



SUBCONCESSÃO DO  
**BAIXO TEJO**  
IC32 - PALHAIS / COINA  
TRECHO 4 - LARANJEIRAS/COINA

**PROJECTO DE EXECUÇÃO**

LIGAÇÃO DA EN10 À EN10-3

PEÇAS ESCRITAS

MEMÓRIA - LCEN-E-000-0-MDJ 

01
----

ANEXOS - LCEN-E-000-0-ANE 

01
----

CAIXA 1/2

NOVEMBRO 2009

Projecto



## SUBCONCESSÃO BAIXO TEJO

### IC32 –PALHAIS/COINA

#### TRECHO 4 – LARANJEIRAS / COINA

#### LIGAÇÃO DA EN 10 À EN 10-3

### ÍNDICE DE VOLUME

#### PEÇAS ESCRITAS

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA LCEN – E – 000 – 0 – MDJ 01

ANEXOS LCEN – E – 000 – 0 – ANE 01

- Anexo 1 – Cálculo em Planta
- Anexo 2 – Cálculo em Perfil Longitudinal
- Anexo 3 – Pontos Coordenados
- Anexo 4 – Perfis Transversais



## MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

LCEN – E – 000 – 0 – MDJ 01



## SUBCONCESSÃO BAIXO TEJO

### IC32 –PALHAIS / COINA

### TRECHO 4 – LARANJEIRAS / COINA

### LIGAÇÃO DA EN 10 À EN 10-3

## MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

### ÍNDICE

	Pág.
<b>1 - INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2 - CARACTERÍSTICAS GEOMETRICAS .....</b>	<b>3</b>
2.1 - TRAÇADO EM PLANTA E PERFIL .....	3
2.1.1 - Ligação da EN 10 à EN 10-3 .....	3
2.1.2 - Ligações .....	4
2.1.1 - Rotunda 1.....	4
2.2 - PERFIS TRANSVERSAIS TIPO ADOPTADOS .....	5
2.3 - CÁLCULOS .....	6
<b>3 - DRENAGEM.....</b>	<b>6</b>
3.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	6
3.2 - REPRESENTAÇÃO DAS OBRAS NAS PEÇAS DESENHADAS.....	6
3.3 - SISTEMAS EXISTENTES E OUTRAS OBRAS .....	7
3.4 - DIMENSIONAMENTO DA REDE DE DRENAGEM.....	8
3.4.1 - Considerações Gerais.....	8
3.4.2 - Dimensionamento dos Órgãos Hidráulicos.....	9
3.5 - FUNÇÃO E DESCRIÇÃO DOS ELEMENTOS DA REDE DE DRENAGEM.....	13
3.5.1 - Considerações Gerais.....	13
3.5.2 - Colectores .....	13
3.5.3 - Valetas Laterais da Plataforma em Escavação.....	13
3.5.4 - Valetas de Bordadura da Plataforma em Aterro .....	14
3.5.5 - Valas de Pé de Talude.....	14
3.5.6 - Descidas de Água em Taludes .....	14
3.5.7 - Dissipadores de Energia.....	15
3.5.8 - Caixas de Visita Correntes.....	15
3.5.9 - Estrutura de Saída de Colectores .....	15
3.6 - EXECUÇÃO DOS TRABALHOS .....	16

<b>4 - INTEGRAÇÃO PAISAGÍSTICA.....</b>	<b>16</b>
4.1 - INTRODUÇÃO.....	16
4.2 - GEOMORFOLOGIA .....	17
4.3 - BREVE CARACTERIZAÇÃO FITOGEOGRÁFICA DA REGIÃO .....	17
4.4 - ESPÉCIES DIRECTAMENTE AFECTADAS PELA IMPLANTAÇÃO DO TRAÇADO .....	19
4.5 - MEDIDAS CAUTELARES PARA A FASE DE CONSTRUÇÃO.....	21
4.6 - OBJECTIVOS DO PROJECTO .....	23
4.7 - DESCRIÇÃO DA PROPOSTA.....	24
4.8 - MODELAÇÃO DO TERRENO.....	25
4.9 - REVESTIMENTO VEGETAL .....	26
4.10 - CALENDÁRIO DOS TRABALHOS.....	31
<b>5 - IDENTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS AFECTADOS .....</b>	<b>32</b>
5.1 - INTRODUÇÃO.....	32
5.2 - ORGANISMOS E ENTIDADES CONSULTADAS.....	32
5.3 - SISTEMAS EXISTENTES E OUTRAS OBRAS .....	32
5.4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	34
<b>6 - COLABORAÇÃO .....</b>	<b>34</b>

## **SUBCONCESSÃO BAIXO TEJO**

### **IC32 – PALHAIS / COINA**

#### **TRECHO 4 – LARANJEIRAS / COINA**

#### **LIGAÇÃO DA EN 10 À EN 10-3**

### **MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA**

#### **1 - INTRODUÇÃO**

Refere-se a presente memória, ao Projecto de execução da Ligação entre a EN 10 e a EN 10-3, incluída no Projecto Rodoviário IC32 – Palhais / Coina, Trecho 4 – Laranjeiras / Coina, inserida na **Subconcessão do Baixo Tejo**, cuja concepção, construção, manutenção e exploração é da responsabilidade do agrupamento AEBT - Auto- Estradas do Baixo Tejo.

A Subconcessão do Baixo Tejo é composta pelos seguintes troços:

- IC32 – Casas Velhas / Palhais, incluindo as ligações à Trafaria e ao Funchalinho;
- IC32 – Palhais / Coina;
- ER 377-2 – Costa da Caparica / Fonte da Telha, incluindo a beneficiação da Av. do Mar e Ligação à Fonte da Telha.

Como referido anteriormente esta memória diz respeito ao projecto de execução da Ligação da EN 10 à EN10-3, incluída no Projecto Rodoviário do Trecho 4 – Palhais / Coina, integrada nos estudos efectuados para a Subconcessão do Baixo Tejo, do Lanço do IC32 – Palhais / Coina, nas especialidades de Traçado Rodoviário, Drenagem, Integração Paisagística e Identificação dos Serviços Afectados.

No estudo prévio patenteado do IC32 – Funchalinho / Coina da CRIPS (Circular Regional Interna da Península de Setúbal) as ligações às ENN 10 e 10-3 eram efectuadas através de dois nós de ligação, o Nó com a EN 10 e o Nó com a EN 10-3, respectivamente.

Com estes dois nós eram asseguradas as ligações a Setúbal a Sul e a Almada a Norte no caso do Nó com a EN 10, e ao Barreiro e Penalva a Nascente no caso do Nó com a EN 10-3.

Nos estudos efectuados no concurso para a Subconcessão do Baixo Tejo nomeadamente na fase BAFO foi decidida a não implementação do Nó com a EN 10-3.

Essa decisão prendeu-se essencialmente com a proximidade da implantação dos dois nós no IC32, proximidade essa que acarretaria problemas de segurança de circulação no mesmo, devido às velocidades de circulação praticadas por se tratar de uma via com características de autoestrada.

Também a geometria de ambos os Nós patenteados com todos os movimento assegurados, pesou para a não implementação do Nó com a EN 10-3, minimizando-se assim a ocupação e impermeabilização de solos.

A ligação à EN 10-3 ao IC32, seria assegurada pela rede viária existente, através de um pontão existente junto a Coina e que permite actualmente articular as duas ENN.

Já na fase de projecto de execução e no decurso dos contactos efectuados com as entidades onde os projectos de desenvolvem, neste caso com a Câmara Municipal do Barreiro, esta ultima expressou a necessidade de promover a ligação das duas ENN, num outro local para além do actualmente existente.

Esta necessidade prende-se essencialmente com o intuito de retirar o tráfego vindo do Barreiro e que se dirige de e para o IC32 do centro da localidade de Coina, com todos os inconvenientes que esta situação provoca na população residente.

A ligação entre a EN10 e a EN 10-3 agora apresentada, localiza-se cerca de 500 m a Norte da actual ligação entre as ENN, tem uma extensão de 395 m, apresentando a mesma orientação, Sudoeste - Nordeste que a actual.

Articula com a EN10 através da Rotunda existente cerca do km 16 desta Nacional, com a EN 10-3 está prevista a construção de uma intercepção de nível do tipo Rotunda que se localiza cerca do km 0.5 desta Nacional.

A Rotunda existente na EN 10 articula igualmente com o Nó de Ligação ao IC32 (Nó com EN10).

O atravessamento do Rio Coina no local será efectuado com recurso a um pontão com cerca de 275 m de extensão.

## **2 - CARACTERÍSTICAS GEOMETRICAS**

O projecto relativo à Ligação entre a EN 10 e EN10-3 é constituído por uma Rotunda (Rotunda 1) e duas ligações ao existente (Ligação 1 e Ligação 2) como pela ligação entre as ENN propriamente ditas (Ligação da EN10 à EN10-3).

### **2.1 - TRAÇADO EM PLANTA E PERFIL**

#### **2.1.1 - Ligação da EN 10 à EN 10-3**

Em planta a ligação em questão é constituída por um alinhamento recto e uma curva circular de raio 200 m.

O perfil longitudinal da Ligação é composto por dois trainéis com inclinação de 1.50% e 2.40% e por uma curva convexa de raio 5000 m.

Esta Ligação apresenta uma extensão de 394.510 metros, tem o seu inicio junto à Rotunda existente sobre a EN 10 e o seu término na rotunda 1, rotunda prevista sobre a EN 10-3.

Permite articular o tráfego vindo do e para o Barreiro do e para o IC32 sem passar pelo centro da povoação de Coina.

Através da Rotunda existente na EN 10, estabelecerá ligações às povoações de Coina, Quinta do Conde, Azeitão e Setúbal a Sul e às povoações de Casal do Marco, Fogueteiro e Almada a Norte.

Pela Rotunda 1 prevista na EN 10-3, permite o acesso às localidades de Palhais, Santo André e Barreiro a Norte e com as povoações de Coina e Penalva Sul.



### 2.1.2 - Ligações

As ligações previstas permitem articular a Rotunda 1 a introduzir na EN 10-3 com própria EN, permitindo o acesso do tráfego à cidade do Barreiro a Norte e à povoação de Coina a Sul.

#### 2.1.2.1. - *Ligação 1*

Em planta a ligação 1 é constituída por dois alinhamentos rectos e uma curva circular de raio 150 m.

A rasante é composta por dois traneis, ambos com inclinação de 0,50% e por uma curva convexa de raio 3000 m.

Esta ligação têm uma extensão de 80.774 m, e permite ao tráfego do e para o Barreiro de aceder ao IC32 através da ligação entre as ENN e ao Nó com a EN10 do IC32.

#### 2.1.2.2 - *Ligação 2*

A ligação 2 têm 92.796 m de extensão e em planta é constituída dois alinhamentos rectos e uma curva circular de raio 300 m.

O perfil longitudinal é composto por dois traneis com inclinação de 3.00% e 1.00% e por uma curva concava de raio 2 500 m.

Esta ligação permite a continuidade do tráfego que se dirige do e para Barreiro para a povoação de Coina e Penalva através da EN10-3.

