

**REQUALIFICAÇÃO URBANA DA E.N.237 DESCLASSIFICADA
(ALTO DO CABAÇO / BARCO) – 2ª FASE –
EXECUÇÃO DO PROJETO ALTO DO CABAÇO / RUA 8 DE DEZEMBRO**

**MEMÓRIA DESCRITIVA
CÁLCULOS**

JUNHO 2016

MUNICÍPIO DE POMBAL

ÍNDICE

01 – REDE VIÁRIA.....	3
1.1 – INTRODUÇÃO	3
1.2 – CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO EXISTENTE	3
1.3 – OBJETIVOS DE PROJETO	4
1.4 – PROPOSTA DE INTERVENÇÃO	5
1.5 – CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS	6
1.5.1 – TRAÇADO EM PLANTA E PERFIL	6
1.5.2 – PERFIS TRANSVERSAIS TIPO	7
1.6 – PAVIMENTAÇÃO	7
1.6.1 – DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO	7
1.6.2 – EXECUÇÃO	8
1.7 – ACESSIBILIDADES.....	11
1.7.1 – INTRODUÇÃO	11
1.7.2 – PROPOSTA	11
1.7.3 – MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO.....	12
02 – SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA.....	12
2.1 – INTRODUÇÃO	12
2.2 – SINALIZAÇÃO VERTICAL.....	12
2.3 – MARCAS RODOVIÁRIAS	13
2.3.1 – MARCAS LONGITUDINAIS	13
2.3.2 – MARCAS TRANSVERSAIS	14
2.3.3 – MARCAS DIVERSAS.....	14
2.4 – EQUIPAMENTO DE GUIAMENTO E BALIZAGEM.....	14
2.5 – GUARDAS DE SEGURANÇA.....	14
2.6 – PAINÉIS DE INDICAÇÃO DE VELOCIDADE	14
03 – MUROS DE SUPORTE.....	15
3.1 – INTRODUÇÃO	15
3.2 – DESCRIÇÃO GERAL DA EMPREITADA	15
3.3 – SOLUÇÃO ESTRUTURAL.....	15
3.4 – SOLUÇÃO DE REFORÇO ESTRUTURAL COM ATERRO ARMADO – MURO M4	16
3.4.1 – VERIFICAÇÃO DE SEGURANÇA E.L. ÚLTIMO ESTABILIDADE GLOBAL.....	16
3.4.2 – PROCESSO / FASEAMENTO CONSTRUTIVO	17
3.4.3 – MATERIAIS.....	18
3.4.4 – ACÇÕES	19
3.4.5 – VERIFICAÇÃO DA SEGURANÇA	19
3.5 – SOLUÇÃO DE MURO DE SUPORTE DE TERRAS EM BETÃO ARMADO.....	19
3.5.1 – BASES PARA O DIMENSIONAMENTO.....	19
3.5.2 – MATERIAIS.....	20

3.5.3 – AÇÕES E PARÂMETROS GEOTÉCNICOS	20
3.6- CONSIDERAÇÕES FINAIS	21
04 – REDE DE DRENAGEM	21
4.1 – INTRODUÇÃO	21
4.2 – REDE DE ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS.....	21
4.3 – REDE DE ÁGUAS RESIDUAIS PLUVIAIS	22
4.4 – CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	24
4.5 – DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS	24
4.5.1 – REDE DE ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS.....	24
4.5.2 – REDE DE ÁGUAS RESIDUAIS PLUVIAIS	24
4.6 – ACESSÓRIOS À REDE	25
4.7 – BASES DE CÁLCULO	25
4.7.1 – REDE DE ÁGUAS RESIDUAIS PLUVIAIS.....	25
05 – INFRAESTRUTURAS ELÉTRICAS	27
5.1 – SITUAÇÃO EXISTENTE	27
5.2 – SOLUÇÃO PROPOSTA.....	27
06 – REDE DE TELECOMUNICAÇÕES	27
6.1 – SITUAÇÃO EXISTENTE	27
6.2 – SOLUÇÃO PROPOSTA.....	27
07 – PAISAGISMO.....	28
08 – REDE DE ÁGUA	29
8.1 – INTRODUÇÃO	29
8.2 – DESCRIÇÃO DA REDE.....	29
8.3 – TRAÇADO EM PLANTA.....	30
8.4 – DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS	30
8.5 – ACESSÓRIOS DA REDE	31

01 – REDE VIÁRIA

1.1 – INTRODUÇÃO

A presente memória descritiva diz respeito ao Projeto de Execução da Requalificação Urbana da EN237 (2ª Fase), mais precisamente no seu troço compreendido entre a rotunda do Alto do Cabaço e a rua 8 de Dezembro.

A conceção proposta resulta de uma análise conjunta das informações, diretivas e recomendações obtidas junto da Câmara Municipal de Pombal e demais Entidades que virão a estar envolvidas na apreciação e aprovação do projeto, de modo a salvaguardar todos os interesses e a desenvolver uma solução que dê resposta às necessidades locais.

Por forma a otimizar a solução final, partiu-se de base de uma caracterização detalhada da situação existente, uma vez que a intervenção tem lugar ao longo de um eixo viário estruturante de elevada importância, como é o caso da EN237, requerendo um tratamento minucioso, conforme discriminado seguidamente.

1.2 – CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO EXISTENTE

A EN237, agora desclassificada, desempenha funções de ligação entre a via coletora principal, como é o caso do IC2, e as redes locais, com ligação ao IC8. Paralelamente assume uma função primordial de servir as necessidades de acessibilidade das atividades que se desenvolvem na periferia da cidade de Pombal, mais precisamente entre o Alto do Cabaço e a povoação do Barco.

Por este motivo, e dado tratar-se de uma antiga Estrada Nacional, apresenta um perfil transversal tipo amplo, dotado de uma faixa de rodagem composta por duas vias, uma em cada sentido. Estas apresentam larguras aproximadas de 3,75m, às quais acrescem bermas em ambos os lados. Geralmente considera-se que este tipo solução rodoviária deverá ser desenvolvida atendendo a dois fatores fundamentais, ou seja, o tipo de “ambiente” envolvente e o “nível e características da procura de tráfego”. No entanto este aspeto poderá não ter sido convenientemente ponderado já que se assistem a consecutivos acessos diretos a propriedades, bem como se sucedem os entroncamentos e demais viragens.

Por outro lado, esta via experimenta um tráfego de veículos de maiores dimensões, relativamente significativo, uma vez que é o trajeto mais curto para quem circula no sentido Sul/Norte no IC2 e deseja seguir para o IC8.

Face ao exposto, facilmente se conclui que esta via terá sido dimensionada de modo a comportar os diversos tipos de utilizadores, potenciando a prática de velocidades elevadas, conforme se pode registar in situ.

Associado ao desenvolvimento da malha urbana nas imediações, tem-se assistido a um desinvestimento na garantia dos níveis de segurança, com o impacto direto ao nível da fluidez e rapidez dos fluxos rodoviários.

Por este motivo, revela-se imprescindível promover a requalificação deste troço sensível da EN237, tendo como objetivo primordial a imposição de velocidades substancialmente inferiores, na ordem dos 50Km/h, remetendo para um plano secundário a capacidade máxima de escoamento.

No que diz respeito às demais características constituintes e funcionais básicas, importa destacar:

- Não há proibição de circulação de veículos não motorizados, embora seja normalmente aconselhável a criação de troços segregados de ciclovias;
- Não se verificam acessos diretos a terrenos adjacentes, facto a atender aquando da realização de futuras intervenções;
- Não se verifica a presença de qualquer estacionamento ao longo deste troço. Uma vez que a sua ausência não tem contribuído para a afetação do quotidiano urbano, também não será exetável que futuramente venha a suceder;
- Não se detetam trajetos pedonais formais adjacentes a via, nem pontos de atravessamento, através do recurso a simples passagens de peões. Tal facto é profundamente desaconselhável, pelo que urge mitigar esta situação através da previsão de estruturas adequadas;
- Entroncamentos com arruamentos existentes, deverão merecer cuidado de análise acrescido, por forma a prever adequada interligação.

Analisando a atual situação e projetando a futura funcionalidade de cariz urbano, facilmente se conclui que será justificada a aplicação de medidas de acalmia de tráfego, que não ponham em causa a fluidez do tráfego, garantindo que as velocidades de circulação são mantidas em níveis regulamentarmente adequados.

1.3 – OBJETIVOS DE PROJETO

No que respeita à definição da presente solução viária, este estudo tem como objetivos principais:

- A reformulação da EN237, conferindo-lhe características de ambiente urbano, nomeadamente no que diz respeito ao seu perfil tipo e demais elementos rodoviários;
- Minimizar o efeito de “barreira” que esta via tem na cidade, designadamente para as povoações dos Governos e Vinagres;
- Melhorar os acessos à malha urbana da cidade, bem como a outros locais específicos, tais como: Loteamento São Domingos e à Urbanização Marquês de Pombal;
- A implementação de um conjunto de medidas mitigadoras de comportamentos e velocidades excessivas, usualmente designadas por medidas de acalmia de tráfego;
- A criação e integração de passeios em ambos os lados da faixa de rodagem, bem como uma ciclovia em toda a extensão deste troço específico;
- A potenciação da área mediante a diversificação de usos em zonas estratégicas;
- A articulação do interesse público com o privado;
- A definição da hierarquização da rede viária existente em articulação com a proposta de intervenção;
- A integração das diversas componentes rodoviárias, garantindo a prática de velocidades regulamentares, potenciando a fluidez e segurança de circulação.

1.4 – PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

Conforme descrito anteriormente, o principal objetivo do presente projeto é a requalificação viária, enfatizando a transição entre o atual ambiente inter-urbano e um ambiente vincadamente com características urbanas. Para o efeito, conclui-se que se revela imprescindível introduzir um conjunto de soluções rodoviárias capazes de integrar as diversas funções ligadas à mobilidade e à acessibilidade local, atendendo a características intrínsecas fundamentais, das quais destacamos as velocidades praticadas, a tipologia de manobras e os níveis de compatibilidade com a envolvente.

