidade dentro dos limites indicados em 4.4 da presente cláusula.

3.2.2.10 Compactação

Após a regularização da camada, esta deverá ser compactada a toda a sua largura.

Deverá ser verificado o teor de humidade da camada, antes da compactação, corrigindo-se quando necessário por meio de rega ou arejamento por forma a obter o teor ótimo de humidade referido ao ensaio de compactação pesada.

Os cilindros a utilizar deverão ser de peso superior a 10 t, sendo de aconselhar a utilização de cilindros vibradores, principalmente para camadas de grande espessura. Poderão também utilizar-se cilindros de pneus desde que transmitam uma carga superior a 55 kg/cm de largura de rasto.

O cilindramento deve ser iniciado pelas faixas laterais e prosseguir gradualmente até ao centro, e de modo a que as rodas traseiras cubram uniformemente, em cada passagem, pelo menos metade da largura do seu rasto da passagem anterior.

Nos troços em curva o cilindramento deve ser iniciado pela zona interior da curva.

A primeira passagem do cilindro em qualquer faixa deverá ser feita a velocidade reduzida (30 m/min).

A compactação deverá ser feita até que não se note ondulação na superfície da camada diante do cilindro, até 95 a 100% de compactidade relativa.

O movimento dos camiões e outros equipamentos de transporte deve ser regulado de forma a evitar a formação de rodeiras e distribuição desigual da compactação por eles provocada.

Nos pontos inacessíveis aos cilindros, o material será apiloado com maços manuais, de peso não inferior a 25 kg e base não superior a 625 cm².

3.2.2.11 Juntas de construção

O trabalho deverá ser conduzido de modo a evitar juntas de construção, quer longitudinais quer transversais.

No fim de cada dia de trabalho deverá ficar por compactar uma faixa de 0,5 m de largura ao longo do contorno que separa a área construída daquela em que vão prosseguir os trabalhos.

3.2.2.12 Verificações finais

A superfície da camada deve ficar dura, uniforme, isenta de fendas, ondulações ou material solto, devendo ajustar-se estritamente aos perfis longitudinal e transversal estabelecidos.

Não serão admitidas irregularidades da superfície superiores a 1 cm de profundidade quando verificadas com régua de 3 m.

Sempre que a superfície apresente irregularidades que necessitem correção, proceder-se-á à escarificação das zonas afetadas e à sua reconstrução nas condições atrás especificadas.

Uma vez terminada a construção da base, esta deve secar completamente antes de serem iniciados outros trabalhos.

3.2.3 EXECUÇÃO DE MACADAMES

3.2.3.1 Objetivo

Fixação das características a que deve obedecer a execução de macadames por semipenetração betuminosa em pavimentos rodoviários, utilizando como aglutinante: betume asfáltico, betume fluidificado ou emulsão betuminosa.

3.2.3.2 Definições

Macadame - Camada de pavimento, fortemente comprimida, essencialmente constituída por pedra britada aglutinada. Pode ser de vários tipos, conforme a natureza do aglutinante;

Macadame por semipenetração betuminosa - Camada de pavimento constituída por agregado de granulometria conveniente, sobre o qual, depois de cilindrado é feita uma rega superficial betuminosa, imediatamente seguida do espalhamento de areia ou gravilha e de novo cilindramento. O aglutinante não atinge toda a espessura da camada.

3.2.3.3 Execução da semipenetração betuminosa

3.2.3.3.1 Preparação da caixa

- Alçamento das Bermas:

A fim de se obter uma superfície de apoio necessária, para suportar o impulso do empedrado da semipenetração, deverá proceder-se previamente ao alçamento e compactação das bermas constituídas por solos devidamente selecionados.

As faces laterais interiores das bermas deverão em seguida ser cortadas verticalmente e bem alinhadas de modo a definir bem os limites da caixa.

O alçamento das bermas pode ser dispensado desde que a largura da camada da perda espalhada seja aumentada de modo que permita o conveniente cilindramento da parte da camada destinada ao pavimento.

- Regularização do Fundo da Caixa:

A superfície do pavimento sobre o qual se deseja construir a semipenetração, deve ser preparada de modo a apresentar-se bem consolidada, regularizada e limpa de materiais estranhos, como lama, materiais orgânicos, etc..

3.2.3.3.2 Espalhamento e compactação do agregado-base

- Espalhamento

Estando a caixa preparada como atrás indicado, proceder-se-á, em toda a largura da estrada, ao espalhamento do agregado de maneira uniforme e sem segregação, com a espessura tal que, depois do trabalho da semipenetração concluído, ela seja igual à determinada no projeto.

O espalhamento deve ser feito de preferência mecanicamente. No caso de espalhamento manual, os veículos de carga não deverão descarregar o agregado no local onde se vai executar a semipenetração nem onde ele se possa sujar.

- Compactação

Depois de bem regularizado o agregado executa-se a sua compressão por meio de um cilindro de rasto liso de 8 a 10 toneladas ou equivalente, de modo a obter uma superfície relativamente estável e bem desempenhada transversal e longitudinalmente. Este cilindramento pode ser auxiliado, quando necessário, por meio de pequenas e frequentes regas. Neste caso, porém, é necessário abrir sangrias nas bermas, convenientemente dispostas e espaçadas, para saída das águas.

3.2.3.3.3 Espalhamento do aglutinante

- Equipamento para Espalhamento

O espalhamento do aglutinante deve ser feito mecanicamente e de modo a não alterar a estabilidade da camada do agregado.

A escolha do equipamento é em função da natureza e extensão do trabalho a executar, sendo, de preferência, empregues tanques espalhadores para trabalhos cuja extensão seja igual ou superior a 2 km.

Tanto as caldeiras como os tanques espalhadores devem ser munidos de termómetro e manómetro. Os distribuidores mecânicos ou veículos que os rebocam devem ser equipados com indicadores de velocidade independentes dos velocímetros dos veículos.

➤ Condições de Espalhamento

O espalhamento do aglutinante deverá fazer-se logo que o agregado se encontre devidamente cilindrado e convenientemente enxuto na metade superior da camada, no caso de se terem utilizado as regas, e de modo a obter-se uma taxa uniforme e igual à prevista.

A temperatura do aglutinante durante o espalhamento deverá ser a seguinte:

- Betumes asfálticos..... 160 a 180° C
- Betumes fluidificados 95 a 125° C
- Emulsões betuminosas temperatura ambiente

Os betumes asfálticos e os betumes fluidificados não devem ser aplicados quando a temperatura ambiente for inferior a 15° C ou quando a temperatura do pavimento for inferior a 25° C.

As emulsões betuminosas não devem ser aplicadas com temperaturas ambientes inferiores a 10° C ou superiores a 40° C.

➤ Juntas de Trabalho

Deve haver o máximo cuidado na execução das juntas de ligação do espalhamento, de forma a não haver falha nem sobreposição do aglutinante.

➤ Regularidade Transversal

A quantidade de aglutinante colhido dentro da largura efetiva em qualquer faixa de superfície com 5 cm de largura efetiva, em mais de 15%. Define-se largura efetiva como a largura da superfície onde se faz o espalhamento menos 15 cm de cada lado.

A quantidade de aglutinante colhido nos 15 cm exteriores à largura efetiva, não deve ser inferior a 50% nem superior a 100% da média obtida na largura efetiva.

➤ Regularidade Longitudinal

A distribuição do aglutinante não pode variar longitudinalmente mais do que 10%.

3.2.3.3.4 Espalhamento do agregado de recobrimento

Logo que o aglutinante tenha penetrado suficientemente no empedrado, mas de modo a que esteja ainda quente, no caso de betume asfáltico e betume fluidificado, ou antes da rotura, no caso de emulsões betuminosas, procede-se ao espalhamento, de preferência mecânico, do agregado de recobrimento, de maneira uniforme, e de acordo com a taxa projetada.

Este agregado deverá preencher completamente os intervalos das pedras superiores e cobrir toda a superfície do aglutinante à vista.

O espalhamento mecânico deve ser executado com espalhadores que deixem cair o agregado, verticalmente, distribuindo-o uniformemente segundo a taxa prevista. Nas zonas em que o agregado não fique convenientemente distribuído, deve-se proceder à sua regularização manual.

O espalhamento manual deve ser executado com pás, em lanços largos, por forma a cobrir uniformemente toda a superfície. Seguidamente deve proceder-se à regularização com vassouras, de forma a obter-se uma superfície sem falhas e sem sobreposição dos elementos do agregado.

3.2.3.3.5 Compactação final

Imediatamente a seguir ao espalhamento deste agregado, executa-se a sua compressão com um cilindro de rasto liso de 6 a 8 toneladas ou equivalente. A operação do cilindramento deve prosseguir até se obter uma superfície unida, estável e bem desempenada de acordo com o perfil transversal-tipo projetado.

Não deverá de modo nenhum notar-se esmagamento do agregado havendo portanto a maior vantagem em se utilizar nesta operação, sempre que possível, um cilindro de pneus. Durante a operação do cilindramento deverão cobrir-se, com agregado de recobrimento, todos os pontos em que o aglutinante tende a refluir.

Este cilindramento deverá ser repetido pelo menos durante os três dias seguintes após a sua execução nas horas de mais elevada temperatura ambiente.

3.2.3.3.6 Verificação final

A superfície final deve apresentar-se uniforme, sem ondulações, ou aglutinante em excesso e ajustar-se aos perfis longitudinal e transversal estabelecidos. Não deve apresentar depressões superiores a 0,01 m, quando verificado com régua de 3 m.

3.2.3.3.7 Abertura ao tráfego

A circulação de veículos, logo após a execução da semipenetração, só será permitida desde que não se note qualquer deformação no pavimento. A circulação deverá mesmo assim ser condicionada à velocidade máxima de 30 km/h durante um período mínimo de 3 dias, o qual será aumentado quando a temperatura ambiente for elevada.

No caso de terem sido empregues betumes fluidificados ou emulsões betuminosas a circulação deverá ser proibida por um período tanto maior quanto maior for o tráfego previsto, em número e peso dos veículos.

3.3 REVESTIMENTOS SUPERFICIAIS BETUMINOSOS

3.3.1 Características dos materiais

Consultar a correspondente especificação

3.3.2 Definições

Revestimento superficial - Camada de desgaste de um pavimento, obtida por espalhamento de um aglutinante imediatamente coberto por um agregado de dimensões apropriadas (areia ou gravilha) e destinada a impermeabilizar o pavimento e a segurar os elementos do agregado;

Revestimento superficial betuminoso - Revestimento superficial em que o aglutinante é betuminoso;

Revestimento superficial simples - Revestimento superficial obtido por uma única aplicação de aglutinante seguida do espalhamento do agregado;

Revestimento superficial múltiplo (duplo, triplo, etc.) - Revestimento superficial obtido pelo espalhamento alternado do aglutinante e do agregado, por várias vezes;

Revestimento superficial de recarga - Revestimento superficial executado sobre outro já gasto ou deteriorado;

Revestimento superficial anti-deslizante (ou Anti-derrapante) - Revestimento superficial com características especiais de forma a impedir o deslizamento dos veículos;

Revestimento superficial de selagem - Revestimento superficial executado sobre um pavimento de textura aberta para reduzir a sua permeabilidade.

3.3.3 Execução do revestimento superficial betuminoso

3.3.3.1 Preparação da superfície

Impregnação preliminar - As superfícies a revestir, quando não estejam betuminadas, devem sofrer um tratamento de impregnação preliminar.

Antes desta operação, a superfície deve ser bem limpa de sujidades ou detritos.

O aglutinante a utilizar para a impregnação será o betume fluidificado M 5/15, aplicado a uma taxa compreendido entre 1,3 e 2,7 kg/m², o qual deverá satisfazer ao indicado na Especificação do LNEC E-98, "Betumes fluidificados para pavimentação - Características e receção".