### 2.1.1 - Rotunda 1

Em planta, a Rotunda 1 possui um raio exterior igual a 23 m e 144.513 m de extensão.

É constituída por uma única via de circulação.

O perfil longitudinal da rotunda é composto por três traneis com inclinação de 2.00% e por duas curvas, uma côncava de raio 1 500 m e outra convexa de raio 1 500 m.

A rotunda 1 localiza-se sobre a EN10-3 e articulará através da Ligação da EN10 à EN10-3 com a EN 10, e com as ligações 1 e 2 com a EN 10-3.

## 2.2 - PERFIS TRANSVERSAIS TIPO ADOPTADOS

O perfil transversal tipo a utilizar na Ligação da EN 10 à EN10-3, Ligação 1 e Ligação 2 consta das peças desenhadas integradas no presente estudo e será do tipo:

- Faixa de Rodagem com uma via de 7 m de largura;
- Berma esquerda de 1.00 m de largura, com o mesmo tipo e inclinação do pavimento da faixa de rodagem;
- Berma direita de 1.00 m de largura, com a mesma inclinação do pavimento da faixa da faixa de rodagem.

Em situações de aterro quando aplicável, é feita uma transição arrelvada entre a plataforma e o talude, com 1.35 m de largura e 10% de inclinação. Em escavação adoptar-se-á uma valeta em betão com 1.20 m de largura, seguida de uma transição de 1.00 m a 10% para melhor concordância com o talude existente.

O perfil transversal tipo a utilizar na Rotunda 1 consta das peças desenhadas integradas no presente estudo e será do tipo:

- Faixa de Rodagem com uma via de 6 m de largura, com inclinação de 2%;
- Berma esquerda de 1.00 m de largura, com o mesmo tipo e inclinação do pavimento da faixa de rodagem;
- Berma direita de 1.00 m de largura, com a mesma inclinação do pavimento da faixa da faixa de rodagem.

Em situações de aterro quando aplicável, é feita uma transição arrelvada entre a plataforma e o talude, com 1.35 m de largura e 10% de inclinação. Em escavação adoptar-se-á uma valeta em betão com 1.20 m de largura, seguida de uma transição de 1.00 m a 10% para melhor concordância com o talude existente.

Os desenhos do planta / perfil longitudinal, perfis transversais e planta de pormenor da Ligação da EN 10 à EN 10-3 fazem parte das peças desenhadas que constituem parte integrante deste estudo.

## **2.3 - CÁLCULOS**

Os cálculos relativos à definição geométrica dos elementos de ligação, foram realizados com recurso ao programa de cálculo automático “In Roads” da Intergraph.

No Anexo 1 apresentam-se, depois de tratamento por processador de texto, os cálculos referentes à geometria em planta dos diversos elementos.

No Anexo 2 apresentam-se os cálculos em perfil longitudinal.

No Anexo 3 apresenta-se o cálculo dos pontos coordenados.

No Anexo 4 apresenta-se o cálculo dos perfis transversais

## **3 - DRENAGEM**

### **3.1 - Considerações Gerais**

O presente capítulo diz respeito aos estudos de drenagem da Ligação da EN10 à EN10-3, Ligações 1 e 2 e Rotunda 1.

Neste capítulo apresentam-se as metodologias e os principais critérios adoptados no estudo e no pré-dimensionamento das obras de drenagem a executar na Ligação em estudo.

É objectivo do sistema de drenagem proteger a obra, no seu conjunto, dos efeitos nocivos das águas, proporcionando também uma circulação segura nos períodos de precipitação. Pretende-se ainda que, no caso de ocorrência da cheia, ou precipitação de dimensionamento, nenhum prejuízo grave ocorra na obra a realizar nem nas suas áreas envolventes, sendo naturalmente de esperar algumas situações invulgares na ocorrência de tal cheia.

O traçado da Ligação em estudo desenvolve-se na bacia hidrográfica de 1 linha de água com alguma dimensão que vai ser restabelecida através de um pontão. O estudo do pontão é apresentado em volume específico.

### **3.2 - Representação das Obras nas Peças Desenhadas**

Para a definição das obras de drenagem a realizar indica-se, de acordo com a simbologia adoptada, a localização dos diversos elementos de drenagem nas plantas do projecto, devendo estas ser consultadas em conjunto com os respectivos perfis longitudinais, nos quais se

completam os elementos necessários à implantação dos diferentes órgãos de drenagem a executar. Para os elementos de drenagem não representados em perfil é suficiente a consulta dos respectivos desenhos de pormenor em conjunto com a informação contida na planta. Para complementar a informação existente em planta e perfil, e assim compreender melhor o sistema de drenagem da plataforma, as plantas contêm ainda a representação esquemática do sistema de drenagem da plataforma sobre a forma de pente. Nalgumas situações as plantas de drenagem têm ainda informação complementar específica para soluções particulares dos órgãos do sistema.

Esta informação em conjunto com os desenhos de pormenor define as soluções preconizadas para essas situações particulares.

As cotas dos elementos indicadas nos desenhos referem-se à sua soleira inferior, conforme indicado nos desenhos de pormenor.

O detalhe dos elementos que constituem a rede de drenagem é apresentado nos desenhos de pormenor sendo estes indispensáveis à definição de todas as obras de drenagem a executar. Em alguns casos estes desenhos de pormenor ou de dimensionamento geral incluem também informação complementar à apresentada nos desenhos de planta e perfil.

Os pormenores relativos aos órgãos de drenagem a executar, nomeadamente, valetas, caixas de visita, caixas de ligação a descidas de talude, descidas de talude e dissipadores encontram-se definidos nos desenhos de Pormenor do PE 2 do IC32 – Palhais / Coina relativo ao Trecho 4 – Laranjeiras – Coina pelo que não se apresentam neste volume.

### **3.3 - Sistemas Existentes e Outras Obras**

Em todas as situações onde estiver prevista a ligação ao sistema de drenagem existente, deverá ser verificado o seu modo de funcionamento e preconizado uma limpeza e rectificação/reconstrução da secção existente.

Relativamente aos sistemas existentes, importa ainda alertar para a necessidade de o Adjudicatário proceder, antes do início dos trabalhos de construção, à confirmação em obra de todas as cotas e informações relativas aos órgãos de drenagem existentes.

### 3.4 - Dimensionamento da Rede de Drenagem

#### 3.4.1 - Considerações Gerais

Os elementos que servem os caudais gerados pelas linhas de água interceptadas (drenagem transversal) são dimensionados para uma cheia com um período de retorno de 100 anos, sendo os restantes (drenagem longitudinal) dimensionados para uma precipitação com um período de retorno de 20 anos.

O tempo de concentração é calculado pela expressão de Témez, desenvolvido para bacias hidrográficas espanholas e largamente aplicada em Portugal. A expressão de cálculo é a seguinte:

$$t_c = 0.3 \times \left[ \frac{L}{J^{0.25}} \right]^{0.76}$$

onde:

- $t_c$  é o tempo de concentração da bacia hidrográfica em horas;
- $L$  é o comprimento da linha de água principal em km;
- $J$  é declive médio da linha de água principal em m/m.

O valor da intensidade de precipitação para um dado período de retorno e correspondente ao tempo de concentração da bacia hidrográfica é determinado a partir das curvas I-D-F definidas para Portugal Continental em Matos, 1986. Estas curvas são do tipo exponencial e são dadas pela expressão seguinte:

$$I = a_1 \cdot t^{a_2} \text{ (mm/h)}$$

onde:

- I - intensidade de precipitação para dada duração (mm/h);
- t - duração da chuvada (min);
- $a_1, a_2$  - parâmetros que dependem do período de retorno.

Os parâmetros  $a_1$ ,  $a_2$  têm os seguintes valores para a região em estudo:

$$T = 20 \text{ anos: } a_1 = 317,74; a_2 = - 0,538$$

$$T = 100 \text{ anos: } a_1 = 365,62; a_2 = - 0,508$$

( $T = 20$  anos, a utilizar apenas no dimensionamento da drenagem longitudinal)

Em termos de drenagem transversal, na Ligação em estudo, para além da linha de água transposta pelo pontão, não existem mais linhas de água a restabelecer pelo que não existem passagens hidráulicas a construir.

Em termos de drenagem longitudinal, esta engloba a drenagem da plataforma e das zonas laterais.

Nas zonas em escavação previram-se valetas laterais em betão de secção triangular com 1,20 m de largura por 0,20 m de profundidade. As valetas laterais são colocadas nas zonas em escavação a fim de recolherem e conduzirem as águas escorridas da plataforma, dos taludes e das áreas adjacentes a estes, sempre que não tenham sido interceptadas por valas de crista.

Nas zonas em aterro, sempre que a altura do aterro for superior a 3,0 m, será previsto recorrer-se ao emprego de valetas de bordadura com secção semicircular de diâmetro 0,30 m destinadas a recolher as escorrências superficiais da plataforma, quando em recta ou no intradorso de curvas, providas de descidas laterais de talude em meias-canas de betão com diâmetro 0,40 m e dotadas de dissipadores de energia na base.

Em situações de aterro alto será previsto a instalação de valas de pé de talude nas zonas em aterro, com o objectivo de conduzir as águas provenientes da plataforma para as linhas de água próximas e para evitar a erosão dos taludes de aterro pelas águas escorridas de áreas vizinhas.

### 3.4.2 - Dimensionamento dos Órgãos Hidráulicos

Ao longo do traçado foram analisadas as áreas contribuintes para os diversos órgãos hidráulicos, afectadas do seu respectivo coeficiente de escoamento, de forma a obter-se o caudal a escoar para a intensidade de precipitação de projecto. Este caudal é posteriormente comparado com a capacidade de transporte do elemento em estudo. Para a determinação da capacidade de transporte dos elementos utiliza-se a equação de Manning-Strickler que é traduzida pela seguinte expressão:

$$Q = K_s S R_h^{2/3} i^{1/2}$$

onde:

Q - caudal (m<sup>3</sup>/s);

ks - coeficiente de rugosidade de Manning-Strickler;

Rh - raio hidráulico da secção molhada (m);

I - inclinação do órgão de condução (m/m);

S - secção molhada (m<sup>2</sup>).

O coeficiente de rugosidade de Manning-Strickler adoptado é de ks=75m<sup>1/3</sup>/s, para órgãos em betão e de ks=100 m<sup>1/3</sup>/s para órgãos em material plástico.

#### 3.4.2.1 - Dimensionamento de colectores

A determinação da capacidade de transporte dos colectores, para um escoamento em superfície livre, foi feita usando a equação de Manning referida anteriormente. O coeficiente de rugosidade de Strickler adoptado foi de ks=75 m<sup>1/3</sup>/s, valor característico para tubos de betão. Como segurança, admitiu-se no cálculo o funcionamento em secção cheia, obtendo-se assim uma capacidade ligeiramente inferior à máxima.

De referir mais uma vez que por questões de segurança e para prevenir eventuais fenómenos de obstrução, sobredimensionaram-se os colectores com caudais afluentes reduzidos e que servem zonas mais sujeitas a inundações.