Este aspeto é tanto mais importante já que a via em apreço foi adquirindo um carácter urbano, fruto do seu desenvolvimento territorial, não acompanhado pela criação de boas condições de acessibilidade, colocando em causa a salvaguarda dos níveis de segurança exigíveis para todos os utilizadores. Tratando-se de um troço de atravessamento, é fundamental aplicar algumas medidas de acalmia de tráfego, já que apenas assim, é possível compatibilizar as condições de circulação entre os diferentes modos de transporte que coexistem e partilham este espaço canal, e as demais funções urbanas que se desenvolvem ao longo do espaço público adjacente.

Assim, optou-se pela concretização de um conjunto de técnicas que pretendem promover a redução das velocidades dos veículos, conjugadas com a introdução de outras soluções, das quais destacamos:

- Promoveu-se a alteração do perfil transversal tipo da EN237, através da redução da largura útil das vias (3,25+3,25), bem como pela introdução de passeios e de uma ciclovia;
O perfil transversal tipo passa a integrar passeios, bem como um circuito exclusivamente dedicado a bicicletas, através da formalização de uma ciclovia;
- Mais a Norte, no troço proveniente da futura rotunda do Alto do Cabaço, será criado um corredor central desimpedido, o qual permite a formalização de uma via de desaceleração para viragem à esquerda, permitindo o acesso à povoação dos Governos, possibilitando a manutenção da circulação nas vias principais sem a formação de filas ou congestionamentos;
- Consequentemente, prevê-se a introdução de um novo entroncamento para acesso ao Loteamento “São Domingos”, através da rua dos Adoradores do Sol, dotado de adequadas características geométricas;
- Como referido, a introdução de passadeiras para peões sobrelevadas, permite que estas desempenhem funções de lombas redutoras de velocidade, decorrentes da elevação da cota da superfície do pavimento numa faixa colocada transversalmente à faixa de rodagem. Estas produzem um impacto físico e visual ao condutor que, acrescidas da incomodidade imposta aos condutores, determinam que a sua eficácia apresente níveis elevados;
- Paralelamente, propõe-se a criação de um ramo de desaceleração da EN237 Desclassificada, constituindo este um novo acesso à Avenida Heróis do Ultramar, tirando partido da existência de uma faixa de terreno disponível para o efeito;
- Integrado nesta obra de requalificação, promovem-se ainda melhorias significativas na rua Só. Em detrimento de um impasse, esta passará a ter ligação à rua São João de Deus.
- Ao longo da EN237 deu-se particular atenção aos troços que funcionam como passagens superiores, mitigando as perturbações nestes;

- Com o objetivo de minimizar a “barreira” existente entre o lado Nascente e Poente da via, criaram-se duas ligações pedonais. A primeira, ao perfil 23’, permite ligar o arruamento que dá acesso ao reservatório R8 à EN237, já a segunda, ao perfil 44’, permite a continuação da rua da Cartilha Maternal (a Nascente), com ligação à Avenida Heróis do Ultramar e rua de Ansião a Poente.

Face ao exposto, considera-se que o conjunto de soluções projetadas são as que mais se enquadram, tendo em vista os objetivos pretendidos, desde que executadas de acordo com os diversos princípios base de projeto, que visavam fundamentalmente:

- A obtenção de soluções padronizadas para facilitar a compreensão e utilização dos condutores;
- Incrementar o respeito pelas expetativas naturais dos condutores;
- A flexibilidade de implementação, adaptação e robustez.

1.5 – CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

1.5.1 – TRAÇADO EM PLANTA E PERFIL

Dado que a intervenção se processa ao longo do EN237 Desclassificada, foi preocupação dominante a manutenção da diretriz existente, promovendo o aproveitamento da atual plataforma, quando aplicável, e o seu alargamento nos restantes casos.

No que diz respeito aos perfis longitudinais, importa destacar a minimização de intervenções ao longo da EN237, bem como as intervenções necessárias para criação dos novos acessos ao Loteamento São Domingos e à Avenida Heróis do Ultramar.

As características propostas para os traçados em planta e perfil são as seguintes:

Quadro 1 – Traçado em Planta e Perfil (Características Geométricas)

TRAÇADO EM PLANTA					TRAÇADO EM PERFIL	
Rua	Comprimento (m)	Características das curvas (m)			Inclinações dos trainéis (%)	Raios de curvatura das concordâncias (m)
		Circulares (raio)	Transição (clotóide)			
			Entrada	Saída		
E.N.237	925,25	140,00 547,50 360,00	- 200,00 170,00	91,65 200,00 -	existente	existente
Rua Só	132,50	32,50 10,69	-	-	2,00 -0,97 -0,50	269,20 -6356,80
Rua dos Adoradores do Sol	87,50	16,00	-	-	-3,07 8,02 5,04	-135,30 840,60
Ramo 1	162,50	158,25 846,46 54,86 15,00	-	-	0,39 -8,40 -0,78	227,60 -262,50

1.5.2 – PERFIS TRANSVERSAIS TIPO

No que respeita à definição dos perfis transversais tipo, foram projetadas diferentes secções com as características sintetizadas no quadro que se apresenta:

Quadro 2 – Perfis Transversais Tipo (Características Geométricas)

	LARGURA DA FAIXA DE RODAGEM (m)	LARGURA FAIXA CENTRAL / SEPARADOR CENTRAL (m)	LARGURA DAS BERMAS (m)	LARGURA DO PASSEIO (m)	LARGURA DA CICLOVIA (m)	DIMENSÃO DOS ESTACIONAMENTOS (m)
E.N.237	3,25 + 3,25	3,25	-	2,00	2,50	-
Rua Só	3,50	-	-	1,50	-	5,00 X 2,25
Rua dos Adoradores do Sol	3,50 + 3,50	-	-	≥ 2,50	-	5,00 X 2,50
Ramo 1	3,50	-	1,00	2,00	2,50	-

1.6 – PAVIMENTAÇÃO

1.6.1 – DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

O dimensionamento da estrutura do pavimento foi efetuado tendo em consideração:

- estudo geológico/geotécnico (em anexo);
- temperatura da região onde será executada a presente obra;
- materiais a empregar e respetivas propriedades.

Optou-se, tal como tem sido prática corrente nos últimos anos, dadas as vantagens que apresenta, a utilização de um pavimento flexível cujo dimensionamento é efetuado para um horizonte projeto de 20 anos. Os cálculos efetuados tiveram em consideração as diretivas do “Manual de Concepção de Pavimentos para a Rede Rodoviária Nacional”, JAE 1995, as expressões para verificação dos Critérios de Ruína à Fadiga e Deformação Permanente da Universidade de Nottingham e valores de contagens de tráfego realizadas no âmbito do Estudo Prévio do projeto da “Rotunda do Alto do Cabaço (Ligação do IC2 à EN237 Desclassificada)”.

Em função das informações obtidas, para efeitos de cálculo, foram considerados os seguintes parâmetros: classe de tráfego do tipo T5, uma classe de fundação F2 e um tráfego médio diário anual de veículos pesados de 184 veículos.

Uma vez que estamos na presença de um pavimento do tipo flexível, optámos por considerar, para efeitos de cálculo, um eixo-padrão de 80 KN.

No que respeita às condições climáticas, verificamos que segundo o Manual de Concepção de Pavimentos (MACOPAV) a nossa área de intervenção se insere numa Zona Média à semelhança de outros distritos como Coimbra e Santarém. Refere ainda o manual “Pavimentos Rodoviários” de Luís Picado Santos que o dimensionamento do pavimento poderá ser efetuado recorrendo aos valores de “temperatura de serviço” dos quadros nele apresentados. Nesse sentido tivemos como referencia a temperatura de 28,6° C, valor médio das duas localidades, indicado no referido manual, para as classes de fundação F2 e tráfego T5, uma vez que não se encontram disponíveis valores para o local de implantação da presente obra.

De acordo com as considerações efetuadas, e tendo por base o referido Manual, sempre que se revele necessário aplicar a totalidade da estrutura de pavimento, ao longo da EN237 Desclassificada, esta deverá ser constituída por:

- 20 cm de camada de leito de pavimento;
- 20 cm de sub-base em material britado;
- 20 cm de base em material britado;
- 9 cm de camada de ligação AC20 bin ligante (MB);
- 5 cm de camada de desgaste AC14 surf ligante (BB).

Nos restantes casos, mais comuns, apenas se prevê a aplicação de uma camada superficial em camada de desgaste AC14 surf ligante (BB), com 5cm de espessura.

1.6.2 – EXECUÇÃO

Os perfis transversais tipo adotados apresentam as seguintes características:

1.6.2.1 – Faixa de Rodagem em Betuminoso

- o **Com a totalidade da estrutura do pavimento (Troços da EN237, rua Só, rua dos Adoradores do Sol, e Ramo 1):**

Leito de Pavimento – Solos selecionados com $CBR \geq 15\%$ com 0,20m de espessura depois do recalque;

Sub-base – Material granular britado de granulometria extensa com 0,20m de espessura depois do recalque;

Base – Material granular britado de granulometria extensa com 0,20m de espessura depois do recalque;

Camada de Ligação – AC 20 bin 50/70 (MB) com 0,09m de espessura após compactação, antecedida de rega de impregnação com emulsão betuminosa C50 BF5 (ECI) à taxa de 1,0kg/m²;

Camada de Desgaste – AC14 surf 50/70 (BB) com 0,05m de espessura após compactação, antecedida de rega de colagem com emulsão betuminosa C60 B4 (ECR-1) à taxa de 0,5kg/m².

NOTA: O leito de pavimento apenas será aplicado na rua dos Adoradores do Sol.

- o **Com aplicação de apenas camada de desgaste (Troços da EN237):**

Camada de Desgaste – AC14 surf 50/70 (BB) com 0,05m de espessura após compactação, antecedida de rega de colagem com emulsão betuminosa C60 B4 (ECR-1) à taxa de 0,5kg/m².