A taxa de aplicação mais conveniente é aquela que corresponde à máxima quantidade de aglutinante que, sob as condições atmosféricas existentes na altura da impregnação, pode ser absorvida pela base no período de 24 horas. Sempre que possível, deve fazer-se a determinação experimental desta taxa.

Quando o aglutinante não for completamente absorvido pela base, deve espalhar-se um agregado fino que permita fixar todo o aglutinante em excesso.

Obtém-se por vezes maiores penetrações do aglutinante de impregnação se a superfície tiver uma certa humidade. Assim, se a base secar de tal forma que produza pó, deverá ser humedecida antes de se dar início à impregnação.

A temperatura ambiente, à sombra, no momento de aplicação de aglutinante de impregnação, não deve ser inferior a 10° C;

Limpeza - Qualquer que seja a natureza da superfície a revestir, ela deve apresentar-se, antes da aplicação do aglutinante, livre de sujidades, detritos e de poeiras, que devem ser retiradas para local onde não seja possível voltarem a depositar-se sobre a superfície a revestir.

Se a primeira camada do revestimento for executada sobre macadame ordinário, caso em que pode admitir-se que o revestimento betuminoso seja feito diretamente sobre o macadame, este, depois de limpo, deve apresentar a aparência de um mosaico em que as arestas da brita estejam a descoberto, sem contudo se desagregar. Deve assim apresentar uma certa rugosidade que, no entanto, não convém que seja superior à dimensão máxima do agregado a aplicar.

No caso de revestimentos executados sobre superfícies betuminadas, em especial quando estes foram de execução recente, deve haver cuidado em retirar do pavimento o agregado solto. Devem remover-se os cordões resultantes da acumulação do agregado, que porventura se tenham formado.

3.3.3.2 Espalhamento do aglutinante

Equipamento de espalhamento - O espalhamento do aglutinante deve, de preferência, ser efetuado mecanicamente, com barra de espalhamento adaptada a caldeiras ou tanques espalhadores, ou manualmente, com uma lança de espalhamento. Tanto as caldeiras como os tanques espalhadores devem ser munidos de termómetro e manómetro.

A escolha do equipamento para espalhamento é em função da natureza e extensão do trabalho a executar, sendo empregados, de preferência, tanques espalhadores para trabalhos cuja extensão seja igual ou superior a 10 km.

Os distribuidores mecânicos, ou os veículos que os rebocam, devem ser equipados com os meios adequados de forma a ser conhecida a sua velocidade quando se deslocarem na estrada.

Os indicadores de velocidade devem ser independentes dos velocímetros normais dos veículos.

Condições de espalhamento - O espalhamento de aglutinante sobre bases impregnadas não devem ser feita antes de decorridas 24 horas após a impregnação, devendo a superfície de aplicação encontrar-se completamente seca.

A temperatura de espalhamento do aglutinante deve estar compreendida entre 15° e 18° C.

Não será permitida a aplicação do aglutinante quando a temperatura ambiente for inferior a 15° C, ou quando a temperatura do pavimento for inferior a 25° C.

Juntas de construção - A quantidade de aglutinante colhido dentro da largura efetiva, em qualquer faixa da superfície com 5 cm de largura, não deve diferir da média obtida em toda a largura efetiva, em mais do que 15%.

Define-se largura efetiva com a largura da superfície espalhada menos 15 cm de cada lado.

A quantidade de aglutinante colhido nos 15 cm exteriores à largura efetiva não deve ser inferior a 50% nem superior a 100% da média obtida na largura efetiva.

Regularidade longitudinal - A distribuição não pode variar longitudinalmente mais do que 10%.

3.3.3.3 Espalhamento e compactação do agregado

Espalhamento mecânico - Deve-se utilizar o espalhamento mecânico do agregado, sempre que o espalhamento do aglutinante também seja feito mecanicamente. Este deve ser efetuado logo em seguida ao do aglutinante.

Os espalhamentos devem deixar cair o agregado verticalmente, distribuindo-o uniformemente segundo a taxa prevista. Nas zonas em que o agregado não fique conveniente distribuído, proceder-se-á à sua regularização, manualmente;

Espalhamento manual - O espalhamento manual do agregado será efetuado logo em seguida ao espalhamento do aglutinante, com o auxílio de pás, e em lanços largos, por forma a cobrir uniformemente toda a superfície. Seguidamente, deve proceder-se à regularização com vassouras dos elementos do agregado;

Compactação - A compactação deve efetuar-se logo após o espalhamento do agregado. A fim de evitar o seu esmagamento, há vantagem no emprego de cilindros de pneus, cuja velocidade não deve exceder 10 km/h. Admite-se o emprego de cilindros de rasto liso, não vibradores, com peso adequado à resistência do agregado, mas nunca superior a 8 toneladas. Neste caso, a velocidade não deve ser superior a 4 km/h e o cilindramento deve terminar logo que se comece a notar esmagamento do agregado.

A operação de cilindramento deve prosseguir até que o agregado esteja convenientemente estabilizado.

3.3.3.4 Verificação e ensaios

A superfície final deve apresentar-se uniforme, sem zonas de refluxo de betume, sem ondulações, não sendo de admitir irregularidades superiores a 0,003 m quando se assentar sobre ela uma régua de 3 m.

A verificação das características dos agregados será efetuada por ensaios realizados de acordo com as seguintes Especificações do LNEC:

- E-232-"Agregados - Amostragem para pavimentação";
- E-233-"Agregados - Análise granulométrica";
- E-236-"Agregados - Determinação de quantidade de torrões argilosos em agregados naturais";
- E-237-"Agregados - Ensaio de desgaste pela máquina de LOS ANGELES".

A verificação das características e receção dos aglutinantes será realizada de acordo com as Especificações do LNEC a seguir indicadas:

- E-80-"Betumes asfálticos para pavimentação - Características e receção";
- E-98-"Betumes fluidificados para pavimentação - Características e receção".

3.3.3.5 Abertura ao tráfego

Poderá permitir-se a circulação de veículos durante a execução da operação de revestimento, devendo no entanto a velocidade dos veículos ser limitada a um máximo de 30 km/h, pelo menos durante o período de um dia. O período de limitação deverá ser tanto maior quanto maior for a temperatura ambiente.

3.4 EXECUÇÃO DE PAVIMENTOS EM CALÇADAS, LANCIS E VALETAS

3.4.1 PRESCRIÇÕES GERAIS

3.4.1.1 Execução de calçada

A técnica de calçada a utilizar será a indicada pela fiscalização em função das características do local, tipo de pavimento existente ou, sendo o caso, a indicada no projeto.

Após assentamento do lancil procede-se à abertura de caixa com uma altura que pode variar entre os 8 cm e os 10 cm, compactando-se de seguida a base por processos mecânicos ou manuais.

O areão será espalhado uniformemente com uma espessura inferior à altura da caixa em 4 cm.

Marcam-se de seguida os pontos guia da calçada tendo em consideração a inclinação regulamentar, entre 1 % a 2 %, no sentido da faixa de rodagem.

Quando a calçada seja em cubos, o assentamento deve ser feito em espinha cujo ângulo com o lancil e ou plano marginal seja de 45°, devendo os cubos ser devidamente aparelhados, para se conseguir um mosaico perfeito.

Quando se trate de calçada mosaico os moldes são fixos com cavilhas e é preenchido todo o perímetro exterior com calçada da cor base, geralmente branco. De seguida é retirado o molde e preenchido o espaço com vidro de contraste, geralmente preto.

Concluído o empedrado é efetuada a primeira tomada de juntas a seco com areão que é espalhado sobre a calçada e lentamente varrido para garantir o completo preenchimento das juntas. Proceder-se de seguida ao primeiro aperto ou aconchego com maço ou talocha mecânica.

Faz-se uma segunda tomada de juntas desta vez com rega apõe varredura do areão e o aperto final até atingir a nega, nivelamento com o lancil. Termina-se com novo espalhamento de areão e rega abundante.

3.4.1.2 Calçetamento em faixas de rodagem

A execução de calçada em faixas de rodagem ou outros locais de circulação viária deve ser precedida da construção de fundação de base em tout-venant, macadame betuminoso ou ambos, conforme projeto, quando exista, ou seguindo as instruções da fiscalização relativamente ao modo de execução, materiais a utilizar e espessuras das camadas a aplicar.

O assentamento dos cubos será feito sobre uma camada de mistura seca de areia do rio lavada e cimento ao traço 1.5, ou outro indicado pela fiscalização, com uma espessura de 10 cm, sendo a espessura final de 4cm no máximo, após a compactação. O areão não é aceite.

3.4.1.3 Entradas especiais

As entradas especiais em passeios só poderão ser executadas em cubos de calcário vidro de 0,10 m de aresta assentes sobre fundação de betão de 0,10 m de espessura mínima e camada de tout-venant com 0,20m de espessura após o recalque, e com juntas tomadas a traço de cimento conforme especifica o regulamento de obras na via pública, Edital n.º156/63. O lancil deverá ser boleado (e não em chanfre), com 0,30x0,22m, sobre fundação de betão B15 com 0,30x0,50m.

3.4.1.4 Utilização de traço de cimento

A utilização de traço de cimento na tomada de juntas, para além das situações previstas no presente caderno de encargos, fica limitada às zonas circundantes das tampas existentes no passeio, áreas de queda de águas de beirais e pingadeiras, entradas especiais ou outras situações a definir e mediante expressa autorização da fiscalização.

O traço terá as proporções de areia do rio lavada e cimento definida pela fiscalização, não sendo permitido o uso de areão.

3.4.1.5 REPOSIÇÃO DE CALÇADA

Na reposição de calçada observar-se-ão todas as disposições do ponto 3.4.1.2 mas com aproveitamento da pedra existente, após limpeza.

Só é permitida a substituição da pedra existente por pedra nova, a fornecer pelo prestador de serviços, quando a pedra existente seja insuficiente ou não apresente as condições mínimas de utilização, e mediante autorização da fiscalização.

3.4.1.6 APLICAÇÃO DE PAVIMENTO EM BLOCOS DE BETÃO TIPO PAVÉ OU LAJETAS DE BETÃO

Os pavimentos em blocos de betão tipo pavé ou lajetas, salvo indicação contrária da fiscalização, só podem ser assentes sobre areia do rio lavada.

Após assentamento do lancil, procede-se à abertura de caixa com uma altura que pode variar entre os 8 cm e os 10 cm, compactando-se de seguida a base por processos mecânicos ou manuais.

Espalha-se a areia em camada regular com uma espessura igual à altura da caixa aberta deduzida da espessura do material a aplicar. Marcam-se de seguida os pontos guia à cota da base do pavimento tendo em consideração a inclinação regulamentar, entre 1 % a 2 %, no

sentido da faixa de rodagem. Com base nos pontos guia regulariza-se a areia com uma régua, preparando a superfície para assentamento do pavimento.

As peças deverão ser assentes sem espaçamento entre si e nos remates deverão ser efetuados tantos cortes quantos necessários para minimizar as juntas ao estritamente necessário.

3.4.1.7 APLICAÇÃO DE LIOZ

Após assentamento do lancil, procede-se à abertura de caixa com uma altura que pode variar entre os 8 cm e os 10 cm, compactando-se de seguida a base por processos mecânicos ou manuais.

Salvo indicação contrária da fiscalização o lioz será sobre betonilha húmida de cimento e areia ao traço 1.4.

Espalha-se a argamassa em camada regular com uma espessura igual à altura da caixa aberta deduzida da espessura do material a aplicar. Marcam-se de seguida os pontos guia à cota da base do pavimento tendo em consideração a inclinação regulamentar, entre 1 % a 2 %, no sentido da faixa de rodagem. Com base nos pontos guia regulariza-se a betonilha com uma régua, preparando a superfície para assentamento do pavimento.

As peças deverão ser assentes sem espaçamento entre si e nos remates deverão ser efetuados tantos cortes quantos necessários para minimizar as juntas ao estritamente necessário.