Neste projecto são utilizados colectores de betão armado de 600 mm. A capacidade de vazão dos tubos em função da inclinação é dada pelas seguinte expressão:

$$Q = 5,99 \times I^{0,5} \text{ m}^3/\text{s} \quad (\text{para colector de 0,600 m de diâmetro})$$

Do ponto de vista de dimensionamento estrutural, considerando um coeficiente de segurança de 1,5 e assentes numa camada granular bem compactada, os colectores deverão apresentar uma tensão de rotura à compressão diametral não inferior aos valores indicados no **Quadro 1**.

**Quadro 1 - Dimensionamento Estrutural dos Colectores (kN/m)**

Classe de Resistência	Diâmetro: 0,4 m	Diâmetro: 0,6 m	Diâmetro: 0,8 m
III	39	59	78
IV	59	88	118
V	69	-	-

#### 3.4.2.2 - Dimensionamento da valeta de plataforma (valeta reduzida)

A determinação da capacidade de transporte da valeta reduzida, para um escoamento em superfície livre, foi feita usando a equação de Manning referida anteriormente. O coeficiente de rugosidade de Strickler adoptado foi de  $k_s=75 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ , valor característico para betão. Como segurança, admitiu-se no cálculo o funcionamento em secção cheia.

A capacidade de vazão da valeta reduzida de 1.20 m é traduzida pela seguinte expressão em função da inclinação:

$$Q = 1,84 \times I^{0,5} \text{ m}^3/\text{s}$$

Tentou-se em todas as situações de projecto conduzir a água interceptada à superfície, optando-se preferencialmente por descarregar lateralmente as valetas em vez de conduzir os caudais em colectores. Assegura-se assim uma melhor visualização do modo de funcionamento do sistema de drenagem, ao mesmo tempo que são facilitadas as operações de manutenção, essenciais para o seu bom funcionamento.

#### 3.4.2.3 - Dimensionamento da valeta de bordadura

A valeta de bordadura é em meia-cana betão de diâmetro 0.30 m assente num coxim de betão.

Assumindo regime uniforme, considerando a aplicação da fórmula de Manning-Strickler com  $k_s = 75 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$  (valor característico para betão) e toda a secção da meia-cana ocupada pelo escoamento, a capacidade de vazão desta em função da inclinação é expressa pela seguinte expressão:

$$Q = 0,471 \times I^{0,5} \text{ m}^3/\text{s}$$



#### 3.4.2.4 - Dimensionamento das descidas de água

Para os taludes de aterro consideram-se descidas de água em betão com diâmetro interno de 400 mm para as descidas da água recolhida pelas valetas de bordadura de protecção dos taludes de aterro. O pormenor construtivo das descidas de água está indicado nos Desenhos de Pormenor.

Como a veia líquida nas descidas de talude consideradas no projecto se escoa em regime supercrítico, e o caudal que uma descida pode comportar nesse regime é, pelo menos, aquele para o qual a sua secção transversal constitui a secção crítica, as capacidades das descidas em meia-cana utilizadas, não considerando as ondulações da superfície, são as seguintes:

$$d_c = 0.483 (Q/D)^{2/3} + 0.083 D$$

onde:

$d_c$  - altura crítica (m);

$Q$  - caudal (m<sup>3</sup>/s);

$D$  - diâmetro da secção (m).

Assim a capacidade das descidas de água em taludes de secção semi-circular consideradas no projecto são:

- para DN = 400 mm  $Q = 0,081 \text{ m}^3/\text{s}$

Esta capacidade teórica serviu de guia para dimensionamento das secções das descidas de água consideradas no projecto.

### **3.5. Função e Descrição dos Elementos da Rede de Drenagem**

#### **3.5.1 - Considerações Gerais**

O presente capítulo descreve sumariamente os órgãos de drenagem considerados no projecto, referindo também a sua função no sistema de drenagem. Estes órgãos encontram-se definidos nas peças desenhadas do projecto, nomeadamente, nos desenhos de pormenor do PE2 do IC32 – Palhais / Coina – Trecho 4 – Laranjeiras – Coina, devendo a sua execução satisfazer todos os requisitos do Caderno de Encargos.

#### **3.5.2 - Colectores**

Os colectores têm como função proporcionar a interligação ou descarga de diversos órgãos de drenagem.

O diâmetro interior mínimo dos colectores considerados é de 300 mm. Para o mesmo diâmetro interior e satisfazendo determinada força de rotura existem no mercado vários tipos de colectores de betão (simples, armados, armados reforçados, etc.). Desta forma, atendendo às diversas alternativas de mercado, o presente projecto apenas indica o diâmetro interior, devendo os colectores a instalar garantir a necessária resistência de acordo com as alturas de aterro e demais acções previstas, obedecendo em tudo ao especificado no Caderno de Encargos.

Os colectores serão assentes numa camada de areia com a espessura de 0,10 m e no seu assentamento ter-se-ão em conta os preceitos indicados no Caderno de Encargos. Entre caixas a sua implantação será feita segundo alinhamentos rectos. A ligação dos colectores entre si e às caixas de visita será feita com argamassa de cimento.

#### **3.5.3 - Valetas Laterais da Plataforma em Escavação**

Quando o limite da plataforma se encontra em escavação será implantada uma valeta entre a plataforma e o talude de escavação para a recolha das águas provenientes do talude e da plataforma, se a inclinação desta assim o determinar.

A valeta lateral da plataforma é uma valeta em betão com 0,10 m de espessura, secção triangular de 1,20 m de largura útil e altura máxima de 0,20 m, tendo a inclinação de 1:5 (V:H) no lado contíguo à berma e 1:1 no lado que dá continuidade ao talude. A sua geometria está pormenorizada nos desenhos do projecto.

As valetas serão construídas em conformidade com o estipulado no Caderno de Encargos.

#### 3.5.4 - Valetas de Bordadura da Plataforma em Aterro

Com a função de proteger os taludes de aterro da erosão das águas escorridas da plataforma, se a inclinação desta assim o determinar, serão instaladas no limite da plataforma valetas para recolha destas águas.

As valetas de bordadura são constituídas por meias manilhas de betão de 300 mm.

#### 3.5.5 - Valas de Pé de Talude

Para evitar a erosão dos taludes de aterro pelas águas escorridas de áreas vizinhas, essas águas serão intersectadas e conduzidas por valas de pé de talude.

Foram previstas valas de pé de talude de secção triangular com um perfil em V, revestidas a betão até à altura de 0,25 m. O fio da vala deverá ficar a 1,0 m da aresta teórica do talude (sem boleamento). A sua geometria está definida nos desenhos de pormenor do projecto.

#### 3.5.6 - Descidas de Água em Taludes

Conforme as situações foram adoptadas as seguintes descidas de taludes que estão definidas nos desenhos do projecto:

- a) Para o caso da saída de um colector de evacuação lateral, de diâmetro 0.60m, situada no talude de aterro as águas são conduzidas sobre este por meio de uma conduta aberta constituída por meias manilhas de betão com diâmetro interno 0,60m convenientemente ligadas ao colector e entre si;
- b) A descarga das águas recolhidas pelas valetas de bordadura é conduzida pelo talude de aterro numa conduta aberta constituída por meias manilhas de betão com 0,40 m de diâmetro interno, convenientemente ligadas à valeta de bordadura, por intermédio de uma caixa de descarga, também definida no projecto.

A jusante destas descidas e na situação de restituição para o terreno natural, será sempre colocado um dissipador de energia.

### 3.5.7 - Dissipadores de Energia

Sempre que determinado órgão hidráulico descarrega caudais num local onde se possa verificar a erosão do terreno pela acção das águas, este local de descarga deverá ser protegido colocando-se um órgão dissipador de energia no final do elemento descarregador.

De notar que no caso de dissipadores situados junto ao pé de taludes em aterro se distingue o caso em que existe vala de pé de talude.

Estão previstos dissipadores de betão e em enrocamento.

Estes dissipadores permitem a recepção e o amortecimento dos caudais descarregados, estando pormenorizados nos desenhos de projecto.

Na construção deste tipo de dissipadores deverá ter-se em conta que o enrocamento de pedra solta, devido à natureza dos solos locais, exige que seja assente numa camada de seixo ou betão pobre.

### 3.5.8 - Caixas de Visita Correntes

As caixas de visita têm como função possibilitar a inspecção e, eventualmente, a desobstrução do sistema de drenagem, proporcionando também as necessárias ligações do sistema.

Sempre que necessário consideram-se caixas de diâmetro interior igual a 1,00 m no caso de ligação de colectores com diâmetro inferior a 600 mm e altura da caixa inferior a 2,50 m e diâmetro interior igual a 1,25 m nas restantes situações. O corpo da caixa é constituído por elementos pré-fabricados de betão, sendo a sua base betonada no local com a espessura de 0,10 m.

### 3.5.9 - Estrutura de Saída de Colectores

Neste projecto foram previstas executar à saída dos colectores da drenagem longitudinal estruturas de saída do tipo “Boca de Lobo”. O pormenor construtivo destas estruturas está indicado nos Desenhos de Pormenor.

### **3.6 – EXECUÇÃO DOS TRABALHOS**

As obras a realizar deverão respeitar o determinado no Caderno de Encargos e materializar as soluções de drenagem definidas neste projecto. É natural que durante a execução da obra a realidade determine pequenos ajustes ou modificações ao definido no projecto. No entanto, estas modificações ou ajustes não deverão, em caso algum, contrariar a filosofia das soluções propostas. Os ajustes ou modificações esperados em fase de obra são:

- a) O acerto do quilometro de início ou fim da valeta da plataforma em escavação;
- b) Eventuais arranjos de ligação dos elementos de drenagem superficial com argamassa de cimento;
- c) A eventual modelação, com betão pobre, do fundo das caixas de ligação no sentido de melhorar o escoamento;
- d) Adaptação em obra da secção e do perfil das valas longitudinais, incluindo pequenas modelações do terreno para garantir a sua continuidade;
- e) Condução dos efluentes dos órgãos finais do sistema de drenagem por forma a evitar o aparecimento de fenómenos de erosão ou a inundações de zonas a jusante da obra;
- f) Melhoria das condições de escoamento de órgãos de drenagem existentes.

Como recomendação geral alerta-se para o facto da eficácia do sistema de drenagem depender em grande parte da sua manutenção e limpeza. Desta forma, recomenda-se uma inspecção anual dos órgãos do sistema de drenagem e a limpeza periódica dos órgãos do sistema de drenagem adjacentes à plataforma, em particular dos órgãos de entrada.

## **4 - INTEGRAÇÃO PAISAGISTICA**

### **4.1 – INTRODUÇÃO**

A ligação entre a EN10 e a EN10-3 apresenta uma extensão total de 395 m, 275 dos quais correspondendo a um pontão sobre o Rio Coina, e uma orientação dominante SW – NE ao longo de todo o seu traçado, que termina numa nova rotunda com a EN 10-3.