- **Com aplicação de camada de desgaste e camada de ligação (Troços da EN237) e arruamentos secundários (zonas de abertura de valas):**

Camada de Ligação – AC 20 bin 50/70 (MB) com 0,09m de espessura após compactação, antecedida de rega de impregnação com emulsão betuminosa C50 BF5 (ECI) à taxa de 1,0kg/m²;

Camada de Desgaste – AC14 surf 50/70 (BB) com 0,05m de espessura após compactação, antecedida de rega de colagem com emulsão betuminosa C60 B4 (ECR-1) à taxa de 0,5kg/m².

1.6.2.2 – Passeios (EN237, rua dos Adoradores do Sol e Ramo 1)

Base – Material granular britado de granulometria extensa com 0,15m de espessura após compactação;

Revestimento – Elementos pré-fabricados em betão 20x10x6, de cor amarela, aplicados sobre uma camada de areia ou pó de pedra com 0,05m de espessura e juntas fechadas a areia fina.

Entre a base e a almofada de areia deverá ser colocada uma manta geotêxtil de 200g/m².

1.6.2.3 – Passeios (rua Só e troço da rua dos Adoradores do Sol)

Base – Material granular britado de granulometria extensa com 0,15m de espessura após compactação;

Revestimento – Calçada miúda de calcário vidro branco (5x5x5), aplicada sobre almofada de areia ou pó de pedra com 0,05m de espessura e juntas fechadas a mistura de areia fina e cimento ao traço 3/1.

Entre a base e a almofada de areia deverá ser colocada uma manta geotêxtil de 200g/m².

1.6.2.4 – Passeios (Zona das Passadeiras)

Base – Material granular britado de granulometria extensa com 0,15m de espessura após compactação;

Revestimento – Calçada grossa de granito de alpalhão (11x11x11), assente à fiada sobre uma almofada de areia ou pó de pedra, com 0,05m de espessura e com juntas fechadas a mistura de pó de pedra e cimento (3/1).

Entre a base e a almofada de areia deverá ser colocada uma manta geotêxtil de 200g/m².

1.6.2.5 – Zona de Coexistência (Zona pedonal / bicicletas)

Base – Material granular britado de granulometria extensa com 0,15m de espessura após compactação;

Revestimento – Elementos pré-fabricados em betão 20x10x6, de cor amarela e/ou vermelha, aplicados sobre uma camada de areia ou pó de pedra com 0,05m de espessura e juntas fechadas a areia fina.

Entre a base e a almofada de areia deverá ser colocada uma manta geotêxtil de 200g/m².

1.6.2.6 – Passadeiras Sobrelevadas

Base de Assentamento – Betão C16/20 com 0,10m de espessura após compactação;

Revestimento – Calçada grossa de granito de alpalhão/calcário branco (11x11x11), assente à fiada, aplicada sobre almofada com 0,05m de espessura em mistura de pó de pedra e cimento ao traço 3/1 e juntas fechadas a mistura de pó de pedra e cimento ao traço 3/1.

1.6.2.7 – Estacionamento (rua Só)

Sub-base – Material granular britado de granulometria extensa com 0,20m de espessura depois do recalque;

Base – Material granular britado de granulometria extensa com 0,20m de espessura depois do recalque;

Revestimento – Calçada grossa de calcário branco/cinza (11x11x11), assente à fiada, aplicada sobre almofada com 0,05m de espessura em mistura de pó de pedra e cimento ao traço 3/1 e juntas fechadas a mistura de pó de pedra e cimento ao traço 3/1.

No caso do estacionamento para deficientes motores deverá ser executado o símbolo internacional da acessibilidade.

1.6.2.8 – Estacionamentos (rua dos Adoradores do Sol)

Sub-base – Material granular britado de granulometria extensa com 0,20m de espessura depois do recalque;

Base – Material granular britado de granulometria extensa com 0,20m de espessura depois do recalque;

Camada de Ligação – AC 20 bin 50/70 (MB) com 0,09m de espessura após compactação, antecedida de rega de impregnação com emulsão betuminosa C50 BF5 (ECI) à taxa de 1,0kg/m²;

1.6.2.9 – Acessos a Propriedades

○ **Rua Adoradores do Sol e rua Só:**

Sub-base – Material granular britado de granulometria extensa com 0,20m de espessura após compactação;

Base – Material granular britado de granulometria extensa com 0,20m de espessura após compactação;

Revestimento – Calçada grossa de calcário branco/cinza (11x11x11), aplicada sobre almofada de areia ou pó de pedra com 0,05m de espessura e juntas fechadas a mistura de pó de pedra e cimento ao traço 3/1.

○ **EN237:**

Sub-base – Material granular britado de granulometria extensa com 0,20m de espessura após compactação;

Base – Material granular britado de granulometria extensa com 0,20m de espessura após compactação;

Revestimento – Elementos pré-fabricados em betão 20x10x8, de cor amarela, aplicados sobre uma camada de areia ou pó de pedra com 0,05m de espessura e juntas fechadas a areia fina.

1.6.2.10 – Faixa de Rodagem (Gares BUS)

Leito de Pavimento – Solos selecionados com CBR≥15% com 0,20m de espessura depois do recalque;

Sub-base – Material granular britado de granulometria extensa com 0,20m de espessura depois do recalque;

Base – Material granular britado de granulometria extensa com 0,20m de espessura depois do recalque;

Camada de Ligação – AC 20 bin 50/70 (MB) com 0,09m de espessura após compactação, antecedida de rega de impregnação com emulsão betuminosa C50 BF5 (ECI) à taxa de 1,0kg/m²;

Camada de Desgaste – AC14 surf 50/70 (BB) com 0,05m de espessura após compactação, antecedida de rega de colagem com emulsão betuminosa C60 B4 (ECR-1) à taxa de 0,5kg/m².

1.6.2.11 – Ciclovía

Sub-base – Material granular britado de granulometria extensa com 0,20m de espessura depois do recalque;

Base – AC14 surf 50/70 (BB) com 0,05m de espessura após compactação, antecedida de rega de impregnação com emulsão betuminosa C50 BF5 (ECI) à taxa de 1,0kg/m²;

Revestimento – Pintura termoplástica de dois componentes aplicada a frio da cor encarnada.

1.7 – ACESSIBILIDADES

1.7.1 – INTRODUÇÃO

O Decreto-Lei 163/2006 de 8 de Agosto estabelece um conjunto de especificações a ter em consideração na elaboração de projetos nomeadamente na construção de espaços públicos por forma a proporcionar condições de acessibilidades, de modo autónomo e seguro, ao maior número de pessoas independentemente do seu grau de mobilidade, idade ou capacidade de percepção.

O conceito de acessibilidade implica esforços para que o meio urbano permita, cada vez mais, o acesso dos cidadãos a todos os espaços físicos. Nesse sentido dever-se-á redesenhar a cidade por forma a que se reduza todo o tipo de obstáculos, nomeadamente ao nível dos materiais, para que se potencie a vivência da urbanidade.

Um aglomerado urbano construído oferece condições desiguais de acessibilidades: topografia do terreno, tratamento físico das vias e passeios, sinalização e orientação urbana, existência ou não de estacionamento e ciclovias, etc. É pois aconselhável e urgente transformar este “estado de coisas” numa cidade acessível que permita a todos os cidadãos as mesmas oportunidades de participação no seu quotidiano e usufruir dos seus espaços, bens e serviços.

1.7.2 – PROPOSTA

Com o intuito de proporcionarmos a todos: idosos, crianças, cadeiras de rodas, etc., a possibilidade de acesso a todos os espaços confinantes com a área de intervenção procedemos à requalificação e criação de novos passeios, ao longo da área de intervenção.

Atendendo ao facto de estarmos a intervir numa zona consolidada, com algumas condicionantes, é de referir alguma irregularidade na largura dos passeios, no entanto enquadrados nos limites regulamentares. Sob o ponto de vista geométrico, constata-se que todos os passeios, apresentam inclinações inferiores a 6%, excetuando alguns troços da rua Adoradores do Sol e Ramo 1.

Para além de termos respeitado a inclinação longitudinal dos passeios, foi nosso propósito não ultrapassar os 2,0% de inclinação transversal, mantendo-a, sempre que possível, para dentro da faixa de rodagem, por forma a respeitar a comodidade dos utentes.

Assim, com o intuito de salvaguardar adequadas condições de acessibilidade, foi preocupação dominante a ponderação das características dos passeios, apostando-se em simultâneo pelo reforço da marcação rodoviária, melhorando os pontos de atravessamento pedonal através de passadeiras para peões. A colocação da sinalização vertical que acompanhará a melhoria das condições da via, foi alvo de ponderação, por forma a que esta não constituísse “barreiras arquitetónicas” adicionais, nomeadamente para pessoas com mobilidade reduzida.

Houve também o cuidado de pormenorizar os locais em que as “barreiras arquitetónicas” foram ajustadas por forma a facilitar o acesso a pessoas com mobilidade reduzida, nomeadamente nas passadeiras, rampas e estacionamentos.

Em suma, foi preocupação dominante a coordenação de todas as especialidades por forma a dar cumprimento à legislação em vigor, potenciando a utilização deste espaço público, tendo em vista o fim pretendido.

1.7.3 – MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

Na elaboração deste estudo tivemos em consideração a “qualidade de acesso” pelo que foi privilegiada a aplicação de um pavimento liso com atrito. Nesse sentido os passeios estão projetados em elementos pré-fabricados em betão, embora nas zonas frontais às passadeiras, foi prevista a aplicação de calçada grossa de granito alpalhão. Estas alterações quer na cor quer na textura dos materiais têm como função sinalizar e reforçar situações consideradas relevantes para a segurança de todos os utilizadores dos percursos onde se encontram aplicadas.