3.4.1.8 Calhas pluviais

As calhas pluviais deverão ser de secção exterior quadrangular e pré-fabricadas em betão, cuja classe não seja inferior a C 12/15, com armadura envolvente em malha-sol de classe a definir pela fiscalização.

O diâmetro interior da calha pluvial deverá ter uma dimensão mínima de Ø 90 mm salvo nos casos em que a altura do espelho do lancil seja inferior, adotando-se nesses casos o diâmetro possível.

A parte superior da calha pluvial terá um acabamento afagado e esquartejado formando uma malha com 5 cm x 5 cm.

3.4.2 EXECUÇÃO DE REVESTIMENTO EM CICLOVIAS COM MISTURA ELÁSTICA COLORIDA DO TIPO COLORROUTE OU EQUIVALENTE EM AMARELO OCRE

O antiderrapante a aplicar deverá ser o ColorRoute de cor amarelo ocre ou equivalente. No caso de se tratar de recargas de piso antiderrapante, deverá o anterior piso antiderrapante ser removido na sua totalidade com granalhagem de jato de água de alta pressão que permite aumentar o atrito do pavimento e a lavagem de óleos e gorduras existentes no pavimento, antes de se proceder a nova colocação.

O ColorRoute é uma solução de mistura elástica colorida a frio, produzida com agregados selecionados, água, filer (cimento Portland) e desenvolvida com emulsão de base betuminosa com polímeros. A combinação da emulsão, agregado e cimento produz uma camada superficial de elevada resistência ao desgaste.

Para poder alcançar o expoente das suas propriedades e de durabilidade, os sistemas de ColorRoute para pavimentos, necessitam de cumprir uma série de requisitos mínimos relativos à base sobre a qual se aplicam:

- ✘ A base de betão deverá ser limpa, sendo removido o pó, gorduras e detritos soltos. Sempre que possível soprar com compressor e aspirar;
- ✘ A base deverá estar humedecida.

Nas situações em que o tapete betuminoso existente esteja em bom estado de conservação, poderá aplicar-se o ColorRoute diretamente sobre a superfície do tapete, mediante aprovação prévia da fiscalização.

3.4.3 PAVÊS DO TIPO TACTIL "ALERT" E TIPO "DIRECCIONAL" DA PRESDOURO, OU EQUIVALENTES (400X400X60)

Refere-se este trabalho à execução de pavimento táctil, constituído por lajetas de betão com as dimensões e espessuras definidas nas peças desenhadas do projeto.

Após assentamento do lancil, procede-se à abertura de caixa com uma altura que pode variar entre os 8 cm e os 10 cm, compactando-se de seguida a base por processos mecânicos ou manuais.

Espalha-se a camada de assentamento de uma forma regular com uma espessura igual à definida em projeto. Marcam-se de seguida os pontos guia à cota da base do pavimento tendo em consideração as inclinações máximas regulamentares. Com base nos pontos guia regulariza-se da camada de regularização, preparando a superfície para assentamento do pavimento.

As peças deverão ser assentes sem espaçamento entre si e nos remates deverão ser efetuados tantos cortes quantos necessários para minimizar as juntas ao estritamente necessário.

4 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

4.1 CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS

O material e método de aplicação da sinalização horizontal serão definidos de acordo com a natureza do trabalho a realizar, respeitando as especificações do projeto:

- a) Termoplástico (aplicação por extrusão) - passagens para peões, barras de STOP, símbolos, inscrições, lugares de estacionamento, raias, bandas cromáticas / óticas, setas de seleção, Yellowboxes, linhas em ziguezague (marcações M14), marcações de traços contínuos e descontínuos junto ao lancil.
- b) Spray plástico (aplicação por aspersão) - eixos de divisão das filas de trânsito e restantes marcações longitudinais.

O termoplástico e o spray plástico a aplicar deverão ter as seguintes características:

- a) Ser de cor nitidamente definida;
- b) Ter boa e contínua aderência, qualquer que seja a natureza e estado da superfície onde vai ser aplicado;
- c) Modificar o menos possível as características superficiais do pavimento;
- d) Possuir elasticidade que permita suportar a dilatação térmica e a solicitação tangencial de tráfego sem fissuração;
- e) Não estar sujeito a envelhecimento rápido (isto é, manterem inalteráveis as características óticas e mecânicas durante o tempo de vida útil);
- f) Apresentar, depois de aplicado, contornos nítidos e regulares.

Na aplicação do termoplástico e spray plástico serão ainda exigidas as seguintes características:

- a) Secagem quase instantânea de modo a não interromper o tráfego.
- b) A espessura de aplicação do termoplástico deverá ser de 3,0 mm, com a exceção das bandas cromáticas / óticas que deverão ter uma espessura de 6,0mm;
- c) A espessura de aplicação do spray plástico deverá ser de 1,5 mm;
- d) Incorporação de microsferas de vidro, devidamente calibradas e seleccionadas;
- e) O termoplástico deverá apresentar boas características de visibilidade diurna e noturna com coeficiente de luminância retrofletida de classe elevada entre 159 MCD e 300 MCD;
- f) O termoplástico deverá apresentar uma boa resistência ao deslizamento cuja classe de STR esteja pelo menos compreendida entre STR \geq 55 e STR \geq 65.

5 SINALIZAÇÃO VERTICAL

5.1 DISPOSIÇÕES GERAIS

Todos os bens referidos nos pontos 5.2.1, 5.2.2 e 5.2.3 do presente documento, deverão ter inscrito na face posterior da sinalização a indicação "CM Oeiras", a identificação da série e o número de série, estes dois últimos indicados pela entidade adjudicante. Esta inscrição deverá ser com o material e pelo método que mais adequado de modo a que a sua leitura seja possível durante todo o período de garantia da sinalização respetiva.

Todos os bens referidos nos pontos 5.2.1, 5.2.2, 5.2.3 e 5.2.4 do presente documento, devem ser fornecidos com os respetivos dispositivos de fixação em poste, incluindo abraçadeiras, parafusos e porcas, pelo que o custo destes deverá ser contabilizado no valor unitário de cada artigo.

5.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DOS MATERIAIS

5.2.1 SINAIS

Os sinais são em chapa de alumínio de liga AIMg de pelo menos 2 mm de espessura.

As dimensões dos sinais respeitam as dimensões indicadas no quadro seguinte:

Dimensões	52cm	62cm	74cm	94cm
Largura	50 cm	60 cm	70 cm	90 cm
Orla exterior	1 cm	1 cm	2 cm	2 cm
Orla interior	3,8 cm	5 cm	5,8 cm	7,5 cm
Raio interior (rebordos)	3,6 cm	4,3 cm	5,0 cm	6,4 cm

Tabela 1 - Dimensões dos sinais de código

Os bordos dos sinais devem estar eficientemente protegidos através de moldura ou aba com pelo menos 1 cm de largura.

A face principal é refletora através da aplicação integral de telas retrorefletorizadas de H.I. (High Intensity - nível 2). As telas deverão consequentemente, respeitar e obedecer rigorosamente às especificações técnicas constantes no ponto 2.1. do presente documento.

Para permitir a sua fixação, os sinais deverão estar munidos de calhas aplicadas na face posterior. As dimensões das calhas estão definidas na peça desenhada com o respetivo pormenor construtivo.

A face posterior dos sinais deve ser de cor cinzenta, cujo código de acordo com o RAL (European Colour Standard) é o G943.

5.2.2 PAINÉIS

Os painéis são em chapa de alumínio de liga AlMg de pelo menos 2 mm de espessura.

Os painéis devem observar as seguintes características:

- a) Forma: Retangulares;
- b) Dimensões: variáveis consoante os quadros VII, IX, XIV, XV e XVI do Regulamento de Sinalização de Trânsito (DR 22-A/98, de 1 de Outubro).

Os bordos dos painéis devem estar eficientemente protegidos através de moldura ou aba com pelo menos 1 cm de largura.

A face principal é refletora através da aplicação integral de telas retrorefletorizadas de H.I. (High Intensity - nível 2). As telas deverão consequentemente, respeitar e obedecer rigorosamente às especificações técnicas constantes no ponto 2.7 do presente documento.

Para permitir a sua fixação, os painéis deverão estar munidos de calhas aplicadas na face posterior.

As dimensões das calhas estão definidas na peça desenhada com o respetivo pormenor construtivo.

A face posterior dos painéis deve ser de cor cinzenta, cujo código de acordo com o RAL (European Colour Standard) é o G943.

Os desenhos e cores das inscrições nos painéis devem estar de acordo com o disposto no Regulamento de Sinalização de Trânsito (DR 22-A/98, de 1 de Outubro).

5.2.3 SINAIS DE DIREÇÃO

Os sinais de direção são em chapa de alumínio de liga AlMg de pelo menos 2 mm de espessura.

Os sinais de direção devem observar as dimensões e características definidas nos quadros X e XVI do Regulamento de Sinalização de Trânsito (DR 22-A/98, de 1 de Outubro).

A face principal é refletora através da aplicação integral de telas retrorefletorizadas de H.I. (High Intensity - nível 2). As telas deverão consequentemente, respeitar e obedecer rigorosamente às especificações técnicas constantes no ponto 2.7 do presente documento.

Para permitir a sua fixação, os painéis deverão estar munidos de calhas aplicadas na face posterior.

As dimensões das calhas estão definidas na peça desenhada com o respetivo pormenor construtivo.

A face posterior dos painéis deve ser de cor cinzenta, cujo código de acordo com o RAL (European Colour Standard) é o G943.

Os símbolos e cores das setas devem estar de acordo com o estipulado no quadro XX do Regulamento de Sinalização de Trânsito (DR 22-A/98, de 1 de Outubro).

5.2.4 ESPELHOS

Espelhos parabólicos com as medidas de 600, 700 e 800 mm, fabricado em metacrilato espelhado inquebrável.

A caixa envolvente, pala e aro serão em material plástico polipropileno pigmentado na cor vermelha.

Nas costas existe um suporte, devidamente galvanizado para fixação do espelho a um poste circular de 1 ½ " .

5.2.5 POSTES

Os postes deverão ser em tubo de ferro galvanizado de 1 ½" , com pequenos espigões soldados numa das extremidades.

Os acrescentos são constituídos por um tubo de ferro galvanizado de 1 ½" de diâmetro e 60 cm de comprimento e por um tubo de 1" de diâmetro de 30 cm de comprimento, o qual deverá estar soldado ao primeiro por forma a ficarem 15 cm por dentro deste e 15 cm por fora.

Os acrescentos em bandeira para poste deverão ser em ferro galvanizado e possuir uma forma e estrutura tal que permitam a fixação, nas devidas condições de segurança, de um sinal (de 60cm de diâmetro) e um adicional, devendo o tubo onde será fixada a sinalização distar 35cm do poste ao qual o acrescento será aplicado (ver esquema representativo constante na peça desenhada com o respetivo pormenor construtivo).

Estes acrescentos deverão ainda permitir a sua aplicação em combinação com os dispositivos referidos no parágrafo anterior, para os casos em que seja necessário colocar mais que um sinal em bandeira.

Os espigões de 80cm deverão ser de ferro galvanizado tipo estaca, com a ponta afiada.

Os tubos deverão ser direitos, sem emendas, soldaduras de topo ou orifícios, verificando-se estas apenas junto aos espigões e, nos acrescentos.

A pintura deverá ser anti-corrosiva, executada por imersão no interior e exterior dos tubos de 1 ½ " e no de reforço.

Os postes deverão ser pintados conforme indicado nos desenhos de projeto com uma demão de subcapa e duas demãos de tinta de esmalte para acabamento. Os materiais a aplicar serão sujeitos a aprovação do dono de obra aquando da verificação do anticorrosivo aplicado.

Após a aplicação da demão de subcapa em todos os postes deverá ser informada a fiscalização. Só após a vistoria por uma comissão de técnicos destes Serviços à referida aplicação, é que o adjudicatário será autorizado, a proceder à pintura dos postes, não sendo os mesmos aceites se não forem verificados ou não vierem completos com as respetivas carrapetas e parafusos.