## 4.2 – GEOMORFOLOGIA

Em termos geomorfológicos o traçado da Ligação EN10 - EN10-3 desenvolve-se numa região onde predominam relevos relativamente suaves, resultante da sua grande homogeneidade litológica, caracterizada por vales de linhas de água, geralmente, de leito largo e fundo aplanado. Em termos de distribuição espacial o traçado percorre sobretudo formações de composição essencialmente arenosa das idades Pliocénica e Plistocénica, de natureza predominantemente sedimentar.

## 4.3 – BREVE CARACTERIZAÇÃO FITOGEOGRÁFICA DA REGIÃO

Para uma descrição geral da paisagem desta região recorreu-se à carta “Zonas Fitogeográficas Predominantes” do Atlas do Ambiente, a qual apresenta uma classificação do território nacional em função da distribuição da vegetação espontânea.

A distribuição das plantas espontâneas em Portugal é cada vez menos evidente face às sucessivas alterações produzidas ao longo dos tempos: destruição da floresta (ocorrida nos primórdios da monarquia), sobretudo nas zonas raianas, com objectivos de defesa; desflorestação para intensificação da actividade agrícola; pastoreio desregrado; introdução do pinheiro-bravo em substituição das espécies florestais autóctones; destruição de montado para expansão da cultura cerealífera; introdução do eucalipto e outras espécies florestais exóticas; expansão urbana desordenada; etc.

Estas alterações provocaram o desaparecimento de inúmeras espécies da nossa flora, bem como uma radical simplificação da paisagem, onde se tornam cada vez menos marcadas as diferenças entre as regiões, resumindo-se os redutos que mais se aproximam do conceito de paisagem natural a pequenas áreas de difícil acessibilidade.

Desta forma, devido às alterações que se verificaram nas formações naturais preexistentes, a caracterização actual das Zonas Fitogeográficas Predominantes de Portugal efectua-se sobretudo a partir de dados climáticos, geológicos, edáficos, altitudinais e de humidade dos solos.

O país encontra-se dividido em três grandes Zonas Fitogeográficas: Norte, Centro e Sul (FRANCO, J.A., 2000). A separação entre as zonas Norte e o Centro faz-se aproximadamente pela linha de queda pluviométrica anual dos 1250-1500 mm, enquanto a separação entre as zonas Centro e Sul se faz no limite das formações geológicas do Plistocénico com o Pliocénico, no sul do Ribatejo, e das formações miocénica e granítica com a do Silúrico no Alto Alentejo nordocidental.

A ligação em estudo, de desenvolvimento aproximadamente W-E, localiza-se integralmente na Zona Fitogeográfica do Centro-Sul Plistocénico.

Considerando uma classificação fitogeográfica estabelecida à escala mundial, a área em estudo está localizada na fracção do território nacional que faz parte da Região Mediterrânica, Sub-Região Mediterrânica Ocidental, Superprovíncia Mediterrânica Ibero Atlântica e, dentro desta última, na Província Gaditano Onubo Algarviense, Sector Ribatagano Sadense, Superdistrito Ribatagano.

Entre as formações vegetais naturais mais características desta Zona Fitogeográfica, são de destacar:

- Cercas mesófilas (floresta marcescente de carvalho cerquinho, *Quercus faginea*) característicos da região mediterrânica ocidental, que surgem na transição entre o ambiente atlântico e mediterrânico, o primeiro característico das matas caducifólias do norte e o segundo característico das matas perenifólias do sul, em zonas com valores de temperatura e humidade intermédios entre a fresca e a humidade das primeiras e o calor e a secura das segundas.
- Sobreirais termófilas (floresta perenifólia de sobreiro, *Quercus suber*), também característicos da região mediterrânica ocidental, que surgem onde mais se faz sentir um clima quente com influência oceânica.
- Florestas e formações ripícolas (florestas e formações predominantemente caducifólias que marginam os cursos de água e estão dependentes da proximidade do lençol freático). Entre as espécies características destacam-se o amieiro (*Alnus glutinosa*), o freixo (*Fraxinus angustifolia*), os salgueiros (*Salix* sp.), os choupos (*Populus* sp.) e o negrilho (*Ulmus minor*). Surgem em todo o território continental, já que a sua distribuição está dependente da velocidade da corrente fluvial e da

flutuação anual do caudal dos cursos de água, não havendo em Portugal uma influência directa do clima, surgindo as espécies características destas formações tanto em áreas de forte influência atlântica como nas de maior influência mediterrânica.

#### **4.4 - ESPÉCIES DIRECTAMENTE AFECTADAS PELA IMPLANTAÇÃO DO TRAÇADO**

No relatório da ecologia efectuado para o Trecho 4 Laranjeiras – Coina são identificadas e classificadas as seguintes espécies vegetais, localizadas nas áreas que irão ser directamente ou indirectamente afectadas pela implantação deste traçado:

##### **ÁRVORES**

*Quercus suber* – sobreiro – autóctone classificada

*Pinus pinaster* – pinheiro-bravo (autóctone)

*Pinus pinea* – pinheiro-manso (naturalizada)

*Ficus carica* – figueira (cultivada)

*Olea europaea* var. *sativa* – oliveira (cultivada)

*Salix salviifolia* - borrazeira-branca (autóctone)

*Populus alba* - choupo-branco (autóctone)

*Eucalyptus globulus* - eucalipto (exótica)

##### **ARBUSTOS**

*Quercus lusitanica* – carvalhiça (autóctone)

*Cistus salvifolius* – estevinha (autóctone)

*Cistus ladanifer* - esteva ( autóctone),

*Rubus* sp. - silva (autóctone)

*Arundo donax* - cana (exótica)



*Pistacia lentiscus* . - aroeira (autóctone)  
*Phyllirea angustifolia* – lentisco-bastardo (autóctone)  
*Ulex* sp. - Tojo (autóctone)  
*Myrtus communis* - murta (autóctone)  
*Opuntia* sp. - Piteira (exótica)  
*Halimium* sp. - sargaça (autóctone)  
*Erica scoparia* - urze-das-vassouras (autóctone)  
*Calluna vulgaris* - torga (autóctone)  
*Corema album* - Camarinha (autóctone)  
*Juniperus navicularis* - zimbro (autóctone)

## HERBÁCEAS

*Pteridium aquilinum* - feto-ordinário  
*Lavandula stoechas* ssp. *luisieri* - rosmaninho  
*Asphodelos* sp. .  
*Avena sterilis*  
*Hordeum* sp - cevada-de-rato  
*Asparagus* sp.  
*Daphne gnidium* (trovisco-fêmea)  
*Dittrichia viscosa* - tágueda  
*Echium* sp. - soagem  
*Lavatera cretica* – malva-bastarda  
*Galactites tomentosa* – cardo  
*Foeniculum vulgare* – funcho  
*Oxalis pes-caprae* – trevo-azedo (exótica)

*Trifolium repens* – trevo-rasteiro

*Mentha* sp. - hortelã-brava

*Thymus capitellatus* - Tomilho (espécie classificada na D.H (Anexo IV) e considerada Vulnerável.)

É ainda referido que na área de estudo se encontram representados os habitats 5330 (Matos termomediterrânicos pré-deserticos), 2150\* (Dunas fixas descalcificadas atlânticas (*Calluno-Ulicetea*) e 2250\* (Dunas litorais com *Juniperus* spp.), salientando-se contudo que a afectação directa de habitats prioritários, não está sujeita a normas específicas legais quando não se insere numa zona classificada da Rede Natura 2000, encontrando-se sujeita à Avaliação de Impacte Ambiental, como é o presente caso, sendo ainda salientado o facto destes 3 habitats classificados se encontrarem numa zona muito confinada e altamente modificada pela intervenção humana.

#### **4.5 – MEDIDAS CAUTELARES PARA A FASE DE CONSTRUÇÃO**

- Os solos que venham a ser destruídos pela implantação das vias (quer sejam os ocupados pelas próprias vias e taludes adjacentes, quer os ocupados pelos estaleiros ou por zonas de empréstimo) deverão ser objecto de remoção prévia da camada de terra viva (sem ser comprimida), que deverá ser colocada em depósito provisório, próximo do traçado;
- Os depósitos de solos provenientes da decapagem deverão ser feitos em zonas de fácil acesso e onde causem menor impacte. Deverão ser armazenados em pargas de 3 m de largura e 1,25 m de altura, protegidos com vedação própria, e de tal forma que preservem as suas capacidades produtivas (pargas cobertas com leiva ou semeadas com plantas leguminosas adaptadas às características ecológicas locais, eventualmente com incorporação de fertilizantes químicos e orgânicos);
- Estas terras deverão ser posteriormente utilizadas na integração paisagística das vias, revestindo as áreas a semear e plantar;

- A localização de estaleiros e infra-estruturas associadas à construção das vias deverá ser feita em zonas de menor sensibilidade visual e em áreas que não estejam classificadas como REN ou RAN, nem próximas de linhas de água ou do tecido urbano;
- Deverão limitar-se as zonas de circulação dentro do estaleiro e de acesso à obra de modo a evitar a compactação das terras aráveis limítrofes;
- Não deverão utilizar-se como áreas de trabalho ou de circulação de veículos pesados os terrenos não expropriados, de modo a evitar a compactação das terras aráveis limítrofes;
- Deverá efectuar-se a vedação, com tapumes, de todas as áreas onde se desenvolvam trabalhos, incluindo as zonas de estaleiro e parques de máquinas, de forma a protegerem-se as populações do levantamento de poeiras e da desorganização espacial gerada durante a obra;
- Deverá efectuar-se a aspersão hídrica periódica da área de estaleiro, dos acessos à obra e da obra, principalmente durante o período estival, de forma a reduzir as emissões de poeiras e materiais diversos levantados pela deslocação de maquinaria pesada e de outros trabalhos relativos à construção;
- No final da obra deverá proceder-se ao revolvimento dos solos nas áreas utilizadas para estaleiros, parques de máquinas, vias e acessos provisórios de modo a descompactá-los e arejá-los, reconstituindo assim, na medida do possível, a sua estrutura e equilíbrio;
- Deverá concretizar-se a recuperação paisagística das zonas ocupadas pelo estaleiro, parque de máquinas e vias de acesso provisório;
- Para depósitos temporários de materiais deverão utilizar-se os solos de menor fertilidade e que não correspondam a áreas integradas na RAN nem na REN;
- No caso dos depósitos temporários, estes não deverão interferir com o coberto arbóreo existente e deverá ser feita uma decapagem da terra arável quando estes forem constituídos por inertes;

- As pedreiras e zonas de extracção e deposição de terras de empréstimo deverão ser objecto de recuperação no final da obra;
- Toda a vegetação arbustiva e arbórea existente nas áreas não atingidas por movimentos de terras deverá ser protegida.

#### **4.6 – OBJECTIVOS DO PROJECTO**

O presente projecto de integração paisagística procura promover uma adequada integração desta ligação na paisagem envolvente, que no presente caso se apresenta bastante urbanizada, procurando ainda responder a um conjunto de objectivos genéricos de ordem estética, funcional e económica que a seguir se apresentam:

Protecção da Paisagem – salvaguarda de todos os elementos que a valorizam, passíveis de constituir perdas irreparáveis:

- Decapagem e armazenamento da camada de terra viva;
- Protecção do coberto vegetal envolvente, localizado em áreas não directamente afectadas pelos novos traçados;
- Modelação, revestimento vegetal e protecção de taludes no sentido de favorecer a sua estabilização, contrariando a formação de torrentes de água e a erosão;
- Execução da primeira sementeira dos taludes à medida que os movimentos de terras vão sendo terminados, de forma a permitir um revestimento vegetal gradual e reduzir ao mínimo a existência de grandes superfícies desprotegidas.