02 – SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA

2.1 – INTRODUÇÃO

No sentido de reforçar o comportamento adequado a seguir pelos condutores ao longo deste troço de estrada, dedicámos especial atenção ao estudo do sistema de sinalização e segurança, tendo este sido elaborado de acordo com as Normas de Projecto em vigor da E.P., nomeadamente, a Norma de Sinalização Vertical de Orientação de 1992, a Norma de Marcas Rodoviárias de 1995, o Decreto Regulamentar nº 22-A/98 de 1 de Outubro, o Decreto Regulamentar nº41/2002 de 20 de Agosto e demais recomendações desenvolvidas pelas entidades competentes.

O âmbito do projeto circunscreve-se aos trabalhos de sinalização horizontal e vertical, ao longo dos arruamentos e interseções existentes, por forma a promover uma melhoria global dos níveis de segurança, atendendo ao conjunto de especificidades que caracterizam o local em questão.

2.2 – SINALIZAÇÃO VERTICAL

Em termos gerais considerámos o levantamento da sinalização vertical existente, que se encontra desadequada face às novas soluções viárias, e apenas a recolocação de um reduzido número face ao novo traçado viário. Conjuntamente, foi ainda considerada a adoção de novos sinais, conforme consta da planta de sinalização proposta constituinte deste projeto.

A sinalização vertical prevista, quer através da colocação de novos sinais, quer pela reutilização dos existentes, consta de: sinais de perigo; de regulamentação, tais como sinais de cedência de passagem, proibição e obrigação; sinais de prescrição específica, de indicação, nomeadamente de informação, pré-sinalização, direção e sinais complementares.

A implantação dos sinais deverá obedecer à localização indicada nas peças desenhadas e aos preceitos regulamentares em vigor, tendo como preocupação dominante a total coordenação entre a sinalização vertical e horizontal.

Tendo em conta a velocidade de projeto e as características viárias, preconizou-se a utilização de sinais do tipo P (L e $\varnothing = 0,70\text{m}$), segundo as dimensões constantes no Dec. Regulamentar nº 22-A/98.

São indicadas nas peças desenhadas as dimensões e localizações dos sinais de código a usar, bem como o seu posicionamento no perfil transversal das vias que deverá obedecer ao prescrito nas normas da ex-JAE, ainda em vigor.

2.3 – MARCAS RODOVIÁRIAS

A aplicação das marcas rodoviárias foi estudada com o objetivo de atender aos necessários e imprescindíveis cuidados de segurança de circulação, devendo esta sinalização ser executada mecanicamente ou à mão, com tinta termoplástica branca.

Todas as marcas respeitam, quer nas características dimensionais, quer nos critérios de aplicação, o que está normalizado pela ex-JAE (Norma de Marcas Rodoviárias de 1995).

2.3.1 – MARCAS LONGITUDINAIS

Foram utilizadas linhas longitudinais contínuas e descontínuas com as seguintes características:

- LBC (0,10) – linha branca contínua com 0,10m de espessura, para demarcação de lugares de estacionamento;
- LBC (0,12) – linha branca contínua com 0,12m de espessura, para separação absoluta de sentidos de trânsito, inclusivamente na separação das vias da ciclovía ;
- LBT (0,12) 1,0/1,0 – linha branca tracejada de guiamento utilizada em acessos, com o objetivo de delimitar a faixa de rodagem principal ou indicação de troços de viragem, esta apresenta 0,12m de espessura e relação traço/espço 1,0/1,0m;
- LBT (0,12) 2,5/1,0 – linha branca tracejada na separação das vias com 0,12m de espessura e relação traço/espço 2,5/1,0m;
- LBTg (0,12) 1,5/2,0 – linha branca descontínua utilizada com o objetivo de delimitar a faixa de rodagem principal, esta apresenta 0,12m de espessura e relação traço/espço 1,5/2,0m.
- LBT (0,12) 1,5/1,5 – linha branca descontínua na separação das vias da ciclovía, esta apresenta 0,12m de espessura e relação traço/espço 1,5/1,5m;

2.3.2 – MARCAS TRANSVERSAIS

Como marcas transversais previmos:

- Linhas de paragem (marca M8a), algumas das quais acompanhadas pela inscrição do símbolo “STOP” no pavimento;
- Passagem para peões;
- Passagem para ciclistas (marca M10);
- Linhas de cedência de passagem acompanhadas pela inscrição no pavimento do símbolo constituído por um triângulo com a base paralela à mesma (marca M9a – LBTc (0,30) 0,4/0,3).

2.3.3 – MARCAS DIVERSAS

Para o bom funcionamento da presente estrutura viária, tivemos ainda em consideração:

- Raias oblíquas paralelas;
- Guias a delimitar a faixa de rodagem nos troços de aproximação à área de intervenção;
- Linha em ziguezague por forma a proibir o estacionamento em locais de paragem de veículos de transporte coletivo de passageiros (marca M14);
- Inscrição “BUS”, por forma a definir os locais de paragem de veículos de transporte coletivo de passageiros;
- Símbolo de “bicicleta” inscrito no pavimento, por forma a definir os locais de início/reinício de ciclovia.

2.4 – EQUIPAMENTO DE GUIAMENTO E BALIZAGEM

Previmos a colocação de balizas de posição de forma a limitar obstáculos existentes na via, como é o caso dos ilhéus e separadores materializados.

Projetámos também a implantação de marcadores unidireccionais sobre o pavimento em locais específicos, de acordo com a planta de sinalização. Estes pretendem reforçar a visibilidade das marcas e obstáculos que até então não existiam, como é o caso do novo ramo 1. Pretende-se que desempenhem funções importantes sobretudo durante os períodos noturnos ou perante condições de visibilidade reduzidas.

2.5 – GUARDAS DE SEGURANÇA

Uma vez que se verifica a existência de guardas de segurança semi-flexíveis, ao longo da EN237, e dado que estas conflituam com a solução rodoviária projetada, previmos a sua remoção.

Tal medida consubstancia-se pelo facto de estes elementos de segurança não apresentarem cabimento nas soluções propostas.

2.6 – PAINÉIS DE INDICAÇÃO DE VELOCIDADE

Dado que o excesso de velocidade é uma problemática incontornável que afeta e preocupa as entidades responsáveis pela gestão de infraestruturas rodoviárias, foi requerido, por parte da Câmara Municipal de Pombal, a implementação de uma solução específica para controlo e registo de velocidades praticadas.

Assim, com o intuito de incrementar o controlo das velocidades praticadas num troço específico da intervenção, foi prevista a aplicação de dois painéis/displays de indicação de velocidade. Estes, pretendem assumir-se como uma solução pró-ativa, preventiva e pedagógica, destinando-se a sensibilizar quer os condutores dos veículos quer os peões que vêem publicamente expostas as velocidades de circulação, tomando consciência do excesso de velocidade e causando pressão psicológica ao condutor, que voluntariamente reduz a velocidade.

Através da atuação conjunta com os demais elementos de sinalização rodoviária, pretende-se que a sua aplicação venha a incrementar os índices de segurança neste troço particularmente sensível e potencialmente vulnerável.

03 – MUROS DE SUPORTE

3.1 – INTRODUÇÃO

Refere-se o presente documento ao dimensionamento ao nível do projecto de execução de diversas construções a realizar no âmbito da empreitada de Requalificação Urbana da E.N. 237 Desclassificada – 2ª Fase, que o Município de Pombal, pretende levar a efeito em Pombal.

3.2 – DESCRIÇÃO GERAL DA EMPREITADA

Para a execução da empreitada, prevê-se a realização dos Muros de Suporte M1a M8, e as escadas E1 a E5. Para o efeito, apresenta-se nas peças desenhadas a sua definição geométrica, bem como o dimensionamento (pormenorização de armaduras) dos elementos de betão armado.

A solução definida neste projecto de execução teve por base a análise efectuada aos elementos constantes nas plantas, perfis do traçado e alçado, bem como demais indicações fornecidas pelo coordenador do projeto.

Com o presente documento pretende-se descrever e justificar as principais opções que foram tomadas, após estudo e análise dos elementos fornecidos e anteriormente referidos.

3.3 – SOLUÇÃO ESTRUTURAL

As características geométricas e o dimensionamento dos muros de suporte a executar, variam consoante as alturas de terras a escavar e a conter, conforme o perfil longitudinal indicado nas peças desenhadas.

Nos troços de muro em que a diferença de cotas o exige, o muro é alteado de forma a poder satisfazer a função de muro de suporte das terras.

Com base no relatório geotécnico fornecido pela IPNlabgeo, “as fundações deverão ser realizadas preferencialmente na zona geotécnica 1, podendo com reservas na zona geotécnica 2”, (consultar relatório geotécnico: capítulo 6 – Aspectos a considerar na execução da obra).

O presente documento pretende incluir uma verificação de segurança para a solução proposta e explicar a sua aplicabilidade em obra, tendo em conta o faseamento construtivo e as especificações técnicas dos materiais a aplicar.

3.4 – SOLUÇÃO DE REFORÇO ESTRUTURAL COM ATERRO ARMADO – MURO M4

A solução proposta consiste na execução de um aterro reforçado com geogrelhas a tardo do muro de suporte em betão armado. Os modelos de geogrelhas Fortrac, ou equivalente, em fibras de poliéster de alto módulo elástico, protegidas por um revestimento polimérico, utilizados apresentam uma resistência à tracção mínima de 55 KN/m. Estas apresentam um afastamento de 50cm na vertical.

O conceito geral da solução é reforçar o aterro a tardo do muro de betão armado por forma a não criar impulsos elevados sobre o próprio muro. Dada a reduzida largura da sapata, e pela presença de serviços que interceptam a solução inicial de muro definida, o equilíbrio ao mecanismo de derrube por si só, sem a zona reforçada, não conseguiria ser verificado.