Uma das extremidades do poste, a qual corresponderá à base do mesmo, deverá estar munida de abas, conforme especificado na peça desenhada com o respetivo pormenor construtivo, de forma a prevenir, uma vez instalado, a rotação do poste sobre si mesmo.

5.2.6 ABRAÇADEIRAS E PARAFUSOS

Todas as abraçadeiras a fornecer deverão ser em alumínio e respeitando as dimensões e características definidas na peça desenhada com o respetivo pormenor construtivo.

Os tipos de parafusos, suas formas e dimensões deverão satisfazer as normas portuguesas em vigor, de forma a garantir uma durabilidade e resistência à corrosão idêntica às dos restantes elementos. Os parafusos têm que possuir dimensões tais que permitam a sua aplicação nas calhas definidas no ponto 2.2.2 do presente documento e a fixação das abraçadeiras. Estes deverão ser zincados.

5.2.7 TELAS RETRORREFLETORAS

As telas retrorrefletoras utilizadas devem possuir inicialmente coeficientes de retroreflexão ($R[cd.lux^{-1}.m^{-2}]$) iguais ou superiores aos correspondentes a materiais de classe 2 de acordo com a classificação constante da EN 12899-1, cujos valores se enunciam de seguida em função das cores, ângulos de observação (α) e ângulos de entrada (β_1, β_2):

Geometria de medida		Cor					
α	β_1 ($\beta_2=0$)	Branco	Amarelo	Vermelho	Verde	Azul	Castanho
0,2°	+5°	250	170	45	45	20	12
	+30°	150	100	25	25	11	8,5
	+40°	110	70	15	12	8	5,0
0,33°	+5°	180	120	25	21	14	8
	+30°	100	70	14	12	8	5
	+40°	95	60	13	11	7	3
2°	+5°	5	3	1	0,5	0,2	0,2
	+30°	2,5	1,5	0,4	0,3	-	-
	+40°	1,5	1,0	0,3	0,2	-	-

“-” indica “Valor maior que zero mas não significativo ou aplicável”

Tabela 2 - Coeficiente mínimo de retrorreflexão

Durante o período de garantia, do material retrorrefletor, o coeficiente de retroreflexão não deve comportar valores inferiores aos apresentados na seguinte tabela:

COEFICIENTE DE RETRORREFLEXÃO ($R[cd.lux^{-1}.m^{-2}]$)	
COR	Ângulo de observação α : 12° Ângulo de entrada β_1 ($\beta_2=0^\circ$): 5° Ângulo de rotação ϵ : 0°
BRANCO	200
AMARELO	136
ENCARNADO	36
VERDE	36
AZUL	16

Tabela 3 - Coeficiente mínimo de retrorreflexão ao longo do período de garantia

5.2.8 ABECEDÁRIOS E NUMERÁRIOS

As características das inscrições em painéis utilizadas nas mensagens da sinalização, são obtidas a partir dos abecedários e numerários tipo (unitários) e das disposições definidas nos quadros XVI, XVII e XVIII do Regulamento de Sinalização de Trânsito (DR 22-A/98, de 1 de Outubro).

5.2.9 FITA DE AÇO, SUPORTES DE FITA E FECHOS DE FITA

Fita de Aço com 20 mm de largura e 0,04 mm de espessura para colocação em candeeiros ou postes, suporte tipo "BAND II" de 0,20 mm e abraçadeiras de fecho de 0,20 mm.

5.3 PROTEÇÃO DE ELEMENTOS CONTRA A CORROSÃO

Todos os elementos de aço a empregar na sinalização vertical, objeto do presente procedimento, serão metalizados por galvanização, devendo as suas superfícies apresentar um recobrimento homogêneo com metal de proteção e sem quaisquer impurezas.

Todas as furações, soldaduras e remodelações das peças deverão ser realizadas antes da galvanização.

6 PISO ANTIDERRAPANTE TYREGrip

6.1 CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS

O antiderrapante a aplicar deverá ser do tipo tyregríp de cor vermelha.

No caso de se tratar de recargas de piso antiderrapante, deverá o anterior piso antiderrapante ser fresado na sua totalidade, antes de se proceder a nova colocação.

7 PISO TIPO SLURRY ACRÍLICO OU SINTÉTICO

7.1 CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS

O slurry corresponde a uma argamassa acrílica (areia mais ligante), composta principalmente por inertes selecionados de granulometria controlada e resinas sintéticas, que funciona como camada de revestimento final e tem várias colorações disponíveis.

A aplicação sobre tapete de betão betuminoso será efetuada respeitando os seguintes aspetos:

- ✘ Fresagem do tapete betuminoso existente;
- ✘ Aplicação de slurry betuminoso (1 cm) para regularização;
- ✘ Aplicação posterior de slurry sintético em duas camadas com 1 kg/m² (poderá ser necessário aplicar ainda uma tinta APT nos casos de atravessamentos sujeitos a maiores cargas).

Nas situações em que o tapete betuminoso existente esteja em bom estado de conservação, poderá aplicar-se o slurry sintético diretamente sobre a superfície do tapete, mediante aprovação prévia da fiscalização.

8 PILARETES FLEXÍVEIS

8.1 CARACTERÍSTICAS DOS PILARETES FLEXÍVEIS PRETOS COM 0,08M DE DIÂMETRO

Os pilaretes ou balizas cilíndricas flexíveis pretos a fornecer com 0,08m de diâmetro e altura não inferior a 0,67 m.

Deverão ser pretos com tela refletora amarela e deverão incluir todos os acessórios. Os trabalhos de instalação deverão incluir todos os trabalhos necessários a sua correta colocação.

8.2 CARACTERÍSTICAS DOS PILARETES FLEXÍVEIS PRETOS COM 0,105M DE DIÂMETRO

Os pilaretes ou balizas cilíndricas flexíveis pretos a fornecer com 0,105m de diâmetro e altura não inferior a 0,82m.

Deverão ser pretos com tela refletora amarela e deverão incluir todos os acessórios. Os trabalhos de instalação deverão incluir todos os trabalhos necessários a sua correta colocação.

8.3 CARACTERÍSTICAS DOS PILARETES FLEXÍVEIS BRANCOS COM 0,08M DE DIÂMETRO

Os pilaretes ou balizas cilíndricas flexíveis brancos a fornecer terão 0,08m de diâmetro e altura não inferior a 0,67 m.

Deverão ser brancos com tela refletora cinzenta e deverão incluir todos os acessórios. Os trabalhos de instalação deverão incluir todos os trabalhos necessários a sua correta colocação.

9 SINALIZAÇÃO LUMINOSA AUTOMÁTICA DE TRÁFEGO (SLAT)

9.1 - TIPO DE COMANDOS

Para a implementação dos sistemas descritos, utilizar-se-á comandos de Modelo LS300, ou equivalente, equipados com microprocessador, consola de visualização e programação por teclado incorporado, capaz de implementar o funcionamento dos equipamentos semafóricos.

9.1.1 - Comando LS300:

O controlador de tráfego LS300 é um sistema com controlo microprocessado com 16 saídas de lâmpadas e 8 entradas digitais programáveis.

A interface homem-máquina tem sido particularmente cuidadosa, fornecendo grande tela LCD do LS300 com 80 caracteres para sempre fornecer um status operacional claro e intuitivo; Ele também fornece controlo e gravação da temperatura, tensão e energia absorvida pela planta em tempo real, informações críticas no caso de falhas ou falhas.

LS300 foi construído exclusivamente com componentes de estado sólido de acordo com todas as diretivas aplicáveis da UE, passou em todos os testes exigidos pela regulamentação da indústria, em particular, para cumprir a disposição de 50556: 2011-02.

9.1.2 - Funções Principais

- Intermitente;
- Todo vermelho;
- Manual com botão ou remotamente através do rádio;
- Automático com tempos fixos;
- Sincronizado;
- Implementação com as etapas de supressão e / ou expansão da rede de tráfego;
- Sistema de prioridade para transporte público e veículos de emergência;
- Horário de verão / inverno automático de acordo com a programação padrão ou determinada do usuário;
- Monitoramento de tensão e corrente de todas as lâmpadas conectadas para verificar e relatar qualquer anomalia;

- Controle remoto com envio automático de mensagens via modem para a ocorrência de falhas.

9.1.3 - Características Técnicas

- Estrutura multi-tab para fácil manutenção;
- 12 Saídas de lâmpadas, todas controladas por corrente para sinalizar qualquer diminuição ou aumento de carga;
- 4 Saídas auxiliares podem ser configuradas como uma luz de saída, luz intermitente, relé, etc;
- 8 Entradas digitais programáveis;
- 8 Programas independentes diferentes em estrutura e temporização seleccionáveis do painel LCD, controle remoto ou por listas semanais internas programáveis através de RS 232 através do PC;
- 1 porta serial RS232;
- Totalmente programável ON-SITE;
- Senha para alterar a hora do sistema, mesmo a partir do painel LCD;
- A carga máxima para lâmpadas de saída de 800W;
- Tecnologia de troca de dados com GSM / GPRS;
- LS312 Também disponível com fonte de alimentação de 12V DC para semáforos com painel solar;
 - Linguagem de programação software italiano / inglês;

9.1.4 - Controlos e Seguranças

Com referência à UNI EN 12675, o controlador prevê uma série de circuitos de controlo redundantes e diferencial para garantir a segurança completa de todas as saídas de Hardware.

Em particular, o controlador fornece os seguintes controlos:

- "INIMIGOS VERDES": o controlo de ignição das luzes verdes de acordo com uma matriz programável;
- "Intergreen" controlo dos tempos entre luzes verdes como uma função do tempo mínimo de ignição e uma matriz programável;
- "BURNED LAMP": controlo de tensão em todas as saídas do controlador;
- "PROGRAM ERROR": programa de controlo de semáforos e a precisão dos tempos programados;
- "INSPEÇÃO CORRENTE": controlo atual de todas as lâmpadas presentes no sistema;

A intervenção de um dos controlos provoca uma condição de alarme, dependendo da gravidade pisca a planta inteira ou apenas indicado, pela tela ou modem GSM, a falta de pessoal de manutenção;

O LS300 também possui um registo de eventos ("caixa negra") em que a ocorrência de qualquer alarme é armazenado ou data de gravação da falta e tempo, temperatura e tensão de alimentação, o estado do controlador, o programa activa momento. Os programas do regulador e caixa preta dos eventos estão alojados em diferentes memórias, tipo EEPROM.

9.1.5 - Configuração dos Planos de Tráfego

O software, projetado especificamente para técnicos / instaladores, foi completamente desenvolvido em um ambiente Windows®, ele pode trabalhar de forma autônoma a partir do sistema geral de programação da instalação; Também permite que você teste o programa em vídeo antes de baixá-lo através da porta serial do controlador.

9.1.6 - Aplicações

O controlador LS300, graças à sua flexibilidade e facilidade de uso, é particularmente adequado nos seguintes casos:

- Cruzamentos de 4 vias sem pedestres ou 2,3 ou 4 fases;
- Interseções T;
- Travessias de pedestres com ou sem redutores de velocidade;
- Estradas com sentidos alternados;
- Controle de acesso nos túneis

9.1.7 - Ligações dos comandos - semáforos:

As saídas em potência para as ópticas LED dos semáforos deverão ser feitas através de mangueiras próprias do comando aos cabos do tipo VAV/XAV da instalação, usando terminais bornes com fusível do tipo Weidmuller, ou equivalente, que se encontram alojados em bandeja adequada.

9.1.8 - Construção do Ramal:

É da responsabilidade do adjudicatário a execução dos trabalhos de abastecimento de energia elétrica para funcionamento de instalação semaforica, estando nesta tarefa incluídos os seguintes trabalhos:

- Pedido de fornecimento de energia (Estudo de Redes);
- Construção do ponto de entrega do ramal;
- Encargo de construção do ramal e encargo de potência solicitada.

É também responsabilidade do adjudicatário a execução de projeto e respetivo licenciamento e certificação incluindo os encargos de certificação do projeto, bem como a certificação das instalações.