Enquadramento Paisagístico – enquadramento das vias em relação à envolvente, reduzindo o seu impacte visual, através de:

- Concretização de um adequado revestimento vegetal de taludes e áreas adjacentes;
- Enquadramento de passagens hidráulicas com vegetação ripícola minimizando desta forma a interrupção dos corredores ecológicos que se estabelecem ao longo das linhas de água;

- Adaptação das plantações e sementeiras à envolvente do traçado e à vegetação autóctone, procurando neste sentido integrá-la tanto quanto possível na paisagem envolvente.

Recuperação Paisagística – promoção da recuperação de áreas degradadas devido à execução do projecto:

- Estabilização biológica de taludes de aterro e escavação com utilização de vegetação autóctone perfeitamente adaptada às condições edafo-climáticas locais, contribuindo para a diminuição dos processos erosivos;
- Em todos os trechos de via a serem desactivados deverá proceder-se à remoção dos pavimentos e mobilização profunda do solo antes dos trabalhos de revestimento com terra viva e vegetação.

Funcionalidade das vias – adequada distribuição da vegetação de forma a contribuir para o aumento da segurança na circulação rodoviária, permitindo sempre as melhores condições de visibilidade para quem aqui circula.

#### **4.7 – DESCRIÇÃO DA PROPOSTA**

O presente projecto de integração paisagística é apresentado em 2 peças desenhadas, “Plano de Plantações e Sementeiras – km 0+000 a 0+395” e “Plano de Modelação, Implantação, Revestimentos e Plantações – Rotunda 1”.

A intervenção nos taludes de escavação e aterro consiste fundamentalmente no seu revestimento com terra viva e na sua estabilização biológica por recurso a hidrossementeira de espécies herbáceas e arbustivas autóctones.

A solução preconizada para o interior da rotunda visa possibilitar apenas a sua fruição visual, não se destinando a qualquer outro tipo de utilização, constituindo uma solução de revestimento permeável que conjuga a utilização de inertes (enrocamento e gravilha calcários característicos da região) com maciços de plantação de arbustos.

Os revestimentos com inertes são claramente dominantes nesta rotunda, tendo-se procurado valorizá-la visualmente através de uma disposição mais elaborada dos mesmos.

A manutenção das formas desenhadas será garantida pela colocação de um pequeno lancil metálico de alumínio ligeiramente sobreelevado (cerca de 1 cm).

Os revestimentos com enrocamento calcário (de granulometria de 90-250 mm, com uma espessura de 30 cm) e gravilha e casca de pinheiro (ambas com uma espessura de 10 cm) contribuem ainda para minimizar as perdas de água por evapotranspiração e para limitar o desenvolvimento de infestantes.

Para reforçar este controlo de infestantes propõe-se ainda que o enrocamento e gravilha sejam aplicados sobre uma tela de elevada densidade do tipo “Plantex, da Dupont” ou equivalente.

Pretende-se desta forma garantir baixos custos, sobretudo de manutenção, dispensando-se também a implantação de um sistema de rega.

#### **4.8 – MODELAÇÃO DO TERRENO**

Pretende-se que a modelação do terreno produza uma integração harmoniosa das vias na paisagem, permitindo a estabilização biológica dos taludes. Desta forma, os taludes deverão apresentar um boleamento suficientemente largo e um adoçamento na base, adaptando-se suavemente ao relevo natural, sem quebrar a sua continuidade. A transição entre taludes de aterro e de escavação deverá ser disfarçada gradualmente, de forma que haja uma suave ligação entre eles ou ao terreno natural.

A execução da modelação deverá ter em conta o sistema de drenagem superficial dos terrenos marginais e a sua ligação à plataforma da estrada.

A única área que será objecto de modelação mais intensa no âmbito do presente projecto de integração paisagística diz respeito à rotunda desenhada, rotunda 1, cuja modelação apresentada corresponde à situação final, compreendendo a colocação de uma camada de terra viva com cerca de 30 cm de espessura e uma camada de casca de pinheiro com cerca de 10 cm de espessura nas áreas a plantar e uma camada de 10 cm de gravilha calcária ou de 30 cm de enrocamento calcário nas restantes áreas.

Assim, nos movimentos de terras a realizar (aterros e escavações) foi considerado o rebaixamento desta área para deposição destas camadas finais.

Uma vez que a generalidade dos taludes de escavação apresenta pendentes de 1/2 (V/H) e os de aterro 1/1.5 (V/H), sendo esta última a pendente máxima prevista, será possível concretizar a deposição de terra viva na globalidade dos taludes de escavação e aterro.

Imediatamente após a modelação do terreno deverá ser aplicada uma camada uniforme de terra viva com 0.15 m nos taludes de aterro e escavação e com 0.30 m na rotunda, de preferência antes do Outono, para que a sua aderência ao solo base se faça nas melhores condições.

O projecto de drenagem já deverá estar implantado antes das primeiras chuvas, protegendo a terra viva que já estará espalhada sobre os taludes.

Como já se referiu em todas as áreas onde ocorram troços de via a desactivar, deverá proceder-se à remoção total do pavimento e mobilização profunda do solo, antes dos eventuais trabalhos de modelação, revestimento com terra viva e sementeiras e plantações.

#### **4.9 – REVESTIMENTO VEGETAL**

Apresentam-se de seguida as diferentes espécies vegetais a instalar por sementeira e por plantação, de acordo com aquilo que é preconizado no projecto.

As espécies seleccionadas são todas autóctones na região Fitogeográfica em que o projecto está localizado, Centro-Sul Plistocénico, garantindo-se desta forma a sua fácil adaptação às condições edafo-climáticas locais com menores necessidades de manutenção.

Por outro lado, contribui-se para uma pequena reposição do património florístico desta região, contrariando a progressiva homogeneização da paisagem que se vai estendendo progressivamente a todo o lado.

#### **HIDROSSEMENTEIRAS**

O revestimento vegetal dos taludes de escavação e aterro será executado com recurso a sementeira de espécies herbáceas e arbustivas autóctones.

Para assegurar a cobertura do solo, logo após a execução das escavações e aterros e do espalhamento de terras, recomenda-se o recurso à sementeira de espécies de crescimento rápido misturadas com outras de crescimento mais lento, que no futuro irão substituir progressivamente as anteriores.

O método proposto para a realização destas sementeiras é a hidrossementeira, dadas a extensão e características da obra e a rapidez e facilidade de execução.

O revestimento será feito em duas aplicações sucessivas, intervaladas de 4 a 6 semanas, aplicando-se em primeiro lugar a mistura de espécies herbáceas e depois a de espécies arbustivas.

**Mistura 1, herbácea e arbustiva em taludes de aterro:**

Componente arbustiva

<b>Espécie</b>	<b>Percentagem de Peso na Mistura</b>
<i>Cistus ladanifer</i> (esteva-comum)	2 %
<i>Cistus salvifolius</i> (roselha)	10 %
<i>Coronilla valentina</i> ssp. <i>glauca</i> (pascoinhas)	26 %
<i>Genista anglica</i>	16 %
<i>Lavandula luisieri</i> (rosmaninho-menor)	2 %
<i>Phillyrea angustifolia</i> (lentisco-bastardo)	20 %
<i>Pistacia lentiscus</i> (aroeira)	12 %
<i>Rhamnus alaternus</i> (aderno-bastardo)	3 %
<i>Rosmarinus officinalis</i> (alecrim)	9 %

Densidade de sementeira de 4.8 kg/ha



### Componente herbácea

Espécie	Percentagem de Peso na Mistura
<i>Cynodon dactylon</i> (grama)	6 %
<i>Dactylis glomerata</i> ssp. <i>lusitanica</i> (panasco)	20 %
<i>Lolium perenne</i> (azevém-vivaz)	34 %
<i>Lotus corniculatus</i> (cornichão)	30 %
<i>Trifolium repens</i> (trevo-branco)	10 %

Densidade de sementeira de 15 g/m<sup>2</sup>

### **Mistura 2, herbácea e arbustiva em taludes de escavação:**

#### Componente arbustiva

<i>Cistus psilosepalus</i> (sanganho)	1 %
<i>Cistus salvifolius</i> (roselha)	3 %
<i>Coronilla valentina</i> ssp. <i>glauca</i> (pascoinhas)	11 %
<i>Genista anglica</i>	8 %
<i>Lavandula luisieri</i> (rosmaninho-menor)	1 %
<i>Lonicera implexa</i> (madressilva)	20 %
<i>Rosa canina</i> (roseira-brava)	52 %
<i>Rosmarinus officinalis</i> (alecrim)	4 %

Densidade de sementeira de 10 kg/ha

Componente herbácea

<b>Espécie</b>	<b>Percentagem de Peso na Mistura</b>
<i>Cynodon dactylon</i> (grama)	6 %
<i>Dactylis glomerata</i> ssp. <i>lusitanica</i> (panasco)	20 %
<i>Lolium perenne</i> (azevém-vivaz)	34 %
<i>Lotus corniculatus</i> (cornichão)	30 %
<i>Trifolium repens</i> (trevo-branco)	10 %

Densidade de sementeira de 15 g/m<sup>2</sup>

**Mistura 3, herbácea nos fundos dos vales atravessados por viadutos:**

<b>Espécie</b>	<b>Percentagem de Peso na Mistura</b>
<i>Lolium perenne</i> (azevém-vivaz)	90 %
<i>Poa trivialis</i> (poa-comum)	10 %

Densidade de sementeira de 14 g/m<sup>2</sup>

Considerando as condições adversas a que os taludes se encontram sujeitos as densidades de sementeira foram calculadas de forma a obter-se uma cobertura do terreno com 10 000 plantas/m<sup>2</sup>, no caso das herbáceas, e 20 plantas/m<sup>2</sup>, no caso dos arbustos. Considerou-se ainda um factor de adversidade de 0.3 para o caso dos arbustos.

### **Outros Componentes da Hidrossementeira:**

A hidrossementeira consiste num tipo de sementeira por aspersão hídrica, que deverá ser estabelecida de acordo com o método a seguir indicado:

- No tanque misturador introduzir-se-ão os lotes de sementes, fertilizantes, correctivos e aditivos em quantidades proporcionais às áreas a semear;
- Preencher-se-á a sua capacidade com água, misturando até se conseguir a homogeneidade;
- A mistura será aspergida por meio de um grupo moto-bomba e através de uma mangueira com espalhador, devendo ser efectuadas duas passagens.