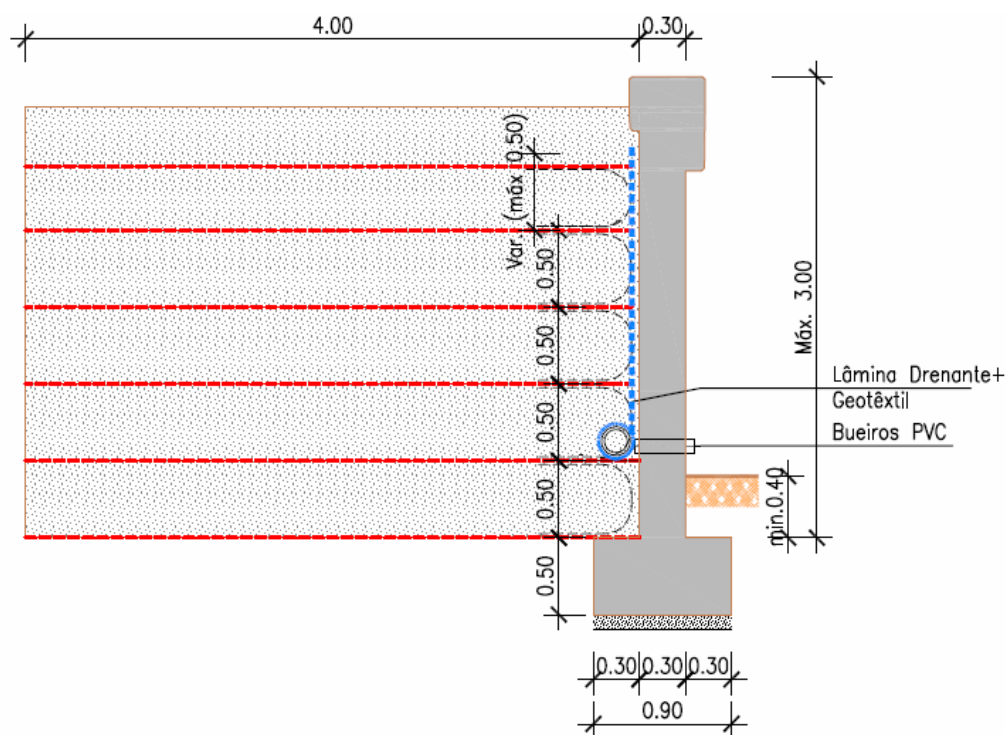


Figura 1 - Corte tipo com a solução

Deverá ser efectuada a ligação entre as geogrelhas e o próprio muro de betão armado durante a construção do mesmo, recorrendo, por exemplo, a um sistema de fixação com perfis metálicos. Esta solução deverá ser validada em conjunto com o fornecedor.

3.4.1 – VERIFICAÇÃO DE SEGURANÇA E.L. ÚLTIMO ESTABILIDADE GLOBAL

A verificação da segurança ao estado limite último de estabilidade global foi realizada com auxílio do programa de cálculo automático SLIDE. Este determina, em termos de equilíbrio limite, para um conjunto de superfícies

de deslizamento pré-definidas, o coeficiente de segurança associado à potencial superfície de deslizamento crítica. Esta análise foi realizada pelo Método de Bishop simplificado.

As referidas análises foram efectuadas tendo por base as propriedades do betão armado e as características do aterro indicadas para aplicação em obra: $\phi' = 35^\circ$, coesão nula e peso específico 19 KN/m^3 .

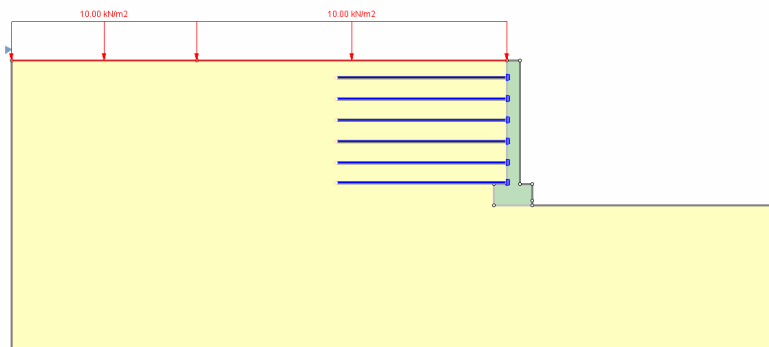


Figura 2 – Modelo de cálculo

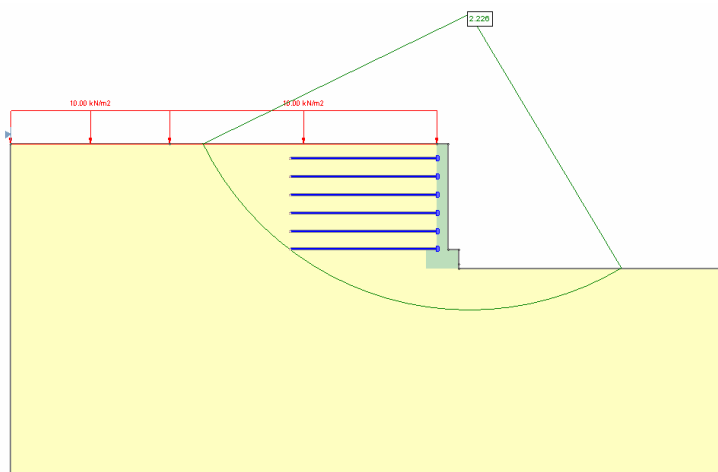


Figura 3 – Factor de segurança para ELU = 2.22

O factor de segurança obtido foi de 2.22, considerado satisfatório para o caso em estudo. Por outro lado, demonstra-se que a superfície de rotura localiza-se fora da área tratada, demonstrando que a zona de solo reforçado e o muro em betão armado funcionam como um conjunto único.

3.4.2 – PROCESSO / FASEAMENTO CONSTRUTIVO

Os trabalhos deverão decorrer de acordo com a seguinte sequência construtiva e obedecer às indicações do fornecedor seleccionado:

- Preparação do terreno de fundação, incluindo escavação e decapagem do terreno natural;
- Construção do muro de betão armado, previamente cofrado e posteriormente betonado, de acordo com as especificações de geometria e armadura indicadas no Projecto de Estruturas;
- Lançamento e compactação da primeira camada de aterro, com uma espessura máxima de 33cm. O referido material de aterro deverá ser espalhado perpendicularmente aos reforços. O valor mínimo exigido para o grau de compactação será de 95% do ensaio de Proctor modificado;
- Colocação das geogrelhas uniaxiais de reforço, ligando-as ao muro de betão já construído, conforme peça desenhada;

- e) Repetição dos passos c) e d) até à cota de topo do muro de betão armado;
- f) Execução de restantes trabalhos acessórios.

Refere-se que a compactação, numa obra de terra reforçada, tem por objectivo essencial impedir assentamentos posteriores do material de aterro, pelo que deverá ser garantida uma adequada compactação. O valor mínimo exigido para o grau de compactação relativo ao aterro será de 95% do ensaio de Proctor modificado, ou outro que venham a ser indicados pelo fornecedor das geogrelhas.

3.4.3 – MATERIAIS

Os materiais que se prevê aplicar na execução da obra, que deverão ser compatibilizados com os definidos no Projecto de Estruturas, são:

- REFORÇOS DO SISTEMA ESTRUTURAL:

- Fios de poliéster de alto módulo elástico embainhados em tiras de polietileno.

A superfície de contacto exterior das bandas deverá possuir um acabamento serrilhado para assegurar uma superfície de fricção eficaz para a interacção com as partículas do solo de aterro compactado.

Deve garantir-se a resistência mínima à tracção indicada nas peças desenhadas.

- ATERRO GRANULAR SELECCIONADO PARA REFORÇO

- % passado aos 150 mm: < 100%
- % passado aos 75 mm: < 75-100%
- % passado no #200: < 0-15%

Critério 1 – percentagem de finos #200 < 15%

Critério 2 – percentagem de finos #200 entre 15% e 25%, então estes solos deverão obedecer aos seguintes requisitos:

- I.P. < 6 (AASHTO T-90)
- A fracção inferior a 15 μ (0,015 mm) não deve exceder 10 e a dimensão máxima permitida será de 250 mm.
- O solo reforçado (tardoz do paramento) compactado a 98% do ensaio de compactação pesada, para o grau de compactação relativo, o solo deverá ser compactado com teores de água inferiores ao óptimo e com desvios máximos de 2%.
- O solo correspondente a uma faixa (máx. 1m) adjacente ao paramento, compactado a 90 % do ensaio de compactação pesada, para o grau de compactação relativo.
- O solo deve exibir um ângulo de atrito interno não inferior a 35°, determinado em ensaio de corte simples e um valor de coesão nulo.

Todo o material de aterro seleccionado a utilizar no maciço reforçado deverá estar livre de matérias orgânicas ou perniciosas.

Por fim, dever-se-ão eliminar em obra quaisquer afluições de água a tardoz do muro, bem como de qualquer outro tipo de interferência de água no volume de solos reforçados. Quer em fase de execução quer após a conclusão da obra, todas as situações de existência de água no maciço reforçado terão de ser resolvidas e/ou desviadas de forma a não interferirem com a estabilidade do muro.

3.4.4 – ACÇÕES

No que se refere às sobrecargas provenientes dos arruamentos estimou-se para as mesmas o valor regulamentar de 10kN/m².

3.4.5 – VERIFICAÇÃO DA SEGURANÇA

GENERALIDADES

Na verificação da segurança dos elementos dimensionados foi adoptada a regulamentação nacional e internacional em vigor ou, em situações não previstas regulamentarmente, metodologias de cálculo reconhecidamente comprovadas. Este procedimento permitiu a aferição dos valores das resistências médias dos elementos dimensionados, os quais se encontram, naturalmente, condicionados pela validade das premissas consideradas.

ESTADOS LIMITES

Com vista ao dimensionamento dos diversos elementos estruturais e de fundação, as acções foram agrupadas nas seguintes combinações:

- Estados limites últimos: combinações fundamentais de acções;

Para a verificação da segurança aos estados limites referidos foram considerados valores dos coeficientes parciais de segurança relativos às acções, de acordo com o estipulado no RSA, e aos materiais, segundo os regulamentos correspondentes a cada um destes. Neste âmbito, foram efectuadas as verificações a seguir indicadas.