Ambos os locais semaforicos têm ligação por contador da EDP (com contagem).

9.2 - CARACTERÍSTICAS DE EQUIPAMENTOS

9.2.1 - Sistemas de Detecção e Aviso de Excesso de Velocidade (Microondas), ou equivalente:

A deteção de veículos deverá ser realizada por um detetor, funcionando através de efeito de Doppler emitindo continuamente um feixe de microondas que é refletido por qualquer veículo que circule na via. A mensagem ao condutor é feita através de um semáforo 13/200 (ópticas Led com 200 mm de diâmetro). Será repetido com mais um ou dois semáforos 13/200 (com 200 mm de diâmetro) 13/100 (com 100 mm de diâmetro), respetivamente.

Em situações normalizadas, o aviso ao condutor que circula em excesso de velocidade, o semáforo apresentará a cor vermelha. No caso de não haver excesso, este semáforo apresentará a cor verde, após passagem por um tempo de amarelo fixo (3").

O sistema dispõe de uma "interface" de potência que permite a conversão dos sinais elétricos provenientes da lógica de velocidade em sinal elétrico adequado para acender lâmpadas que funcionam a 230 VAC. A sua construção é baseada no uso de contadores para 230 VAC.

9.2.1.1 - Características Técnicas:

Radar microondas por efeito Doppler Frequência - 10,5GHz

Alimentação exterior - tensão da alimentação de rede de 230 VAC Velocidades detetáveis - velocidades superiores a 8 Km/h

Material de revestimento - em alumínio com proteção anti-corrosão, com uma estanquicidade IP67 Consumo - 30 mA, corrente nominal

9.2.2 - Unidades de Detecção

Os detetores utilizados são do tipo indutivo, com microprocessador incorporado, "LED" indicador do estado de funcionamento, "RESET" automático, com proteção de "CROSS TALK" e alimentadas a 230 VAC.

Deverão ser colocados em armário de comando, com alimentação direta de 230 VAC, tendo como objetivo detetar a variação do campo eletromagnético na espira e transforma-la num sinal elétrico correspondente.

9.2.2.1 - Espiras de deteção:

Embebida no pavimento e recoberto por materiais adequados (resinas epóxicas, etc.), á profundidade de 7cm.

Para as aplicações correntes a forma a utilizar será em retângulo (2,00 metros de comprimento, perpendicular ao sentido do trânsito, e 1,50 metros de largura paralela ao sentido do trânsito).

O cabo elétrico mais adequado deverá ser de duplo revestimento (tipo FCT 1,5mm² de secção) enrolado num número de voltas correspondente ao perímetro de deteção.

9.2.2.2 - Detetores eletromagnéticos:

- Dimensões: 36x70x75 mm
- Alimentação de energia elétrica: 230 e 120 VAC, e 12-24 v.a.c./vdc com uma tolerância de +/- 20
- % (50 ou 60 Hz)
- Saídas:

Presença - tempo de permanência da alteração do estado do contacto do relé Contactos secos para 250 v.a.c/3,5 amp/máximo 875 va

Nota - quando a espira indutiva atua sobre cargas do tipo contator ou campainhas, os contactos devem ser suprimidos de forma a evitar avarias.

Secundário - presença, impulso de entrada, impulso de saída.

Opções - o tempo do impulso pode ser configurado para 500m ou 125m (a pré programar na fábrica).

- Consumo: 5 va
- Temperatura de operação: -40 o C a + 800 C
- Frequência de operação: 10kHz a 100 kHz
- Tempo de presença: Existem duas opções 4/8 minutos
- 16 minutos/permanente
- Indutância: 21 a 2500 µH (dependente da frequência), com sintonia automática.
- Proteções elétricas e informações:

Díodo "zener" contra sobretensões provocadas por trovoadas ou por outros transitórios induzidos. Informação por "LED" intermitente no caso de espira á terra.

9.2.2.2.1 - Placas especiais eletrónicas para este tipo de detetor:

Placa lógica de discriminação de contagem: Esta carta eletrónica permite, em associação com o detetor atrás descrito, uma discriminação de impulsos ou presenças em simultâneo, de forma a garantir que as espiras colocadas no sistema N vias/ N+1 espiras, quando atuados forneçam em rigor apenas uma informação correta quando "pisadas" em simultâneo.

São igualmente de formato internacional a aplicar em "rack" adequado.

Placa de detetores auxiliares: Estes dispositivos eletrónicos destinam-se a discriminar, a partir dum único sinal recebido do detetor, duas informações diferentes.

Como exemplo poderemos indicar o caso de uma espira feita para efeitos de contagem, mas que também é utilizada como deteção de filas de espera.

"Rack" de formato internacional: Estas armações standartizadas no formato DIN de 19 ", de 5 e 8 posições, com fonte de alimentação incorporada de 230 vac / 24 v, com painel de circuito impresso de fundo e conectores de ligação para as placas eletrónicas a suportar.

9.2.3 - Detetores de Velocidade Variável do tipo MICRO ONDAS ICOM TMT, ou equivalente:

Este tipo de detetor é um detetor de veículos baseado no princípio do radar. A deteção verifica-se quando o feixe de ondas hertzianas é intercetado por um veículo em movimento.

O feixe de microondas é continuamente emitido sobre uma zona de passagem de veículos. Quando um veículo se desloca nesta zona, reflete parte de feixe para o recetor, sinalizando a sua presença.

9.2.3.1 - Características Técnicas - Operação, Elétricas, Mecânica e Ambiente:

Alcance de deteção - 150 metros Intervalo de velocidades - 30 a 130 km/h Frequência de emissão - 24.125 GHz

Alimentação - 230 V a 50 Hz/110 V a 50 Hz (+/- 20%) / 12 vdc (+/- 10%) Consumos a 230 VAC - 4VA

Caixas - liga de alumínio

Dimensões do emissor/recetor - 70x100x216 mm Peso - 1050 gr.

Temperatura - -40 a + 75 °C Índice de proteção - IP65

Modo de funcionamento e âmbito de utilização:

- Deteção unidirecional
- Deteção de sensibilidade

- Detecção de velocidade

9.2.4 - Caixas de pulsador

Deverão ser fabricadas em Liga de Alumínio injetado, com mensagem gravada adequada à sua função, não sendo iluminadas interiormente, com grau de proteção **IP65**, equipadas com botão/botoneira de pressão de acordo com as normas IEC, CEI, CENELEC e diretivas 72/23 CEE, 93/68 CEE e 89/336 CEE.

9.2.5 - Avisadores acústicos

9.2.5.1 - Externos

O avisador acústico é um dispositivo de aviso sonoro destinado a auxiliar pessoas deficientes visuais a atravessar vias semaforizadas. O funcionamento deste dispositivo está associado ao correspondente semáforo de peão.

O seu funcionamento deverá estar de acordo com os limites indicados pelo Regulamento Geral sobre Ruído, estabelecido pelo D.L. n.º 292/00 de 14 de Novembro de 2000.

Durante o tempo de verde dado pelo semáforo de peão, o avisador acústico emitirá um sinal sonoro audível e intermitente de intensidade variável. O ajuste desta intensidade é feito automaticamente em função do ruído ambiente.

O dispositivo deverá ter uma estrutura monobloco, ficando os elementos ativos acondicionados num invólucro tubular em PVC com 16,5x6 cm. A tampa posterior é amovível, fixada por anel de freio.

Está dotada de ranhuras onde são fixados:

- ❖ Transdutor piezoelétrico: Produz um sinal sonoro a 1400 Hz pulsado ao ritmo de 1 segundo e com uma pressão sonora, medida com sonómetro digital integrador tipo I, inferior a 65 dB.
- ❖ Microfone: de pequenas dimensões do tipo capacitivo, que medindo o nível sonoro do ruído ambiente, provoca o ajuste automático do volume de saída. A sensibilidade pode ser ajustada por meio de uma resistência variável localizada na placa eletrónica de processamento.

É fixado sobre o corpo do semáforo de peão através dum bucin que garante a necessária robustez e estanquicidade.

O dispositivo é alimentado a 230 VAC a partir da lâmpada da cor verde do semáforo de peão, tendo um consumo inferior a 6 W.

A saída é feita por elemento piezoelétrico, com silenciamento imediato ao corte de energia e arranque após 0,64 segundos da ligação de energia.

9.2.5.2 - Internos

Este dispositivo de aviso sonoro é destinado a auxiliar pessoas deficientes visuais a atravessar vias semaforizadas. O funcionamento deste dispositivo está associado ao correspondente semáforo de peão.

Durante o tempo de verde dado pelo semáforo de peão, o avisador emite um sinal sonoro audível e intermitente.

Transdutor piezoelétrico: Produz um sinal sonoro a 1400 Hz pulsado ao ritmo de 1 segundo e com uma pressão sonora inferior a 65 dB.

É fixado no interior do corpo do semáforo de peão através dum suporte.

9.2.6 - Semáforos

9.2.6.1 - Unidades de 200 mm - Características técnicas

- ❖ Fabricadas em liga de alumínio ALSMoMG injetada por molde pesado, dotadas de portas redondas (para semáforo de veículos) e/ou quadradas (para semáforos de peão) na mesma liga.
- ❖ Construção modular acoplável para diferentes configurações.
- ❖ Sistema ótico composto por: vidros coloridos na fabricação de acordo com a norma DIN 6163, ranhurados com "design" especial para minimizar os efeitos fantasma provocados por raios solares.
- ❖ Refletores em vidro espelhado.
- ❖ Ópticas LED 5/8 W.
- ❖ Suporte de lâmpada em matéria plástica do tipo Noril.
- ❖ Os fiéis das dobradiças e os parafusos de aperto são em latão.
- ❖ Cada unidade semafórica está equipada com ventilador adequado á refrigeração por efeito de convecção.

9.2.6.2 - Unidades de 300 mm - Características Técnicas

- ❖ Fabricados em poliuretano em peças moldadas e injetados pelo processo RIM na faixa de densidade aparente 500-70 Kg/m³, dotados de portas redondas para veículos.
- ❖ Fora a fabricação todas as características são iguais às de 200mm de portas redondas para veículos.

9.2.6.3 - Unidades de 100 mm - Características Técnicas

Fabricadas em poliuretano em peças moldadas e injetado pelo processo RIM com uma densidade aparente de 1050-1150 Kg/m³, dotado de porta redonda para veículos.

São módulos completos com três cores.

9.2.6.4 - Características técnicas de operação

Todos os semáforos são protegidos por borrachas vedantes ao nível das ligações porta/corpo e vidro/corpo de forma a assegurar a estanquicidade adequada.

Todas as operações de manutenção dentro do semáforo são feitas sem ferramentas especiais, pelo simples desapertar de parafusos.

9.2.6.5 - Unidades de 200 mm - Características técnicas de construção

As características mecânicas mais importantes para esta liga, executada de acordo com a norma ISO 3522, são:

- ❖ Resistência mecânica: 170/240 MPa
- ❖ Resistência ao alongamento: 1,5 /3%

9.2.6.6 - Unidades de 300 mm - Características técnicas de construção

As características mais importantes são:

- ❖ Resistência à flexão: DIN 53432-25/45 N/mm²
- ❖ Resistência à tração: DIN 53432-13/19 N/mm²
- ❖ Resistência ao impacto: DIN 53432-14/60 kJ/m²
- ❖ Resistência ao calor: DIN 53432-72/130 o C

9.2.7 - Modelos Semafóricos

9.2.7.1 - Mod. 13/300/200

Constituídos por 3 corpos, sendo um construído em poliuretano, injetado por processo RIM, com óptica vermelho com 300 mm de diâmetro e dois em fundição de alumínio injetado com ópticas amarelo e verde com 200 mm de diâmetro.

9.2.7.2 - Mod. 13/200

Constituídos por três corpos construídos em fundição especial de alumínio injetado, com ópticas nas cores: vermelho, amarelo e verde com 200 mm de diâmetro.