As proporções e o período de aplicação deverão obedecer, pelo menos, ao indicado a seguir:

- Aplicação no Outono, com as primeiras chuvas;
- Adubo NPK (22-27-7, de libertação lenta, doseando 1% Mg) – 20 g/m<sup>2</sup>;
- Correctivo Orgânico – 20 g/m<sup>2</sup>;
- Aditivos: Aditivo e fixador orgânico do tipo “Ecofibre+Tac, da Atlanlusi” ou equivalente - 180 g/m<sup>2</sup>;
- Mistura de sementes correspondente a cada tipo de sementeira, em percentagem, de forma a atingir a densidade de sementeira indicada nesta memória descritiva.

### **PLANTAÇÕES**

Neste projecto apenas são propostas plantações de arbustos no enquadramento paisagístico do interior da rotunda desenhada e, onde será utilizada uma espécie autóctone:

*Cytisus striatus* (giesta-das-serras)

#### 4.10 - CALENDÁRIO DOS TRABALHOS

Indica-se de seguida o calendário de trabalhos:

Meses	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Trabalho												
<b>MAPA DE TRABALHOS</b>												
<b>Espalhamento de Terra Arável</b>								■	■			
<b>Sementeiras</b>										■	■	■
<b>Plantações</b>	■	■	■							■	■	■
<b>TRABALHOS DE MANUTENÇÃO</b>												
<b>Regas</b>				■	■	■	■	■	■			
<b>Fertilização</b>			■	■	■	■	■	■				
<b>Ressementeira</b>										■	■	■
<b>Mondas</b>			■	■	■	■	■	■				
<b>Retanchas</b>	■	■	■							■	■	■
<b>Cortes de Vegetação</b>			■	■	■	■	■	■	■	■		

Os períodos indicados devem ser entendidos como os mais favoráveis para a realização dos trabalhos de revestimento vegetal. No entanto, isto não impede que algumas operações possam ser executadas em períodos menos propícios, desde que seja obtido o acordo da fiscalização.

## **5 - IDENTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS AFECTADOS**

### **5.1 - Introdução**

Apresenta-se, no presente capítulo, o projecto de identificação dos serviços afectados pela implantação da Ligação da EN10 à EN10-3, Ligações 1 e 2 e Rotunda 1.

O presente estudo, efectuado a partir implantação do traçado de via sobre um levantamento topográfico à escala 1:2 000, foi complementado com um reconhecimento de campo, do qual resultou a identificação de várias infra-estruturas técnicas passíveis de ser afectadas pelo traçado em estudo.

### **5.2 - Organismos e Entidades Consultadas**

Identificadas as infra-estruturas existentes, com vista à obtenção de informações detalhadas relativas à sua caracterização, procedeu-se ao contacto formal com os respectivas entidades concessionárias.

Apresenta-se, no PE 17 – Parte 17.1 – Identificação dos Serviços Afectados, a relação das entidades contactadas, assim como as cópias dos ofícios recebidos à presente data.

### **5.3 - Sistemas Existentes e Outras Obras**

Pela sua importância para o desenvolvimento da obra, salientam-se as informações, com eventuais implicações na protecção ou reposição dos serviços, apresentadas nos **Quadros 3.1 a 3.3**, e representadas, à esc. 1/2000, no desenho n.º LCEN – E – 170 – 10 – 01.

Por forma a permitir uma melhor leitura, optou-se por não apresentar nas peças desenhadas os diâmetros das condutas, os quais irão indicados no referido quadro.

**Quadro 3.1 - Identificação dos Serviços Afectados – Redes de Águas**

Localização (km)	Identificação da Infra-Estrutura	Entidade Concessionária
Ligação 1 – km 0+035 a km 0+080.774	Conduta FC Ø 80	CM do Barreiro
Rotunda 1 – km 0+055 a km 0+095		
Ligação 2 – toda a extensão		
Rotunda 1 – km 0+075	Conduta FC Ø 300	CM do Barreiro

**Quadro 3.2 - Identificação dos Serviços Afectados – Redes de Esgotos**

Localização (km)	Identificação da Infra-Estrutura	Entidade Concessionária
Ligação da EN10 à EN10-3- km 0+000 a km 0+025	Colector de Esgoto	CM do Seixal
Ligação da EN10 à EN10-3 km 0+270	Colector de Esgoto (Descarga da ETAR da Quinta do Conde)	CM do Barreiro

**Quadro 3.3 - Identificação dos Serviços Afectados – Infra-Estruturas de Telecomunicações**

Localização (km)	Identificação da Infra-Estrutura	Entidade Concessionária
Ligação 1 – km 0+050 a km 0+080.774	Conduta Subterrânea	PT Telecom
Rotunda 1 – km 0+057 a km 0+093		
Ligação 2 – km 0+040 a km 0+085		
Ligação 1 – km 0+038 a km 0+080.774	Linha Aérea	PT Telecom
Rotunda 1 – km 0+030 a km 0+095		
Ligação 2 – km 0+032 a km 0+075		

As seguintes infra-estruturas, localizadas exteriormente ao traçado, não serão interferidas:

- Linhas de MT e AT da EDP;
- Conduitas de abastecimento de água da CM Seixal;
- Antena de telecomunicações da TMN.

#### 5.4 - Considerações Finais

O presente estudo foi elaborado a partir dos elementos apresentados pelas entidades concessionárias, os quais foram considerados como boas, independentemente das imprecisões, ou lacunas, que pudessem conter.

Desse modo, antes do início dos trabalhos, a Entidade Executante/Adjudicatário deverá aferir a sua localização em planta, cotas de implantação, materiais e estado de conservação de cada infra-estrutura, em articulação com as entidades responsáveis pela sua exploração.

Serão apresentados em volumes específicos, os projectos de reposição das infra-estruturas da CM Barreiro e CM Seixal, apresentadas nos **Quadros 3.1** e **3.2**, assim como as infra-estruturas necessárias ao restabelecimento das infra-estruturas de telecomunicações da PT Comunicações apresentadas no **Quadro 3.3**.

O Colector de Esgoto (Descarga da ETAR da Quinta do Conde) da CM do Barreiro será transporto através do Pontão sobre o Rio Coina, não sendo, portanto, interferido.

## 6 - COLABORAÇÃO

Colaboraram na elaboração deste estudo:

Traçado:	Eng.º António Teixeira
	Eng <sup>a</sup> Ana Paula Ferreira
	Eng. <sup>a</sup> Dina Matias
Integração Paisagística:	Arqº Eduardo Tomaz
Serviços Afectados:	Engº José Brazão Farinha



Desenho: Leonor Santos

Paulo Marques

Dactilografia: Sónia Barroqueiro

Secção de Edição de Documentos: Miguel Mateus

Lisboa, Novembro de 2009

Pela COBA, S.A.

Rosa Guedes  
Chefe do Projecto

Dina Matias  
Coordenadora do Estudo





## ANEXOS

LCEN – E – 000 – 0 – ANE 

01
----



## ANEXO 1 – CÁLCULO EM PLANTA

## SUBCONCESSÃO BAIXO TEJO

### IC32 – PALHAIS / COINA

### TRECHO 4 – LARANJEIRAS / COINA

### LIGAÇÃO DA EN 10À EN 10-3

### PROJECTO DE EXECUÇÃO

#### CÁLCULO DA DIRECTRIZ

#### EN10\_EN10\_3

		kM	M	P
<b>ELEMENTO : RECTA</b>	I	0+000.000	-79981.503	-118538.430
	F	0+335.642	-79686.836	-118377.723
Rumo de Entrada :		68.21396		
Comprimento :		335.642		
<b>ELEMENTO:CURVA</b>	I	0+335.642	-79686.836	-118377.723
	C		-79591.075	-118553.307
	F	0+387.767	-79638.357	-118358.976
Raio :		200.000		
Comprimento :		52.125		
Tangente :		26.211		
Corda :		51.978		
Rumo de Entrada :		68.21396		
Rumo de Saída :		84.80583		
<b>ELEMENTO : RECTA</b>	I	0+387.767	-79638.357	-118358.976
	F	0+394.510	-79631.804	-118357.382
Rumo de Entrada :		84.80583		
Comprimento :		6.744		

**SUBCONCESSÃO BAIXO TEJO**

**IC32 – PALHAIS / COINA**

**TRECHO 4 – LARANJEIRAS / COINA**

**LIGAÇÃO DA EN 10À EN 10-3**

**PROJECTO DE EXECUÇÃO**

**CÁLCULO DA DIRECTRIZ**

**Rotunda 1**

		<b>kM</b>	<b>M</b>	<b>P</b>
<b>ELEMENTO: CURVA</b>	<b>I</b>	<b>0+000.000</b>	<b>-79631.804</b>	<b>-118357.383</b>
	<b>C</b>		<b>-79609.456</b>	<b>-118351.945</b>
	<b>F</b>	<b>0+144.512</b>	<b>-79631.804</b>	<b>-118357.382</b>
	<b>Raio :</b>	<b>-23.000</b>		
	<b>Comprimento :</b>	<b>144.512</b>		
	<b>Tangente :</b>	<b>-1.000</b>		
	<b>Corda :</b>	<b>0.001</b>		
	<b>Rumo de Entrada :</b>	<b>184.80234</b>		
	<b>Rumo de Saída :</b>	<b>184.80583</b>		

## SUBCONCESSÃO BAIXO TEJO

### IC32 – PALHAIS / COINA

### TRECHO 4 – LARANJEIRAS / COINA

### LIGAÇÃO DA EN 10À EN 10-3

### PROJECTO DE EXECUÇÃO

#### CÁLCULO DA DIRECTRIZ

##### Ligação 1

		kM	M	P
ELEMENTO : RECTA	I	0+000.000	-79558.099	-118440.446
	F	0+006.168	-79559.582	-118434.459
Rumo de Entrada :		384.53913		
Comprimento :		6.168		
ELEMENTO:CURVA	I	0+006.168	-79559.582	-118434.459
	C		-79705.180	-118470.531
	F	0+076.832	-79591.814	-118372.307
Raio :		-150.000		
Comprimento :		70.664		
Tangente :		36.000		
Corda :		70.013		
Rumo de Entrada :		384.53913		
Rumo de Saída :		354.54831		
ELEMENTO : RECTA	I	0+076.832	-79591.814	-118372.307
	F	0+080.774	-79594.395	-118369.328
Rumo de Entrada :		354.54831		
Comprimento :		3.942		

## SUBCONCESSÃO BAIXO TEJO

### IC32 – PALHAIS / COINA

### TRECHO 4 – LARANJEIRAS / COINA

### LIGAÇÃO DA EN 10À EN 10-3

### PROJECTO DE EXECUÇÃO

#### CÁLCULO DA DIRECTRIZ

##### Ligação 2

		kM	M	P
<b>ELEMENTO : RECTA</b>	I	0+000.000	-79614.031	-118329.404
	F	0+001.073	-79614.245	-118328.353
Rumo de Entrada :		387.25145		
Comprimento :		1.073		
<b>ELEMENTO:CURVA</b>	I	0+001.073	-79614.245	-118328.353
	C		-79320.240	-118268.677
	F	0+043.345	-79619.712	-118286.471
Raio :		300.000		
Comprimento :		42.272		
Tangente :		21.171		
Corda :		42.237		
Rumo de Entrada :		387.25145		
Rumo de Saída :		396.22183		
<b>ELEMENTO : RECTA</b>	I	0+043.345	-79619.712	-118286.471
	F	0+092.796	-79622.645	-118237.107
Rumo de Entrada :		396.22183		
Comprimento :		49.451		