Muro de betão armado reforçado a tardo com geogrelhas:

- Estado limite último de capacidade de estabilidade global;

3.5 – SOLUÇÃO DE MURO DE SUPORTE DE TERRAS EM BETÃO ARMADO

As características geométricas e o dimensionamento dos muros de suporte a executar, variam consoante as alturas de terras a escavar e a conter, conforme o perfil longitudinal indicado nas peças desenhadas.

3.5.1 – BASES PARA O DIMENSIONAMENTO

Sendo a geometria do muro M1 em T invertido, o seu dimensionamento foi efectuado admitindo um paramento fictício.

Foram efectuadas as seguintes verificações, tanto em situação estática como sísmica:

- Verificação da segurança ao derrubamento - ELU EQU;
- Verificação da capacidade resistente do terreno ao carregamento - ELU GEO;
- Distribuição das tensões na base da sapata - ELU STR;
- Verificação ao deslizamento - ELU GEO.

Com vista ao dimensionamento dos diversos elementos estruturais, as acções foram agrupadas nas seguintes combinações:

- Estados Limites Últimos: Combinações Fundamentais de Acções;

- Estados Limites de Utilização: Combinações Quase Permanente de Acções.

Para a verificação da segurança aos Estados Limites referidos, foram considerados valores dos coeficientes parciais de segurança relativos às acções, de acordo com o que está preconizado no RSA e na EN1990, e para os materiais, segundo os regulamentos aplicáveis, designadamente o EC2.

Assim, para as estruturas em betão armado, foram realizadas as seguintes verificações:

- Estado Limite Último de Resistência à Compressão e ou Tração;
- Estado Limite Último de Resistência à Flexão;
- Estado Limite Último de Resistência ao Esforço Transverso;
- Estado Limite de Utilização – Deformação e Fendilhação.

3.5.2 – MATERIAIS

Muro de suporte M2:

- a) Betão pronto
Regularização _____ C16/20
Paramento e Sapata - C30/37 - XC4 - S3 - $D_{máx}$ 25mm - recobrimento 4cm
- b) Aço em armaduras passivas
Paramento e Sapata _____ A500NR

3.5.3 – ACÇÕES E PARÂMETROS GEOTÉCNICOS

As acções consideradas no projecto para o peso específico do betão armado e do aço estrutural são as constantes no EC1 - Eurocódigo 1 e RSA - Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes (Decreto-Lei n.º253/83, de 31 de Maio). Adicionalmente, consideraram-se as cargas descritas seguidamente.

Foram considerados os impulsos resultantes das sobrecargas actuantes à superfície do terreno existente a tardo, com um valor de 10 kN/m² no muro M1.

Na definição do impulso lateral do terreno tem-se:

Muro M1: consideraram-se os valores $\gamma_k = 20.00\text{kN/m}^3$ (peso volúmico do solo) e ângulo de atrito interno do material de aterro de $\phi = 30^\circ$ considerando-se para a fundação $\gamma_k = 20.00\text{kN/m}^3$, e para o ângulo de atrito, igualmente, 30° , com coesão de 10kPa.

Para o muro de suporte M1, não foram consideradas cargas hidrostáticas devido à ausência de água a cotas superiores às da sapata de fundação dada a adopção de drenos no tardo do muro.

Para os muros considerou-se o valor da tensão máxima actuante de 200 kPa.

Os efeitos da acção sísmica foram determinados para a zona sísmica 1.5 para a actuação do sismo do tipo I e 2.4 para a actuação do sismo do tipo II.

3.6- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em anexo apresentam-se as notas de cálculo dos muros de suporte.

Nas peças desenhadas em anexo, as soluções preconizadas para cada estrutura encontram-se geometricamente definidas, estando as armaduras pormenorizadas.

Conforme prática corrente em intervenções com a dimensão e o enquadramento da presente, todos os pressupostos e todos os elementos de base considerados, nesta fase do estudo, deverão ser confirmados em fase de Obra, em particular no decorrer dos trabalhos de escavação. Caso algum destes pressupostos ou elementos não se venha a confirmar, deverão ser averiguadas as suas conseqüências na segurança da obra e das zonas envolventes e, se justificável, deverão ser efectuadas as necessárias revisões às soluções agora apresentadas. Entre os pressupostos com maior necessidade de confirmação, podem ser destacados:

- a) A solução proposta para o aterro reforçado deverá ser confirmada junto do fabricante/ fornecedor do sistema que vier a ser adoptado.
- b) Garantir o correcto posicionamento e colocação das geogrelhas definidas nas peças desenhadas.

04 – REDE DE DRENAGEM

4.1 – INTRODUÇÃO

O presente estudo diz respeito à rede de águas residuais para a zona alvo de intervenção a fim de permitir uma drenagem eficaz dos efluentes domésticos e pluviais.

Através de contactos efetuados junto dos Serviços Municipalizados de Pombal e pelo reconhecimento “in situ” possível à data, tomámos conhecimento da existência e respetivo traçado da rede de águas residuais doméstica e pluvial.

4.2 – REDE DE ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS

No que diz respeito à rede de águas residuais domésticas existente, verifica-se que apenas um troço tem interferência no presente estudo. Esta diz respeito ao coletor que atualmente se encontra implantado ao longo da rua dos Adoradores do Sol, desenvolvendo-se depois ao longo da berma Norte da EN237 em direção a Poente.

Tirando partido da sua atual localização, ao longo da rua dos Adoradores do Sol, propõe-se o seu prolongamento para Poente, através da construção de um coletor, devidamente ajustado ao traçado da nova

via projetada. Este terá como destino final uma câmara de visita (D1.1.4), prevista no âmbito do projeto de execução da rotunda do Alto do Cabaço.

Relativamente à restante rede, propõem-se apenas trabalhos de verificação e garantia das adequadas condições de funcionamento dos coletores, através de trabalhos de limpeza/desobstrução de elementos e de alteamento/rebaixamento de tampas.

4.3 – REDE DE ÁGUAS RESIDUAIS PLUVIAIS

Por forma a caracterizar a situação existente e compreender o funcionamento global do sistema de drenagem existente, partiu-se de base de um levantamento topográfico, o mais detalhado possível, complementado com visitas ao local.

Assim, tomámos conhecimento que as águas pluviais ao longo da área de intervenção apresentam diferentes destinos, alguns dos quais perfeitamente definidos.

Em termos gerais, verifica-se que as águas precipitadas provenientes da rua dos Adoradores do Sol, são encaminhadas através de um coletor, implantado em paralelo ao coletor doméstico até à câmara de visita P1.1.7, projetada no âmbito da empreitada da Rotunda do Alto do Cabaço.

Toda a encosta da povoação dos Governos, confinante a Norte até à zona do Reservatório R8, será drenada através do coletor P2, implantado na berma Sul da EN237, entre os perfis 7' e 23'. A este coletor afluirão também as águas pluviais encaminhadas a partir dos órgãos completos de drenagem previstos ao longo deste troço. Está também devidamente prevista e projetada a restante drenagem da plataforma, através de um coletor (P4), implantado lateralmente sob os passeios/ciclovias, o qual encaminha o efluente ao longo do Ramo 1 até à Avenida Heróis do Ultramar, na qual se localiza a rede pública existente. A este coletor serão ligados outros órgãos, designadamente: sumidouros, caleira, entre outros.

De referir a intervenção levada a efeito no novo arruamento na continuação da rua Só, no qual previmos a substituição do coletor existente. Tal intervenção, em nosso entender, justifica-se face ao levantamento da situação existente, pois o coletor atualmente em serviço não reúne condições para uma eficaz drenagem da bacia que a ele aflui, dado que as suas inclinações são diminutas, encontrando-se mesmo assoreado. Este coletor foi designado por P5 e faz a sua ligação à rede existente na câmara de visita P5.1.4.

Não podemos deixar de fazer referência à alteração proposta para o coletor existente na Avenida Heróis do Ultramar, entre a câmara de visita P4.1.10 e P4.4.23, uma vez que não se conseguiu detetar, com exatidão, qual o traçado do coletor que, a Poente desta última câmara de visita, encaminha o efluente até ao meio receter. Por este motivo, sugere-se a construção de um novo troço de coletor, nos termos apresentados no presente projeto.

Dada a necessidade de construção de muros de suporte, revelou-se necessário prever a recolha de águas infiltradas afluentes. Desta forma, previmos a aplicação de drenos nos muros, intersetados por caixas em

recipiente as quais recolhem as águas precipitadas, bem como todo um conjunto de órgãos auxiliares do tipo valetas em meia cana e sumidouros.

Junto à passagem superior sobre a rua São João de Deus, face às péssimas condições de drenagem existentes, previmos todo um conjunto de órgãos capazes de recolher e encaminhar as águas pluviais, das quais constam: caixas em recipiente, caixas de visita, valetas em meia cana, sumidouros, entre outros. A drenagem da ciclovia e passeio da zona da passagem superior é garantida à custa da previsão de uma caleira de pavimento na sua berma Sul.

Como referido, para além da rede de coletores, foram ainda previstos demais órgãos e elementos de drenagem, cuja finalidade e princípio de funcionamento visam assegurar a correta drenagem de toda a área de intervenção.

Assim, ao nível do sistema superficial projetámos órgãos de drenagem longitudinal, nomeadamente valetas em meia cana em betão.

Previmos ainda a execução de drenagem subterrânea nos locais onde facilmente se verifica a acumulação de águas, pelo que propomos drenos de interceção longitudinais, bem como drenos associados aos muros de suporte.

Como órgãos complementares projetámos:

- Câmaras de visita com tampa em FFD classe D400 quando localizadas na faixa de rodagem e classe C250 nos restantes casos;
- Ramais domiciliários;
- Caixas de visita quadradas executadas em módulos prefabricados de betão 0,50x0,50 com tampa em FFD classe C250;
- Sumidouros;
- Caixa de limpeza dos drenos executada em manilhas de betão Ø600 com tampa em FFD classe B125;
- Caixa com dissipador de energia;
- Caixas de ligação das valetas em betão armado;
- Caixas em recipiente,
- Caleiras de pavimento em betão polímero a localizar maioritariamente nos pontos baixos e em zonas específicas de acumulação de águas, conforme planta da rede de drenagem, com grelha da classe C250 e B125 sobre as obras de arte;
- Valetas em meia cana Ø200, Ø300 e Ø400;
- Valetas de descida de talude em betão.