9.2.7.3 - Mod. 12/200 PPC

Constituídos por dois corpos construídos em fundição especial de alumínio injetado, com ópticas nas cores: vermelho e verde (com figura), com 200 mm de lado.

9.2.7.4 - Mod. 13/100

Constituídos por três corpos, construídos em poliuretano, injetado por processo RIM, com ópticas nas cores: vermelho, amarelo e verde com 100mm de diâmetro.

9.2.7.5 - Ópticas LED (230V)

Estes sistemas óticos LED´s deverão estar conformes e certificados para as normas: EN 13368 / EN 50293 / EN 60529 / EN 60598-1

Cumprem as diretivas comunitárias de baixa tensão 73/23/EEC e compatibilidade eletromagnética 89/336/EEC.

No que lhes é aplicável respeitam igualmente a norma europeia EN 12368, nomeadamente a:

- ❖ Diâmetros de vidros normalizados
- ❖ Intensidade luminosa
- ❖ Distribuição da intensidade luminosa
- ❖ Uniformidade de iluminação
- ❖ Limites máximos para o efeito "fantasma"
- ❖ Características de cromacidade, combinadas com os efeitos

"fantasma", classe 5 Tipo de alimentações - 196 a 265 V

Frequência de funcionamento - 45 a 55 Hz Consumos a 230 VAC:

Diâmetro 200mm		Diâmetro 300 mm	
Vermelho	5/8 W	Vermelho	5/8 W
Amarelo	5/8 W	Amarelo	5/8 W

Verde	5/8 W	Verde	5/8 W
-------	-------	-------	-------

Intensidade Luminosa - de acordo com a norma EN 12368

Diâmetro 200mm		Diâmetro 300 mm	
Vermelho	> 200 cd	Vermelho	>400 cd
Amarelo	> 200 cd	Amarelo	>400 cd
Verde	> 200 cd	Verde	>400 cd

9.2.7.5.1 - Características diversas:

O módulo é composto por uma unidade selada, contendo:

- ❖ Fonte de alimentação regulada
- ❖ Base em policarbonato
- ❖ Lente ótica
- ❖ Revestimento de lente em policarbonato

Os Leds têm circuitos individuais de forma a evitar que a falha de um implique o não funcionamento dos outros.

Grau de proteção - IP65

Temperatura de funcionamento: - 40^a C a + 60^a C

9.2.7.6 - Ópticas LED (12V)

Estes sistemas óticos LED´s deverão estar conformes e certificados para as normas: EN 13368 / EN 50293 / EN 60529 / EN 60598-1

Deverão cumprir as diretivas comunitárias de baixa tensão 73/23/EEC e compatibilidade eletromagnética 89/336/EEC. No que lhes é aplicável devem respeitar igualmente a norma europeia EN 12368, nomeadamente a:

- ❖ Diâmetros de vidros normalizados
- ❖ Intensidade luminosa
- ❖ Distribuição da intensidade luminosa
- ❖ Uniformidade de iluminação
- ❖ Limites máximos para o efeito "fantasma"
- ❖ Características de cromacidade, combinadas com os efeitos "fantasma", classe 5

Tipo de alimentações - 196 a 265 V Frequência de funcionamento - 45 a 55 Hz Consumos a 230 VAC:

Diâmetro 200mm		Diâmetro 300 mm	
Vermelho	5/8 W	Vermelho	5/8 W
Amarelo	5/8 W	Amarelo	5/8 W
Verde	5/8 W	Verde	5/8 W

Intensidade Luminosa - de acordo com a norma EN 12368

Diâmetro 200mm		Diâmetro 300 mm	
Vermelho	> 200 cd	Vermelho	>400 cd
Amarelo	> 200 cd	Amarelo	>400 cd
Verde	> 200 cd	Verde	>400 cd

9.2.7.6.1 - Características diversas:

O módulo é composto por uma unidade selada, contendo:

- ❖ Fonte de alimentação regulada
- ❖ Base em policarbonato
- ❖ Lente ótica
- ❖ Revestimento de lente em policarbonato

Os Leds têm circuitos individuais de forma a evitar que a falha de um implique o não funcionamento dos outros.

Grau de proteção - IP65

Temperatura de funcionamento: - 40^a C a + 60^a C

9.2.8 - Elementos de Sustentação de Semáforos

9.2.8.1 - Suportes de fixação

Todos os suportes de fixação deverão ser em ferro fundido, executados em molde de areia, galvanizados e com tratamento especial. Estão dotados de cabeça roscada a 1 1/2" também em ferro fundido.

As secções dos suportes a utilizar são: 150, 270 e 270Duplo.

9.2.8.2 - Colunas

Base - ferro fundido, com 3 patilhas em barra de ferro 30x12 com 40mm e esquadros em chapa de ferro de 6mm.

Corpo de coluna - ferro

Tubo com a dimensão indicada de 3 1/2" de diâmetro. Cabeça de coluna roscada a 1 1/2" em ferro fundido.

Todas as soldaduras executadas são feitas a eletrogéneo com elétrodo, conforme normas técnicas em vigor.

Altura adequada ao tipo de semáforos a sustentar (2365mm e 1820mm respetivamente, para semáforos de veículos e peões).

9.2.8.3 - Báculos

- ❖ Uma base de chapa de ferro laminada a quente, Ref.^a ST 37.2 DIN 17100, com 400x400x12 mm, com 4 furos rasgados a 1", 4 meias esquadrias soldadas para ligação da base ao tubo de 6", executadas em barra de 12mm e dimensão de 120mm.

- ❖ Um tubo inferior de 5" galvanizados série média com 3 metros, reforçado no interior com 1 metro de chapa de 3mm, dotado de portinhola.
- ❖ Um tubo superior de 3" galvanizado série média curvado a frio, de 6 metros, ligado ao inferior por um cone de adaptação de 5"x3" de 6mm de espessura soldado.
- ❖ Todas as soldaduras executadas são reforçadas e feitas a eletrogéneo com elétrodos, conforme normas técnicas em vigor.

9.2.9 - Ecrãs de Proteção Solar

São dispositivos que ajudam a uma melhor visualização das mensagens luminosas apresentadas pelos semáforos. Deverão ser fabricados em chapa de alumínio, pintados a preto, com orla a branco.

9.2.10 - Equipamentos de Sinalização de Aviso e Código

9.2.10.1 - Painéis de pré-sinalização - com as dimensões 8,00 X 1,00m

Estes painéis de pré-sinalização são construídos em chapa de ferro, refletorizado com tela de 7 anos, marca de água e letras e simbologia recortadas através de "plotter".

São assentes em postes ou colunas.

9.2.11 - Componentes Eletrónicos Diversos

9.2.11.1 - Comandos de Intermitência

Sistema eletrónico que gera os sinais de intermitência, podendo ser de uma (comando de intermitência simples) ou duas (comando de intermitência dupla) saídas alternadas.

Têm uma potência 1 Amp de corrente máxima, e são utilizados nos semáforos que "pisçam" (acendem e apagam repetidamente).

9.2.11.2 - Disjuntores Diferenciais

Os disjuntores deverão ser do tipo Hager, com a ref.^a A065F1, ou equivalente, com sensibilidade de corte de 30 mA e potência de 6 - 32A.

9.2.11.3 - Limitadores de sobretensão com cartucho extraível

Os limitadores deverão ser do tipo Hager, com a ref.^a SPN 208 S, ou equivalente.

9.2.11.4 - Tomada

Deverão ser do tipo da Hager, com a ref.^a SN 016 P, ou equivalente.

9.2.11.5 - Caixas

Deverão ser do tipo da Hager, com a ref.^a VE 110 F, ou equivalente.

9.2.11.6 - Passa Cabos

Deverão ser do tipo da Hager, com a ref.^a VZ 758, ou equivalente.

9.2.11.7 - Ventiladores nos armários

Deverão estar desfasados em lados opostos, do tipo da HIMEL, com a ref.^a VM 35, ou equivalente.

9.2.12 - Armário

O armário a instalar deverá respeitar na íntegra as disposições previstas na DIT-C14-101/N de MAI/2017 - Ligações à rede de instalações de utilização tipo mobiliário urbano - Soluções técnicas

Deverá ser instalado na lateral do armário uma fechadura especial para funcionamento de intermitência (chave de políca), proteções elétricas adequadas ao fornecimento e funcionamento com energia elétrica, estando equipada com base de contador e podendo ser com janela, para uma fácil leitura do consumo de energia, bem como ser equipada com portinhola lateral P50.

9.2.13 - Esquema unifilar do quadro elétrico

Ver quadro em anexo.

9.3 - TRABALHOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL/ CANALIZAÇÕES ELÉCTRICAS

9.3.1 - Condução de Cabos

Neste tipo de instalações, torna-se necessário conduzir todos os cabos desde o comando aos diferentes grupos semafóricos, pelo que se deverá dotar este sistema de uma rede de valas e caixas de visita que possibilite essa condução, de acordo com o indicado nos projetos anexos.

9.3.2 - Valas para cabos

As valas para instalação de cabos elétricos serão abertas em perfil de Baixa Tensão (BT), de acordo com o regulamento n.º 364/2012 - regulamento de Permissões Administrativas, Taxas e Outras Receitas do Município de Oeiras, publicado em D.E. n.º 157, 2ª série, de 14 de agosto de 2012, que comunicarão, em alguns casos, com travessias perpendiculares aos arruamentos que serão executadas através da colocação de tubagens convenientes à passagem dos cabos.

9.3.2.1 - Definição de perfil Tipo vala

O "Perfil Tipo" da vala destinada a redes subterrâneas de BT caracteriza-se pelos seguintes parâmetros: Largura da vala = 0.50 m

Profundidade da vala = 0.80 m

Volume unitário de escavação = 0.40 m³/m

9.3.2.2 - Condições de colocação e acondicionamento de cabos em valas

Depois da abertura de valas, até à profundidade de 0,80 m, deverá o seu leito ser regularizado, removendo-se todas as pedras, rochas ou outros corpos que devido à sua dureza possam vir a originar danos no isolamento dos cabos.

No fundo da mesma, será colocado uma camada de areia, não salina, ou lavada, com 0,10 m de espessura, sobre a qual serão instalados os cabos, sendo novamente colocada a camada de areia com 0,10 m de espessura.

9.3.2.3 - Condições de instalação de tubagem em valas

Depois da abertura de valas, até à profundidade recomendada, deverá o seu leito ser regularizado, removendo-se todas as pedras, rochas e outros elementos que possam originar danos no isolamento dos cabos.

No fundo da mesma, será colocado uma camada de areia, não salina, ou lavada, com 0,10 m de espessura, sobre a qual serão instalados os tubos de PEAD/PEBD, de 90 mm ou 125 mm de diâmetro exterior, de classe de pressão PN6, sendo novamente colocada uma camada de areia de 0,10 m de espessura. Os referidos tubos garantem a classe de proteção mecânica

regulamentar para os cabos que venham a passar dentro deles e suportar as cargas resultantes do posterior aterro em vala.

Quando forem instalados vários tubos na mesma vala deverão ser espaçados pelo menos 0.03 m, sendo esse espaço preenchido por areão ou pó de pedra devidamente regado.

Nos tubos PEAD/PEBD deverá ser evitado o mais possível a criação de uniões. No entanto, em caso de necessidade devidamente justificada, serão utilizados acessórios ou uniões próprias de aperto mecânico.

9.3.2.4 - Aterro de valas

O aterro de valas deverá ser feito com terra limpa, por camadas de 0,20 m de espessura até à altura de execução da caixa apropriada para o tipo de pavimento a repor. A 1ª camada será de terra cirandada de cerca de 0,20 m batida a maço, sendo que as seguintes camadas sejam executadas com terra limpa, de 0,20 m de espessura, regadas e mecanicamente compactadas.

A compactação deverá ser feita com meios mecânicos adequados.