**SUBCONCESSÃO BAIXO TEJO**  
**IC32 – PALHAIS / COINA**  
**TRECHO 4 – LARANJEIRAS / COINA**  
**LIGAÇÃO DA EN 10À EN 10-3**  
**PROJECTO DE EXECUÇÃO**

**CÁLCULO DA DIRECTRIZ**

**Bordo 1**

		<b>kM</b>	<b>M</b>	<b>P</b>
<b>ELEMENTO: CURVA</b>	<b>I</b>	<b>0+000.000</b>	<b>-79969.328</b>	<b>-118565.659</b>
	<b>C</b>		<b>-79947.997</b>	<b>-118552.620</b>
	<b>F</b>	<b>0+040.505</b>	<b>-79959.967</b>	<b>-118530.672</b>
<b>Raio :</b>	<b>25.000</b>			
<b>Comprimento :</b>	<b>40.505</b>			
<b>Tangente :</b>	<b>26.266</b>			
<b>Corda :</b>	<b>36.218</b>			
<b>Rumo de Entrada :</b>	<b>365.06988</b>			
<b>Rumo de Saída :</b>	<b>68.21396</b>			

**SUBCONCESSÃO BAIXO TEJO**

**IC32 – PALHAIS / COINA**

**TRECHO 4 – LARANJEIRAS / COINA**

**LIGAÇÃO DA EN 10À EN 10-3**

**PROJECTO DE EXECUÇÃO**

**CÁLCULO DA DIRECTRIZ**

**Bordo 2**

		<b>kM</b>	<b>M</b>	<b>P</b>
<b>ELEMENTO: CURVA</b>	<b>I</b>	<b>0+000.000</b>	<b>-79972.299</b>	<b>-118529.424</b>
	<b>C</b>		<b>-79986.663</b>	<b>-118503.086</b>
	<b>F</b>	<b>0+025.977</b>	<b>-79997.416</b>	<b>-118531.093</b>
<b>Raio :</b>	<b>30.000</b>			
<b>Comprimento :</b>	<b>25.977</b>			
<b>Tangente :</b>	<b>13.866</b>			
<b>Corda :</b>	<b>25.173</b>			
<b>Rumo de Entrada :</b>	<b>268.21396</b>			
<b>Rumo de Saída :</b>	<b>323.33812</b>			



**SUBCONCESSÃO BAIXO TEJO**

**IC32 – PALHAIS / COINA**

**TRECHO 4 – LARANJEIRAS / COINA**

**LIGAÇÃO DA EN 10À EN 10-3**

**PROJECTO DE EXECUÇÃO**

**CÁLCULO DA DIRECTRIZ**

**Bordo 3**

		<b>kM</b>	<b>M</b>	<b>P</b>
<b>ELEMENTO: CURVA</b>	<b>I</b>	<b>0+000.000</b>	<b>-79649.210</b>	<b>-118365.541</b>
	<b>C</b>		<b>-79641.134</b>	<b>-118394.434</b>
	<b>F</b>	<b>0+027.523</b>	<b>-79623.101</b>	<b>-118370.458</b>
<b>Raio :</b>	<b>30.000</b>			
<b>Comprimento :</b>	<b>27.523</b>			
<b>Tangente :</b>	<b>14.815</b>			
<b>Corda :</b>	<b>26.568</b>			
<b>Rumo de Entrada :</b>	<b>82.64799</b>			
<b>Rumo de Saída :</b>	<b>141.05314</b>			

**SUBCONCESSÃO BAIXO TEJO**

**IC32 – PALHAIS / COINA**

**TRECHO 4 – LARANJEIRAS / COINA**

**LIGAÇÃO DA EN 10À EN 10-3**

**PROJECTO DE EXECUÇÃO**

**CÁLCULO DA DIRECTRIZ**

**Bordo 4**

		<b>kM</b>	<b>M</b>	<b>P</b>
<b>ELEMENTO: CURVA</b>	<b>I</b>	<b>0+000.000</b>	<b>-79611.273</b>	<b>-118374.873</b>
	<b>C</b>		<b>-79614.433</b>	<b>-118414.748</b>
	<b>F</b>	<b>0+036.799</b>	<b>-79580.794</b>	<b>-118393.104</b>
<b>Raio :</b>	<b>40.000</b>			
<b>Comprimento :</b>	<b>36.799</b>			
<b>Tangente :</b>	<b>19.817</b>			
<b>Corda :</b>	<b>35.515</b>			
<b>Rumo de Entrada :</b>	<b>105.03441</b>			
<b>Rumo de Saída :</b>	<b>163.60180</b>			

**SUBCONCESSÃO BAIXO TEJO**

**IC32 – PALHAIS / COINA**

**TRECHO 4 – LARANJEIRAS / COINA**

**LIGAÇÃO DA EN 10À EN 10-3**

**PROJECTO DE EXECUÇÃO**

**CÁLCULO DA DIRECTRIZ**

**Bordo 5**

		<b>kM</b>	<b>M</b>	<b>P</b>
<b>ELEMENTO: CURVA</b>	<b>I</b>	<b>0+000.000</b>	<b>-79582.233</b>	<b>-118378.284</b>
	<b>C</b>		<b>-79557.334</b>	<b>-118361.549</b>
	<b>F</b>	<b>0+023.219</b>	<b>-79586.837</b>	<b>-118356.113</b>
<b>Raio :</b>	<b>30.000</b>			
<b>Comprimento :</b>	<b>23.219</b>			
<b>Tangente :</b>	<b>12.226</b>			
<b>Corda :</b>	<b>22.644</b>			
<b>Rumo de Entrada :</b>	<b>362.32856</b>			
<b>Rumo de Saída :</b>	<b>11.60117</b>			

**SUBCONCESSÃO BAIXO TEJO**

**IC32 – PALHAIS / COINA**

**TRECHO 4 – LARANJEIRAS / COINA**

**LIGAÇÃO DA EN 10À EN 10-3**

**PROJECTO DE EXECUÇÃO**

**CÁLCULO DA DIRECTRIZ**

**Bordo 6**

		<b>kM</b>	<b>M</b>	<b>P</b>
<b>ELEMENTO: CURVA</b>	<b>I</b>	<b>0+000.000</b>	<b>-79586.448</b>	<b>-118350.871</b>
	<b>C</b>		<b>-79576.461</b>	<b>-118351.382</b>
	<b>F</b>	<b>0+012.028</b>	<b>-79579.576</b>	<b>-118341.880</b>
<b>Raio :</b>	<b>10.000</b>			
<b>Comprimento :</b>	<b>12.028</b>			
<b>Tangente :</b>	<b>6.862</b>			
<b>Corda :</b>	<b>11.316</b>			
<b>Rumo de Entrada :</b>	<b>3.25467</b>			
<b>Rumo de Saída :</b>	<b>79.82913</b>			

**SUBCONCESSÃO BAIXO TEJO**

**IC32 – PALHAIS / COINA**

**TRECHO 4 – LARANJEIRAS / COINA**

**LIGAÇÃO DA EN 10À EN 10-3**

**PROJECTO DE EXECUÇÃO**

**CÁLCULO DA DIRECTRIZ**

**Bordo 7**

		<b>kM</b>	<b>M</b>	<b>P</b>
<b>ELEMENTO: CURVA</b>	<b>I</b>	<b>0+000.000</b>	<b>-79582.058</b>	<b>-118338.134</b>
	<b>C</b>		<b>-79585.852</b>	<b>-118328.882</b>
	<b>F</b>	<b>0+011.862</b>	<b>-79593.005</b>	<b>-118335.871</b>
<b>Raio :</b>	<b>10.000</b>			
<b>Comprimento :</b>	<b>11.862</b>			
<b>Tangente :</b>	<b>6.741</b>			
<b>Corda :</b>	<b>11.179</b>			
<b>Rumo de Entrada :</b>	<b>275.22016</b>			
<b>Rumo de Saída :</b>	<b>350.73823</b>			

**SUBCONCESSÃO BAIXO TEJO**

**IC32 – PALHAIS / COINA**

**TRECHO 4 – LARANJEIRAS / COINA**

**LIGAÇÃO DA EN 10À EN 10-3**

**PROJECTO DE EXECUÇÃO**

**CÁLCULO DA DIRECTRIZ**

**Bordo 8**

		<b>kM</b>	<b>M</b>	<b>P</b>
<b>ELEMENTO: CURVA</b>	<b>I</b>	0+000.000	-79598.529	-118331.706
	<b>C</b>		-79584.277	-118305.307
	<b>F</b>	0+028.808	-79614.077	-118308.765
<b>Raio :</b>		30.000		
<b>Comprimento :</b>		28.808		
<b>Tangente :</b>		15.623		
<b>Corda :</b>		27.713		
<b>Rumo de Entrada :</b>		331.51567		
<b>Rumo de Saída :</b>		392.64725		

**SUBCONCESSÃO BAIXO TEJO**

**IC32 – PALHAIS / COINA**

**TRECHO 4 – LARANJEIRAS / COINA**

**LIGAÇÃO DA EN 10À EN 10-3**

**PROJECTO DE EXECUÇÃO**

**CÁLCULO DA DIRECTRIZ**

**Bordo 9**

		<b>kM</b>	<b>M</b>	<b>P</b>
<b>ELEMENTO: CURVA</b>	<b>I</b>	<b>0+000.000</b>	<b>-79620.402</b>	<b>-118314.420</b>
	<b>C</b>		<b>-79650.179</b>	<b>-118318.076</b>
	<b>F</b>	<b>0+025.412</b>	<b>-79627.722</b>	<b>-118337.968</b>
<b>Raio :</b>	<b>30.000</b>			
<b>Comprimento :</b>	<b>25.412</b>			
<b>Tangente :</b>	<b>13.525</b>			
<b>Corda :</b>	<b>24.659</b>			
<b>Rumo de Entrada :</b>	<b>192.22284</b>			
<b>Rumo de Saída :</b>	<b>246.14961</b>			

**SUBCONCESSÃO BAIXO TEJO**

**IC32 – PALHAIS / COINA**

**TRECHO 4 – LARANJEIRAS / COINA**

**LIGAÇÃO DA EN 10À EN 10-3**

**PROJECTO DE EXECUÇÃO**

**CÁLCULO DA DIRECTRIZ**

**Bordo 10**

		kM	M	P
<b>ELEMENTO: CURVA</b>	I	0+000.000	-79630.307	-118342.236
	C		-79657.438	-118329.431
	F	0+025.044	-79648.715	-118358.135
	Raio :	30.000		
	Comprimento :	25.044		
	Tangente :	13.304		
	Corda :	24.323		
	Rumo de Entrada :	228.07362		
	Rumo de Saída :	281.21953		