Foi nosso objetivo, tendo em conta a caracterização da situação existente efetuada e as exigências que a nova solução requer, delinear uma nova rede pluvial por forma a satisfazer plenamente, não só a drenagem da zona em estudo, mas também da envolvente que tem influência direta nas bacias de drenagem previstas para a área em questão.

O estudo que apresentamos, é em nosso entender, a solução que melhor responde a uma drenagem eficaz, e é aquele que em termos económicos se revela menos dispendioso.

4.4 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

O estudo dos traçados em planta e perfil longitudinal foi elaborado com base no reconhecimento “in situ” das condições de drenagem dos efluentes existentes e nas disposições regulamentares expostas através do Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagens de Águas Residuais, aprovado pelo D.L. nº23/95 de 23 de Agosto,

O estudo dos perfis longitudinais foi elaborado, tendo especial atenção aos seguintes pontos:

- Os coletores são assentes a uma profundidade mínima de 1,00m entre o seu extradorso superior e o pavimento, sendo que nos casos em que tal não se verifique serão tomadas medidas de proteção dos mesmos;
- Foram definidas câmaras de visita em todos os pontos em que havia mudança de direção, mudança de inclinação, junção de coletores, ou em alinhamentos retos, de tal maneira que o afastamento entre duas câmaras não excedesse os 60m;
- A implantação dos coletores deverá efetuar-se nos locais indicados em planta;
- As cotas de chegada do coletor doméstico D1.1, e pluvial P3.1, P4.1 e P5.1, estão condicionadas pelas profundidades das câmaras de visita existentes. Já os coletores P1.1 e P2.1 estão condicionados pelas profundidades dos coletores projetados no âmbito da empreitada da Rotunda do Alto do Cabaço (Ligação do IC2 à EN237 Desclassificada).

4.5 – DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS

4.5.1 – REDE DE ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS

Na execução da rede doméstica serão utilizados coletores em PVC PN6. A implantação dos coletores será efetuada sobre uma almofada de proteção em areia, ou pó de pedra, obedecendo aos requisitos explicitados nas peças desenhadas. Deverá haver o cuidado de implantar na vala e a uma distância de 25cm do extradorso superior do coletor uma fita plástica em cor castanha com a indicação “Rede de Esgotos” a fim de se evitar possíveis danificações em futuros trabalhos que porventura tenham lugar na sua imediação.

4.5.2 – REDE DE ÁGUAS RESIDUAIS PLUVIAIS

Conforme indicação e localização na respetiva planta de drenagem, deverão ser utilizados na Rede de Águas Residuais Pluviais dois tipos de tubagens, designadamente:

- Circulares de betão com diâmetros interiores Ø400, Ø500 e Ø800, com juntas fechadas a argamassa de cimento e areia fina ao traço 1:2, tendo o cuidado de evitar rebarbas interiores, para não prejudicar o escoamento da veia líquida;
- PP corrugado Ø200 e Ø315, classe SN 8 Kg/cm² com abocardamento integral.

O assentamento dos coletores deverá ser feito sobre uma almofada de proteção em saibro, areia ou pó de pedra, e a largura e profundidade da vala será a indicada nas Peças Desenhadas.

À semelhança e pelas razões apontadas na rede doméstica, também este coletor deve ser sinalizado por uma fita plástica com a inscrição "Rede de Esgotos", a qual será implantada a uma distância de 25 cm do seu extradorso superior.

4.6 – ACESSÓRIOS À REDE

No traçado das redes doméstica e pluvial, deverão ser aplicadas câmaras de visita circulares com diâmetro interior de 1,00m ou 1,25m quando assentes a uma profundidade superior a 2,50m, devendo ainda, na rede doméstica, apresentar queda guiada à entrada, sempre que o desnível a vencer seja superior a 0,50m. No caso dos coletores domésticos, deverá ainda prever-se a aplicação de juntas estanques. Relativamente ao aro e tampa metálica, deverão ser em ferro da classe D400, quando localizadas na faixa de rodagem, e C250 quando localizadas fora desta.

Previmos ainda a execução de caixas de visita quadradas com as dimensões de 0,50x0,50m a aplicar sob passeios nos locais indicados na planta da rede de drenagem, assim como diversas caixas em recipiente sempre que se verifique a necessidade de recolher águas provenientes de valetas em meias cana.

As tubagens de ligação dos sumidouros e caleiras, deverão ser em PVC PN6, devendo o seu assentamento seguir os mesmos parâmetros dos preconizados para os coletores.

Em toda a execução dos órgãos acessórios à rede, deverão ser observados os pormenores de execução das peças desenhadas.

4.7 – BASES DE CÁLCULO

4.7.1 – REDE DE ÁGUAS RESIDUAIS PLUVIAIS

Após analisarmos toda a área de influência sobre os coletores por nós projetados, obtivemos diversas bacias de drenagem, conforme consta da Planta das Bacias de Drenagem.

A obtenção do caudal resultante das bacias hidrográficas teve como base de cálculo o método racional.

Os caudais de ponta obtidos foram os seguintes:

$$\text{Bacia 1: } Q = CiA = 0,70 \times 0,06301 \times 118\ 260 = 5215,90 \text{ m}^3/\text{h} \approx 1449 \text{ l/s}$$

$$\text{Bacia 2: } Q = CiA = 0,65 \times 0,06950 \times 44\ 330 = 2002,60 \text{ m}^3/\text{h} \approx 556 \text{ l/s}$$

$$\text{Bacia 3: } Q = CiA = 0,46 \times 0,05198 \times 48\ 270 = 1154,15 \text{ m}^3/\text{h} \approx 321 \text{ l/s}$$

$$\text{Bacia 4: } Q = CiA = 0,70 \times 0,07335 \times 1\ 970 = 101,15 \text{ m}^3/\text{h} \approx 28 \text{ l/s}$$

$$\text{Bacia 5: } Q = CiA = 0,70 \times 0,06471 \times 7\ 280 = 329,75 \text{ m}^3/\text{h} \approx 92 \text{ l/s}$$

$$\text{Bacia 6: } Q = CiA = 0,70 \times 0,06743 \times 2\ 550 = 120,36 \text{ m}^3/\text{h} \approx 33 \text{ l/s}$$

Em que:

i – Intensidade de precipitação

A – Área da bacia drenante.....Bacia 1 – 118 260m² Bacia 4 – 1 970m²
Bacia 2 – 44 330m² Bacia 5 – 7 280m²
Bacia 3 – 48 270m² Bacia 6 – 2 550m²

C – Coeficiente de escoamento.....C₁ – 0,70 C₄ – 0,70
C₂ – 0,65 C₅ – 0,70
C₃ – 0,46 C₆ – 0,70

Sendo:

$$\text{Bacia 1: } i = a \cdot t_c^b = 290,68 \times 16,20^{(-0,549)} = 63,01 \text{ mm/h}$$

$$\text{Bacia 2: } i = a \cdot t_c^b = 290,68 \times 13,55^{(-0,549)} = 69,50 \text{ mm/h}$$

$$\text{Bacia 3: } i = a \cdot t_c^b = 290,68 \times 23,00^{(-0,549)} = 51,98 \text{ mm/h}$$

$$\text{Bacia 4: } i = a \cdot t_c^b = 290,68 \times 12,28^{(-0,549)} = 73,35 \text{ mm/h}$$

$$\text{Bacia 5: } i = a \cdot t_c^b = 290,68 \times 15,43^{(-0,549)} = 64,71 \text{ mm/h}$$

$$\text{Bacia 6: } i = a \cdot t_c^b = 290,68 \times 14,32^{(-0,549)} = 67,43 \text{ mm/h}$$

Onde:

a e b – valores indicados no anexo IX do Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais para um período de retorno de 10 anos.

$$\text{Bacia 1: } t_c = t_e + t_p = 5 + 672/60 = 16,20 \text{ min.}$$

$$\text{Bacia 2: } t_c = t_e + t_p = 9 + 273/60 = 13,55 \text{ min.}$$

$$\text{Bacia 3: } t_c = t_e + t_p = 12 + 660/60 = 23,00 \text{ min.}$$

$$\text{Bacia 4: } t_c = t_e + t_p = 12 + 17/60 = 12,28 \text{ min.}$$

$$\text{Bacia 5: } t_c = t_e + t_p = 10 + 326/60 = 15,43 \text{ min.}$$

$$\text{Bacia 6: } t_c = t_e + t_p = 12 + 139/60 = 14,32 \text{ min.}$$

Onde:

t_e – tempo de entrada (tempo que a partícula cinematicamente mais afastada demora a entrar na 1ª sarjeta, este valor depende da inclinação da bacia);

t_p – tempo de percurso (estimado para uma velocidade média do escoamento a montante de 1m/s, com t_p=L/60, onde L é o comprimento do coletor a montante em metros).

05 – INFRAESTRUTURAS ELÉTRICAS

5.1 – SITUAÇÃO EXISTENTE

A presente Memória Descritiva e Justificativa refere-se às infra-estruturas elétricas a promover e às alterações a introduzir nas redes existentes, como parte integrante da requalificação da EN237 (desclassificada), entre o Alto do Cabaço e a Rua 8 de Dezembro, em Pombal.

As zonas de intervenção não são actualmente servidas por redes elétricas, pelo que, face à intenção da sua integração na malha urbana, se preconiza a execução de uma rede de condutas como reserva para futuros traçados das redes de distribuição, e ainda dotá-las de instalação de iluminação pública.

5.2 – SOLUÇÃO PROPOSTA

Preconiza-se a criação de redes de condutas para futuro estabelecimento de redes de baixa tensão, considerando tubagens em polietileno corrugado de parede dupla assente em vala.