“Terra limpa” entende-se solo liberto de pedras e de detritos de betuminoso velho, de produtos de escavação em rocha, de tubagens e de materiais biodegradáveis ou de outros materiais não aceites pelas entidades oficiais/licenciadoras, etc.

A sinalização dos tubos será garantida através de rede de sinalização, aplicada a 0,30 m a partir do nível do pavimento em conjugação com fita de sinalização aplicada sobre a última camada de areia de envolvimento dos tubos.

9.3.3 - Características técnicas dos cabos de cruzamento

Toda a cablagem será feita em cabo do **tipo XAV/VAV** unifilar com o número de condutores adequados, de secção 1,5mm², conforme as disposições adequadas constantes das Regras Técnicas de Instalações Elétricas de Baixa Tensão, publicadas pela Portaria n.º 949-A/2006.

No caso das espiras, será necessário executar um roço no tapete betuminoso para o enfiamento do respetivo cabo, e respetivas caixas de visita.

9.3.3.1 - Cabos Tipo XAV

Os cabos do tipo XAV a instalar serão os seguintes: 2x4 mm²

9.3.3.1.1 - Condutores Material: Cobre nú, unifilar Forma da secção: circular

Classe 1 (maciços): secções 4 mm²

9.3.3.1.2 - Isolação dos Condutores

X - Polietileno reticulado (PEX) 90° C

9.3.3.1.3 - Bainha Interior

Policloreto de Vinil (PVC) Termoplástico 70° C

9.3.3.1.4 - Armadura

A - Fitas de aço (2 fitas de aço de 0,2 mm de espessura nominal)

9.3.3.1.5 - Bainha Exterior

V - Policloreto de Vinil (PVC) Termoplástico 70° C, cor preta.

9.3.3.1.6 - Tensão de Ensaio

3,5 kV

9.3.3.1.7 - Tensão Nominal

0,6 / 1 kV

9.3.3.1.8 - Características (Quadro Resumo)

Características Físicas Características Elétricas

Secção Nominal mm ²	Espessura Radial Isolamento mm	Diâmetro Sem Isolamento mm	Diâmetro Exterior Aproximado mm	Peso Aproximado Kg/Km	Raio Mínimo Curvatura mm	Intensidade Admissível em Regime Permanente		Queda de Tensão entre fase	
						Enterrado 25°C A	Ao ar C A	Cos φ = 0,8 V/A.Km	Cos φ = 1 V/A.Km
2 x 4	0,7	3,7	12,8	310	130	69	44	9,41	11,6

9.3.3.2 - Cabos Tipo VAV

Os cabos do tipo VAV a instalar serão os seguintes: 2x1,5 mm²; 3x1,5 mm²; 4x1,5 mm² e 7x1,5 mm²

9.3.3.2.1 - Condutores

Material: Cobre nú, unifilar Forma da secção: circular

Classe 1 (maciços): secções 4 mm²

9.3.3.2.2 - Isolação dos Condutores

V - Policloreto de Vinil (PVC) Termoplástico 70° C

9.3.3.2.3 - Bainha Interior

Policloreto de Vinil (PVC) Termoplástico 70° C

9.3.3.2.4 - Armadura

A - Fitas de aço (2 fitas de aço de 0,2 mm de espessura nominal)

9.3.3.2.5 - Bainha Exterior

V - Policloreto de Vinil (PVC) Termoplástico 70° C, cor preta.

9.3.3.2.6 - Tensão de Ensaio

3,5 kV

9.3.3.2.7 - Tensão Nominal

0,6 / 1 kV

9.3.3.2.8 - Características (Quadro Resumo)

Características Físicas					Características Elétricas	
Secção Nominal [mm ²]			Diâmetros Exterior		Intensidade Admissível em Regime Permanente A	Queda de Tensão entre fase

	Espessura Radial Isolamento mm	Diâmetro Sem Isolamento mm	Aproxima do mm	Peso Aproximado Kg/Km	Raio Mínimo Curvatura mm	Enterrado 25°C A	Ao ar 40°C A	Cos φ=0,8 V/A.K m	Cos φ=1 V/A.K m
2 x 1,5	0,8	3,0	11,00	220	110	33	20	23,7	29,4
3 x 1,5	0,8	3,0	11,5	235	115	25	15	20,4	25,4
4 x 1,5	0,8	3,0	12,2	270	125	25	15	20,4	25,4
7 x 1,5	0,8	3,0	14,0	365	140	-	-	-	-

9.3.4 - Características técnicas dos cabos de terra

Toda a instalação é percorrida por cabo de proteção-terra do tipo H07V 1x16, (sendo os semáforos/colunas dotados de cabo de continuidade do tipo H07V 1x4), ligando as massas elétricas e o terminal borne de terra e, tendo o condutor de terra de tipo H07V 1x25 a ligar o mesmo borne e o elétrodo terra da instalação de utilização, conforme aos artigos 71 e 139 do Regulamento de Segurança das Redes de Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão (Portaria n.º 949-A/2006) e, no que lhe for aplicável das RTIEBT.

A instalação deverá estar dotada de um aparelho de proteção automático, sensível à corrente diferencial residual adequado de 300 ou 30 mA de corrente de defeito, conforme o tipo de utilização (automático ou a pedido através de caixa de pulsador, respectivamente).

9.3.4.1 - Especificação da Barra de Terra de Proteção

De acordo com o artigo 135º do RSRDEEBT, as massas devem ser ligadas ao neutro e este à terra, existindo apenas uma ligação à terra nos armários. No entanto, em algumas situações, os armários são inseridos em redes cujas condições de exploração não permitem satisfazer as disposições regulamentares atualmente em vigor, pelo que a ligação do neutro à terra e a ligação das massas à terra devem ser independentes, daí a necessidade de existência da barra de terra de proteção. De notar, no entanto, que esta situação é transitória e tende a acabar.

9.3.4.1.1 - Condições de instalação

A barra de terra de proteção é instalada diretamente no maciço ou, quando o armário é encastrado ou anichado, na estrutura da parede.

9.3.5 - Conjunto aro/tampa para caixas de visita:

Os aros cujas medidas regulamentares são de 60x60 ou 40x40, construídos em barras de ferro (cantoneira) de dimensão adequada, soldadas e com patilhas de fixação à parede da caixa.

As tampas cujas medidas regulamentares são de 60x60 ou 40x40 são construídas em ferro fundido, obedecendo às especificações da norma portuguesa NP 124, da classe B125.

9.4 - BASES PARA FIXAÇÃO DE MATERIAIS DE SUSTENTAÇÃO

9.4.1 - Base de fixação de Colunas

Consiste num maciço pré-fabricados em betão com a forma tronco piramidal com as dimensões de 400x400x400 mm, com três patilhas em barra de ferro dobradas e furadas com as medidas adequadas à coluna.

É dotado de canalização interior para a passagem de cabos elétricos.

9.4.2 - Base de fixação de caixas de comando

Consiste num maciço pré-fabricado em betão com a forma de paralelepípedo com as dimensões de 640x640x300mm, com quatro chumbadouros de ferro galvanizado de 3/8", colocados de acordo com os furos de fixação das barras da caixa de comando.

É dotado de canalização interior para a passagem de cabos elétricos.

9.4.3 - Base de fixação de Báculos

Consiste num maciço em betão, fabricado no local, com a forma de cubo com as dimensões de 1000x1000x1000 mm, com quatro chumbadouros de ferro galvanizado de 1", colocados de acordo com a furação da base do báculo.

9.4.4 - Caixas de visita

São caixas construídas em betão e deverão ter as dimensões adequadas ao tipo de conjunto aro-tampa (40x40cm ou 60x60cm).

9.4.5 - Valas

- **Valas em passeio - tipo P**

Destinadas a suportar as canalizações elétricas contendo os cabos necessários terão uma escavação, no comprimento considerado, de 50x50cm, onde é depositado o número de tubos necessários (entre caixas de visita o tubo será de PVC rígido de 110mm e entre as caixas de visita e as bases de 63mm). Os tubos deverão ser envolvidos em betão até 20cm de profundidade da vala e sobre ele é compactada até ao pavimento com terras.

Os tipos de vala considerados são convencionados em função do número de tubos e serão designados por

P11, P12, P13, respetivamente com um, dois e três tubos.

- **Valas de faixas de rodagem ou na travessia de arruamentos - tipo R**

As valas de "rua" deverão ser feitas a uma profundidade de 80cm, sendo os tubos em PVC corrugados de 90mm ou de 110mm envolvidos em betão até à camada de desgaste da faixa de rodagem. Os tipos de vala considerados são convencionados em função do número de tubos e serão designados por R11, R12, R13, respetivamente com um, dois e três tubos.

- **Roço de Espira**

Trata-se de um rasgo feito no betuminoso com o auxílio de uma máquina de corte própria, corte no qual é encaixado o cabo de espira, formando a espira de deteção.

O rasgo tem um diâmetro aproximado de 5 mm e uma profundidade de cerca de 3 cm.

9.5 - FORNECIMENTO DE TENSÃO

Os novos sistemas semafóricos funcionam em BTN - potência até 1,15 kVA, alimentados através de energia pública.

9.6 - SINALIZAÇÃO VERTICAL

- 9.6.1** - Os sinais são constituídos em chapa em alumínio de 2 mm de espessura, 600 mm de diâmetro, refletorizada por película refletora do tipo «Engineer Grade», auto adesiva de 7 anos com marca de água, pintada no dorso com duas demãos de primário anticorrosivo e uma de esmalte de acabamento, com secagem a 125° e inscrição «CMO/ano» no dorso, de acordo com a legislação em vigor.
- 9.6.2** - O sistema de fixação do sinal é feito através de uma braçadeira e de parafusos colocados no dorso do sinal e que se ligam por um sistema de aperto ao prumo.
- 9.6.3** - Características técnicas sinais (de acordo com o DR nº 22-A/98)
- 9.6.4** - Os sinais a colocar deverão respeitar o definido na planta fornecida pelo D. O..
- 9.6.5** - Antes de se iniciarem os trabalhos, deverá o adjudicatário verificar, no local a exequibilidade da obra e se se verificar que a localização apresentada na planta se encontra em local manifestamente impróprio (pe., em cima de uma caixa de visita) deverá equacionar com o responsável do D. O. uma nova localização.
- 9.6.6** - A implantação da sinalização vertical em local inadequado é da total responsabilidade

do adjudicatário que a deverá remover, coloca-la em local adequado sem quaisquer encargos adicionais para o D. O..

- 9.6.7** - Se se verificar que a sinalização vertical foi colocada em local inadequado, será ainda encargo do adjudicatário a limpeza e a reposição do pavimento, com as mesmas características do existente.
- 9.6.8** - A colocação do sinal inclui a abertura da caixa necessária à fundação com equipamento adequado, ao trabalho e ao tipo de terreno existente.
- 9.6.9** - Reposição do pavimento de acordo com o existente, reutilização dos produtos da escavação e da pavimentação na execução dos trabalhos.
- 9.6.10** - Os produtos não utilizados na reposição dos trabalhos (produtos sobranes) serão:
 - a) Reutilização noutras obras que o adjudicatário esteja a fazer para o D.O..
 - b) Removidos para os centros de recolha e tratamento de resíduos de construção e demolição, estes devem cumprir o DL nº 45/2008, de 12 de Março e toda a legislação associada.

9.7 - REPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS

- 9.7.1** - Os pavimentos em calçada de vidro ou cubos de calcário, serão repostos sobre almofada de cimento e areia ao traço de 1:6, com 0.10m de espessura, incluindo-se escavação para abertura de caixa. As tomadas de juntas deverão ser com traço de areia e cimento ao traço 1:4.
- 9.7.2** - Os pavimentos em blocos de encaixe deverão ser assentes sobre uma caixa de cimento e areia ao traço 1:6 com 6,0cm de espessura, incluindo abertura de caixa. As tomadas das juntas deverão ser feitas em cimento e areia ao traço 1:6.
- 9.7.3** - A reconstrução do pavimento na faixa de rodagem após a execução dos trabalhos deverá ser igual ao existente, com um mínimo de:
 - 9.7.3.1** - Base e sub-base em tout-venant, com 0,45 de espessura, efetuadas em camadas de 0,15m
 - 9.7.3.2** - Camada de betão betuminoso (binder) com 0,04m de espessura
 - 9.7.3.3** - Camada de desgaste em betão betuminoso com inertes de basalto, com 0,04m de espessura

9.8 - CORTES DE TRÂNSITO

- 9.8.1** - É da responsabilidade do adjudicatário prever, organizar e executar todos os cortes de trânsito necessários para a boa execução dos trabalhos, devendo sempre garantir a máxima segurança tanto para veículos como para peões, devidamente sinalizados.
- 9.8.2** - Deverão estar contemplados os cortes de um só sentido, ou de parte deste. Nestes casos deve-se informar, atempadamente, esse estreitamento. Considera-se que o cenário ideal será a 150m, caso não seja possível, deverá ser colocada sinalização vertical logo que seja possível e seguro.
- 9.8.3** - Os avisos de obra deverão ser colocados de ambos os sentidos de trânsito.
- 9.8.4** - Se a via onde se está a implantar a sinalização tiver que ser toda cortada, deverá o adjudicatário elaborar um caminho alternativo que sirva a população
- 9.8.5** - O adjudicatário deverá dar conhecimento à C.M.O. deste caminho alternativo.

9.9 - ALTERAÇÕES DE TRÂNSITO

- 9.9.1** - Sempre que o projeto apresentado pelo D.O. implique alterações do sentido de trânsito, o adjudicatário deverá elaborar um painel informativo dessa alteração.
- 9.9.2** - Esse painel deve ser sempre aprovado pelo responsável do D. O..

9.10 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DOS MATERIAIS

- 9.10.1** - As características técnicas dos materiais a utilizar serão os descritos no mapa de quantidades de trabalho e na memória descritiva e justificativa.
- 9.10.2** - Não se consideram aceitáveis alterações ao material a colocar, excetuam-se alterações de mercado ou rutura de stock do material.
- 9.10.3** - Caso se verifiquem algumas das exceções acima descritas o adjudicatário obriga-se a

dar conhecimento atempadamente ao Dono de Obra das fichas técnicas do novos materiais a colocar.

9.11 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

- 9.11.1** - O orçamento deverá ser apresentado com preços unitários por cada tipo de material instalado.
- 9.11.2** - Em toda a instalação serão cumpridas as normas regulamentares em vigor.
- 9.11.3** - Deverão ser previstos e incluídos todos os materiais inerentes à perfeita execução dos trabalhos, mesmo os não especificados nestas condições técnicas.
- 9.11.4** - Deverá ser empregue todo o material necessário à perfeita execução dos trabalhos.
- 9.11.5** - Os trabalhos de construção civil necessários para a execução dos trabalhos serão da responsabilidade do adjudicatário.
- 9.11.6** - Os materiais retirados das instalações existentes e não utilizados, ficarão propriedade da Câmara.
- 9.11.7** - O adjudicatário deverá providenciar uma sequência e programa de trabalhos que prejudique o menos possível os serviços nas zonas de intervenção.
- 9.11.8** - O adjudicatário providenciará no sentido acautelar obras e outras instalações existentes durante a execução dos trabalhos, devendo repor no estado primitivo aquelas que tiverem sido danificadas.
- 9.11.9** - Atendendo à especificidade dos trabalhos descritos, considera-se necessária uma visita ao local para verificar as características dos mesmos.
- 9.11.10** - Durante o prazo do concurso, os interessados poderão inspecionar os locais de execução da obra e realizar nele todos os reconhecimentos indispensáveis à elaboração das suas propostas.
- 9.11.11** - Podem ser admitidos à execução destes trabalhos, os empreiteiros prestadores de serviço, titulares de certificado de classificação emitido pelo INCI - Instituto da Construção e do Imobiliário (Ex- IMOPPI);
- 9.11.12** - O certificado de classificação deve conter -

Alvará: 1ª subcategoria (instalações elétricas de utilização de baixa tensão), 17ª subcategoria (Instalações de apoio e sinalização em sistemas de transportes) da 4ª categoria (Instalações elétricas e mecânicas);

CPV: 45316212-4 - Instalação de sinais de tráfego luminosos.

9.12 TIPO DE COMANDO

9.12.1 Controlador de tráfego

O controlador de tráfego RSC está em conformidade com a Portaria 767-A/93 de 31 de Agosto relativa à compatibilidade electromagnética no que respeita ao cumprimento dos requisitos das normas aplicáveis, nomeadamente a EN 55022 (campo electromagnético perturbador radiado), a IEC 1000-4-3 (Imunidade a campos electromagnéticos radiados), a IEC1004-4-6 (Imunidade a perturbações conduzidas induzidas por campos de radiofrequência) e a ENV 50 204 (Imunidade a campos electromagnéticos radiados com origem em rádio - telefones digitais).

Este controlador foi desenvolvido e construído em cumprimento com as normas standards aplicadas a sistemas de semaforização (EN12675) e com certificação CE.

O controlador de tráfego RSC é baseado numa arquitectura multiprocessador com processador industrial de 32 bits e microprocessadores para gestão das saídas, entradas e protecções.

O controlador é um sistema modular que utiliza placas electrónicas em formato EuroStandard (100x160mm) alojadas em um rack 19'' 3/6U. Este controlador possui uma interface HMI para um manuseamento fácil e intuitivo para o utilizador.



Ilustração 1 - Controlador de tráfego

Este controlador permite as seguintes funções:

- Modo de Funcionamento: actuado, automático, sincronizado, intermitente, tudo vermelho e saídas desligadas;
- Geração dinâmica de planos de fases em função dos dados recolhidos pelos sensores (espiras, radares, etc);
- Recolha e armazenamento de dados de tráfego, através de espiras indutivas ou radares de tecnologia micro-ondas;
- Prioridade para transportes públicos ou veículos de emergência;
- Mudança automática do fuso horário do relógio interno;
- Monitorização de todas as saídas de semáforos;
- Centralização com inserção de novos planos ou progressão de fases;
- Telemetria com envio automático de SMS, em caso de falhas no controlador;
- Mudança de planos por relógio interno;
- Armazenamento de erros e falhas em memória interna;
- Display LCD de 80 caracteres com indicação em tempo real da temperatura interna do controlador, potência instantânea consumida, estado actual dos semáforos e tempo de fases.

O controlador possui as seguintes características técnicas:

- Capacidade para gerir até 36 grupos de semáforos

- Potência máxima de 800W por saída;
- 32 Entradas digitais;
- 32 Saídas digitais (opcional);
- Até 16 planos de funcionamento;
- 2 Portas de comunicação RS232 e 1 Ethernet;
- Detecção e classificação de tráfego (32 entradas, 8 classes de tipo de veículos e 8 classes de velocidades);
- Compatibilidade para Centralização com os sistemas: TMacs, PASPA, SIGMA, SPOT/UTOPIA
- Conexão via GPRS ou Ethernet;
- Alimentação 230Vac (opcional 42Vac);
- Software PC para programação;

O controlador RSC implementa várias funções de segurança em cumprimento com a norma EN12675; este controlador de tráfego é constituído por uma série de circuitos redundantes para controlo e verificação por hardware e software de todas as saídas para grupos semafóricos.

O controlador possui as seguintes funções de segurança:

- "Conflito de Verdes": verificação da incompatibilidade entre duas luzes verdes ativas em simultâneo;
- "InterGreen Matrix": controlo dos tempos de saltos de fases;
- "Erro de Programa": verificação automática da programação e tempos;
- " Verificação Corrente Eléctrica": controlo de consumos em cada saída;
- " Saídas em Vazio": controlo de saídas de grupos semafóricos em vazio;
- " Saídas em curto-circuito": verificação da existência de curto-circuitos;

A estrutura modular deste controlador possibilita a sua utilização em qualquer tipo de cruzamento, sendo o controlador constituído pelas seguintes cartas electrónicas:

- Carta de Alimentação: fornece alimentação a todas as cartas electrónicas e possui um circuito de emergência para colocação das saídas em modo intermitente, mesmo quando ocorre uma falha na carta de CPU;
- Carta de CPU: implementa todas as funções de regulação semafórica, o firmware e dados de configuração encontram-se nesta carta. Os dados de tráfego são guardados na memória EEPROM;
- Carta de Entradas: permite a leitura de todos os sinais digitais de entrada (botoneiras, espiras, radares, etc), possui uma capacidade de 32 entradas;

- Carta de Saída: com capacidade até 2 grupos semafóricos (6 saídas) e com proteção interna por fusível;
- Carta de Verificação Consumos: permite a deteção dos consumos instantâneos em tempo real para cada saída de semáforos; esta carta informa à carta CPU o consumo real de cada saída.



9.12.2 Sensor de Deteção de bicicletas

Os sensores de detecção propostos são baseados em tecnologia electromagnética. É a mais precisa e fiável solução para contagem de bicicletas.

Analisa de forma eficaz a assinatura magnética de cada roda da bicicleta usando um algoritmo avançado baseado em vários critérios. Esta tecnologia única permite detectar com alta precisão todo o tipo de bicicletas, ignorado carros, motas e outros veículos em vias partilhadas.

Características Principais

- Conta todo o tipo de bicicletas, incluindo aquelas com quadro em carbono;
- Possibilidade de instalação em qualquer tipo de solo (asfalto, cimento, solos naturais, etc);
- Precisão superior a 95% em qualquer condição (vias partilhadas, vias dedicadas e mistas);
- Mede a velocidade e direção de passagem;
- Escalável para vias com diferentes larguras;
- Funcionamento com quaisquer condições climatéricas (gelo, neve, chuva, temperaturas altas e baixas);
- Auto-calibração e insensível a alterações no campo magnético como passagem de peões ou automóveis estacionados;
- Baixa manutenção;

- Invisível e com baixo risco de vandalismo.



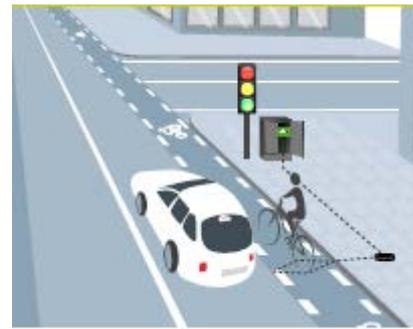
Ilustração 2 - Sensores de detecção de Bicicletas

9.12.3 Módulo Electrónico de Detecção de Bicicletas

Os módulos de detecção são unidades electrónicas que ficam encarregues de converter os sinais magnéticos provenientes dos sensores em sinais eléctricos, estes sinais serão posteriormente processados pelo controlador semafórico para gestão da passagem dos ciclistas.

Características Principais

- Detecção do sentido das bicicletas;
- Temperatura de operação: -40°C a $+70^{\circ}\text{C}$;
- Alimentação: 12V / 10W;
- Largura máxima: 4 sensores magnéticos (até 6 metros);
- Transmissão de dados: Solid-State-Relay (SSR);



10 PRAZO DE GARANTIA DOS TRABALHOS

O prazo de garantia dos trabalhos será de 2 anos, a contar da data da execução comprovada pelas fichas de medição entregues à fiscalização.

Durante o prazo de garantia o adjudicatário é obrigado a executar novamente e nas devidas condições, qualquer trabalho por ele executado indicado no mapa de medições, sempre que se comprove que esses trabalhos são necessários devido a deficiente execução dos trabalhos, sem direito a qualquer compensação monetária.

11 FICHAS DE TRABALHO

Diariamente deverão as equipas de trabalho, quantificar os trabalhos executados, afim de a fiscalização ter sempre acesso às quantidades aplicadas e respetiva localização, preenchendo também todos os itens das fichas de trabalho, no modelo que o dono de obra indicará.

Outubro de 2018

Engimind - Consultores de Engenharia e Planeamento, Lda.