A instalação de iluminação pública prevista, será fundamentalmente constituída por colunas metálicas, dotadas de luminárias dotadas de diodos emissores de luz (leds), alimentando-se as colunas sequencialmente por cada uma das três fases do respectivo circuito de alimentação.

06 – REDE DE TELECOMUNICAÇÕES

6.1 – SITUAÇÃO EXISTENTE

A presente Memória Descritiva e Justificativa refere-se às infra-estruturas de telecomunicações a promover e às alterações a introduzir nas redes existentes, como parte integrante das obras de requalificação da E.N.237 desclassificada, entre o Alto do Cabaço e a Rua 8 de Dezembro, em Pombal.

Nas zonas de intervenção as redes de telecomunicações são fundamentalmente inexistentes.

6.2 – SOLUÇÃO PROPOSTA

Tendo presente a intenção de integrar na malha urbana a via a requalificar, preconiza-se a execução de uma rede de condutas para futuros traçados, e a sua interligação com as redes de condutas das zonas adjacentes.

07 – PAISAGISMO

A proposta para a componente de arquitetura paisagista, elaborada para uma operação de requalificação urbana, a levar a efeito na cidade de Pombal, entre o Alto do Cabaço e a rua 8 de Dezembro, cujo promotor é a Câmara Municipal de Pombal, foi desenvolvida de forma a contribuir, juntamente com todas as diferentes componentes da intervenção, para que o espaço a reabilitar garanta uma melhor coesão entre este eixo viário e a cidade em que se insere, garantindo adequadas condições de mobilidade pedonal nesta área do aglomerado e assegurando a continuidade da linguagem definida na Fase I.

Na solução apresentada e desenvolvida foram tomadas em consideração as soluções definidas para a Fase I e garantida a articulação desta nova intervenção com a solução já implementada no local tendo sido respeitadas as características definidas ao nível do material vegetal e revestimento do solo.

Todas as opções tomadas, no que respeita a material vegetal e revestimento do solo, foram analisadas pela equipa de trabalho, numa perspetiva multidisciplinar e de interligação com a solução existente.

No que respeita às escolhas efetuadas para o material vegetal as mesmas foram tomadas atendendo às pré-existências e à inserção que se pretende que esta estrada nacional desclassificada assuma. O carácter urbano que a intervenção definida vem impor espelha-se nas soluções preconizadas.

Ao nível do estrato arbóreo encontra-se prevista a plantação de Olaias, Grevileas, Carvalhos roble e Liquidambares.

As Olaias – *Cercis siliquastrum* - e as Grevileas – *Grevillea robusta* – garantem a continuidade da solução preconizada na Fase I. São espécies marcadamente ornamentais, contrastantes entre si tanto ao nível da folha, como do tipo de copa e da floração.

Foram ainda introduzidos os Liquidambares – *Liquidambar styraciflua* - e os Carvalhos roble – *Quercus roble* – de forma a garantir, nesta fase da intervenção, a transição para espécies que, mantendo um carácter ornamental, são mais complementares entre si e com as especificidades que este troço da via apresenta.

No que respeita às zonas que ladeiam a faixa de rodagem encontra-se previsto o seu tratamento e o revestimento do solo com material vegetal com recurso à plantação de herbáceas, sub-arbustos e arbustos, constituindo maciços, organizados em módulos de plantação.

Relativamente às espécies a aplicar, prevê-se a plantação de *Spiraea cantoniensis* - Sempre Noiva; *Hebe andersonii* – Hebe; *Rosmarinus officinalis* – Alecrim; *Lavandula dentata* - Alfazema de folha recortada; *Santolina chamaecyparissus* – Santolina; *Lantana repens* – Lantana; *Hebe speciosa variegata* - Hebe pequena; *Lavandula stoechas* – Rosmaninho; *Lavandula angustifolia* – Alfazema; *Alyssum saxatile* – Açafate de ouro e *Thymus vulgaris* – Tomilho.

Quanto ao revestimento do solo prevê-se a utilização de material inerte nas caldeiras de árvores, com a

aplicação de calhau rolado, aplicado sobre tela anti-ervas e as zonas de plantação de arbustos serão protegidas por tela anti-ervas e revestidas com casca de pinheiro tratada, de forma a diminuir eventuais perdas de água por evaporação e a reduzir o aparecimento de infestantes.

Importa, ainda, referir as soluções definidas para as restantes áreas de intervenção, com a aposta na sementeira de prado de sequeiro nas áreas limitrofes e, nas áreas de talude revestido com pedra e muros de gabiões com a plantação de trepadeiras resistentes, com vista a atenuar o impacto visual deste tipo de solução.

Prevê-se a plantação de *Hedera helix* – Hera; *Ipomoea cairica* – Ipomoea e *Tropaeolum majus* – Chagas. A plantação destas trepadeiras deverá ser garantida em faixas alternadas, com cerca de 20 m de largura, de forma que a tonalidade das folhas e a coloração das flores marque o ritmo, nesta vasta área.

A solução que se apresenta garante o objetivo final que a intervenção de Requalificação Urbana da E.N. 237 desclassificada (Alto do Cabaço/ Barco) – 2.ª Fase – Execução do Projeto Alto do Cabaço/Rua 8 de Dezembro pretende, ou seja, garantir o carácter urbano de uma antiga estrada nacional.

08 – REDE DE ÁGUA

8.1 – INTRODUÇÃO

Na sequência da elaboração do projeto viário e após solicitação do Município de Pombal, foi então prevista a execução de dois troços de condutas de abastecimento de água, especificamente localizados na rua Só e na rua dos Adoradores do Sol.

Os traçados agora projetados, encontra-se em estrito cumprimento com as indicações do Município, bem como atendem ao cadastro igualmente facultado.

8.2 – DESCRIÇÃO DA REDE

Relativamente ao levantamento da situação existente na área de intervenção e após contactos com o Município de Pombal, foi-nos facultado o cadastro da rede de distribuição pública existente, complementado com o conjunto de intervenções a prever para o local.

Conforme requerido, foi então prevista a ligação entre a conduta distribuidora Ø200 PVC existente na rua São João de Deus e a conduta Ø63 PVC existente na rua Só. Para o efeito, foi prevista uma nova conduta Ø110 PEAD, implantada sob os estacionamentos ao longo da rua, visto nos passeios estar prevista a construção das infraestruturas de eletricidade e telecomunicações.

Conjuntamente, foi ainda solicitada a reformulação da ponta de rede em Ø75 PVC, existente na rua dos Adoradores do Sol. Consequentemente, foram previstos trabalhos de eliminação de um troço de conduta e

alguns acessórios existentes. Em alternativa, foi prevista a reformulação do nó designado por 1, bem como se previu uma nova conduta, embora de diâmetro superior Ø90 PVC, para fazer face a eventuais construções que possam surgir na envolvente. Para o efeito, foram ainda propostos novos ramais domiciliários, ora para o edifício existente, ora para futuros lotes.

Importa referir que apesar de ter sido facultado, quer o cadastro da rede existente, quer indicações quanto ao tipo de trabalhos a prever, a caracterização da situação existente não foi totalmente esclarecedora, pelo que importa salvaguardar que poderão, no decurso da obra, ser necessários trabalhos adicionais ao nível da localização, número e diâmetro de condutas, acessórios e/ou outros. Aquando da construção deverão existir cuidados acrescidos na confirmação da situação existente e sua adequação ao projeto, uma vez que tal é impossível de verificar nesta fase de projeto de execução.

Para o bom funcionamento da rede tivemos ainda em consideração diversos aspectos técnicos, nomeadamente, a implantação de válvulas de seccionamento nos principais nós da rede, bem como previmos a execução de ramais de ligação. Deste modo, garantimos assim um abastecimento eficiente, bem como se deixa salvaguardada a possibilidade de expansão da rede a futuras construções que venham a surgir na envolvente.

8.3 – TRAÇADO EM PLANTA

O estudo do traçado foi feito com base na planta de arruamentos projetada, e sobretudo nas informações e cadastro facultados pela Câmara Municipal de Pombal e respetivos Serviços Municipalizados, e nas disposições regulamentares expostas através do Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagens de Águas Residuais, aprovado pelo D.L. n.º23/95 de Agosto.

8.4 – DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS

Na execução da rede de distribuição de água proposta, a tubagem a empregar será em PEAD Ø110 PN10 e em PVC Ø90 PN10. Deverão ser assentes sobre uma almofada de proteção em areia, saibro ou pó de pedra obedecendo aos requisitos explicitados nas peças desenhadas. Deverá haver o cuidado de implantar na vala e a uma distância de 25cm do extradorso superior da tubagem uma fita plástica em cor azul com a indicação “Atenção Águas” a fim de se evitar possíveis danificações em futuros trabalhos que porventura tenham lugar na sua imediação.

Todos os acessórios referidos nos nós da rede de distribuição deverão ser em ferro fundido dúctil para uma pressão de 1,0Mpa.

Os maciços de ancoragem serão executados no número considerado nas medições e conforme desenho de pormenor.

8.5 – ACESSÓRIOS DA REDE

Foram considerados os acessórios necessários ao bom funcionamento do sistema, nomeadamente tês de três bocas, válvulas de seccionamento, cones de duas bocas e juntas de transição.

Os ramais domiciliários a utilizar deverão ser do tipo indicado nos desenhos pormenor e de acordo com modelo municipal.

Leiria / Junho / 2016

António José Rodrigues Ribeiro
(Coordenador)

Vânia Catarina Botequim Gomes
(Projetista) Rede Viária e Rede de Drenagem

Márcio André Brites Faria
(Projetista) Sinalização e Segurança e Rede de
Água

Isabel Maria do Sobral Alves
(Projetista) Paisagismo

Carlos Alberto Sequeira Serrano
(Projetista) Muros de Suporte

Francisco Bernardo Noronha e Távora
(Projetista) Rede Elétrica

Filipe da Silva Fernandes
(Projetista) Rede de Telecomunicações