## ANEXO 2 – CÁLCULO EM PERFIL LONGITUDINAL

## SUBCONCESSÃO BAIXO TEJO

### IC32 – PALHAIS / COINA

### TRECHO 4 – LARANJEIRAS / COINA

### LIGAÇÃO DA EN 10À EN 10-3

### PROJECTO DE EXECUÇÃO

### CÁLCULO DO PERFIL LONGITUDINAL

#### EN10\_EN10\_3

Elemento: TRAINEL

	I	0+000.000	4.650
	F	0+131.112	6.617
Inclinação (%) :		1.500	
Extensão (m) :		131.112	

Elemento: CURVA

	I	0+131.112	6.617
	V	0+228.612	8.080
	F	0+326.112	5.740
Ponto de Inflexão :		0+206.112	7.180
Raio (m) :		5000.000	
Inclinação de entrada (%) :		1.500	
Inclinação de saída (%) :		-2.400	
Extensão (m) :		195.000	
Bissectriz (m) :		-0.951	

Elemento: TRAINEL

	I	0+326.112	5.740
	F	0+394.510	4.098
Inclinação (%) :		-2.400	
Extensão (m) :		68.398	

## SUBCONCESSÃO BAIXO TEJO

### IC32 – PALHAIS / COINA

### TRECHO 4 – LARANJEIRAS / COINA

### LIGAÇÃO DA EN 10À EN 10-3

### PROJECTO DE EXECUÇÃO

### CÁLCULO DO PERFIL LONGITUDINAL

#### Rotunda 1

Elemento: TRAINEL

	I	0+000.000	4.098
	F	0+005.000	3.998
Inclinação (%) :		-2.000	
Extensão (m) :		5.000	

Elemento: CURVA

	I	0+005.000	3.998
	V	0+035.000	3.398
	F	0+065.000	3.998
Ponto de Inflexão :		0+035.000	3.698
Raio (m) :		-1500.000	
Inclinação de entrada (%) :		-2.000	
Inclinação de saída (%) :		2.000	
Extensão (m) :		60.000	
Bissectriz (m) :		0.300	

**Elemento: TRAINEL**

	I	0+065.000	3.998
	F	0+077.256	4.243
Inclinação (%) :		2.000	
Extensão (m) :		12.256	

**Elemento: CURVA**

	I	0+077.256	4.243
	V	0+107.256	4.843
	F	0+137.256	4.243
Ponto de Inflexão :		0+107.256	4.543
Raio (m) :		1500.000	
Inclinação de entrada (%) :		2.000	
Inclinação de saída (%) :		-2.000	
Extensão (m) :		60.000	
Bissectriz (m) :		-0.300	

**Elemento: TRAINEL**

	I	0+137.256	4.243
	F	0+144.512	4.098
Inclinação (%) :		-2.000	
Extensão (m) :		7.256	

## SUBCONCESSÃO BAIXO TEJO

### IC32 – PALHAIS / COINA

### TRECHO 4 – LARANJEIRAS / COINA

### LIGAÇÃO DA EN 10À EN 10-3

### PROJECTO DE EXECUÇÃO

### CÁLCULO DO PERFIL LONGITUDINAL

#### Ligação 1

Elemento: TRAINEL

	I	0+000.000	3.507
	F	0+049.302	3.753
Inclinação (%) :		0.500	
Extensão (m) :		49.302	

Elemento: CURVA

	I	0+049.302	3.753
	V	0+064.302	3.828
	F	0+079.302	3.753
		0+064.302	3.791
Ponto de Inflexão :			
Raio (m) :		3000.000	
Inclinação de entrada (%) :		0.500	
Inclinação de saída (%) :		-0.500	
Extensão (m) :		30.000	
Bissectriz (m) :		-0.038	

Elemento: TRAINEL

	I	0+079.302	3.753
	F	0+080.774	3.746
Inclinação (%) :		-0.500	
Extensão (m) :		1.472	

## SUBCONCESSÃO BAIXO TEJO

### IC32 – PALHAIS / COINA

### TRECHO 4 – LARANJEIRAS / COINA

### LIGAÇÃO DA EN 10À EN 10-3

### PROJECTO DE EXECUÇÃO

### CÁLCULO DO PERFIL LONGITUDINAL

#### Ligação 2

Elemento: TRAINEL

	I	0+000.000	4.543
	F	0+025.570	3.776
Inclinação (%) :		-3.000	
Extensão (m) :		25.570	

Elemento: CURVA

	I	0+025.570	3.776
	V	0+050.570	3.026
	F	0+075.570	2.776
Ponto de Inflexão :			0.000
Raio (m) :		-2500.000	
Inclinação de entrada (%) :		-3.000	
Inclinação de saída (%) :		-1.000	
Extensão (m) :		50.000	
Bissectriz (m) :		0.125	

Elemento: TRAINEL

	I	0+075.570	2.776
	F	0+092.796	2.604
Inclinação (%) :		-1.000	
Extensão (m) :		17.226	



## ANEXO 3 – PONTOS COORDENADOS

## SUBCONCESSÃO BAIXO TEJO

### IC32 – PALHAIS / COINA

### TRECHO 4 – LARANJEIRAS / COINA

### LIGAÇÃO DA EN 10À EN 10-3

### PROJECTO DE EXECUÇÃO

#### PONTOS COORDENADOS

#### EN10\_EN10\_3

KM	M	P	RUMO	COTA
0+000.000	-79981.503	-118538.430	68.21396	4.650
0+025.000	-79959.555	-118526.460	68.21396	5.025
0+050.000	-79937.607	-118514.490	68.21396	5.400
0+075.000	-79915.659	-118502.520	68.21396	5.775
0+100.000	-79893.711	-118490.549	68.21396	6.150
0+125.000	-79871.762	-118478.579	68.21396	6.525
0+150.000	-79849.814	-118466.609	68.21396	6.865
0+175.000	-79827.866	-118454.639	68.21396	7.083
0+200.000	-79805.918	-118442.669	68.21396	7.176
0+225.000	-79783.970	-118430.699	68.21396	7.144
0+250.000	-79762.022	-118418.729	68.21396	6.987
0+275.000	-79740.074	-118406.758	68.21396	6.705
0+300.000	-79718.126	-118394.788	68.21396	6.298
0+325.000	-79696.178	-118382.818	68.21396	5.766
0+350.000	-79673.994	-118371.306	72.78432	5.166
0+375.000	-79650.657	-118362.388	80.74207	4.566
0+394.510	-79631.804	-118357.382	84.80583	4.098



## SUBCONCESSÃO BAIXO TEJO

### IC32 – PALHAIS / COINA

### TRECHO 4 – LARANJEIRAS / COINA

### LIGAÇÃO DA EN 10À EN 10-3

### PROJECTO DE EXECUÇÃO

#### PONTOS COORDENADOS

##### Rotunda 1

KM	M	P	RUMO	COTA
0+000.000	-79631.804	-118357.383	184.80234	4.098
0+025.000	-79615.037	-118374.257	115.60453	3.731
0+050.000	-79592.301	-118367.265	46.40673	3.773
0+075.000	-79587.914	-118343.885	377.20893	4.198
0+100.000	-79606.569	-118329.126	308.01113	4.526
0+125.000	-79628.312	-118338.775	238.81333	4.438
0+144.512	-79631.804	-118357.382	184.80583	4.098

**SUBCONCESSÃO BAIXO TEJO**  
**IC32 – PALHAIS / COINA**  
**TRECHO 4 – LARANJEIRAS / COINA**  
**LIGAÇÃO DA EN 10À EN 10-3**  
**PROJECTO DE EXECUÇÃO**

**PONTOS COORDENADOS**

**Ligação 1**

KM	M	P	RUMO	COTA
0+000.000	-79558.099	-118440.446	384.53913	3.507
0+025.000	-79565.245	-118416.511	376.54640	3.632
0+050.000	-79576.146	-118394.045	365.93607	3.757
0+075.000	-79590.622	-118373.699	355.32574	3.772
0+080.774	-79594.395	-118369.328	354.54831	3.746

## SUBCONCESSÃO BAIXO TEJO

### IC32 – PALHAIS / COINA

### TRECHO 4 – LARANJEIRAS / COINA

### LIGAÇÃO DA EN 10À EN 10-3

### PROJECTO DE EXECUÇÃO

#### PONTOS COORDENADOS

#### Ligação 2

KM	M	P	RUMO	COTA
0+000.000	-79614.031	-118329.404	387.25145	4.543
0+025.000	-79618.064	-118304.739	392.32894	3.793
0+050.000	-79620.106	-118279.828	396.22183	3.162
0+075.000	-79621.589	-118254.872	396.22183	2.782
0+092.796	-79622.645	-118237.107	396.22183	2.604

## SUBCONCESSÃO BAIXO TEJO

### IC32 – PALHAIS / COINA

### TRECHO 4 – LARANJEIRAS / COINA

### LIGAÇÃO DA EN 10À EN 10-3

### PROJECTO DE EXECUÇÃO

#### PONTOS COORDENADOS

##### Bordo 1

KM	M	P	RUMO	COTA
0+000.000	-79969.328	-118565.659	365.06988	0.000
0+025.000	-79970.494	-118541.716	28.73186	0.000
0+040.505	-79959.967	-118530.672	68.21396	0.000

**SUBCONCESSÃO BAIXO TEJO**

**IC32 – PALHAIS / COINA**

**TRECHO 4 – LARANJEIRAS / COINA**

**LIGAÇÃO DA EN 10À EN 10-3**

**PROJECTO DE EXECUÇÃO**

**PONTOS COORDENADOS**

**Bordo 2**

KM	M	P	RUMO	COTA
0+000.000	-79972.299	-118529.424	268.21396	0.000
0+025.000	-79996.499	-118531.428	321.26560	0.000
0+025.977	-79997.416	-118531.093	323.33812	0.000

**SUBCONCESSÃO BAIXO TEJO**  
**IC32 – PALHAIS / COINA**  
**TRECHO 4 – LARANJEIRAS / COINA**  
**LIGAÇÃO DA EN 10À EN 10-3**  
**PROJECTO DE EXECUÇÃO**

**PONTOS COORDENADOS**

**Bordo 3**

KM	M	P	RUMO	COTA
0+000.000	-79649.210	-118365.541	82.64799	0.000
0+025.000	-79625.179	-118369.029	135.69963	0.000
0+027.523	-79623.101	-118370.458	141.05314	0.000

**SUBCONCESSÃO BAIXO TEJO**  
**IC32 – PALHAIS / COINA**  
**TRECHO 4 – LARANJEIRAS / COINA**  
**LIGAÇÃO DA EN 10À EN 10-3**  
**PROJECTO DE EXECUÇÃO**

**PONTOS COORDENADOS**

**Bordo 4**

KM	M	P	RUMO	COTA
0+000.000	-79611.273	-118374.873	105.03441	0.000
0+025.000	-79588.540	-118384.259	144.82314	0.000
0+036.799	-79580.794	-118393.104	163.60180	0.000

**SUBCONCESSÃO BAIXO TEJO**  
**IC32 – PALHAIS / COINA**  
**TRECHO 4 – LARANJEIRAS / COINA**  
**LIGAÇÃO DA EN 10À EN 10-3**  
**PROJECTO DE EXECUÇÃO**

**PONTOS COORDENADOS**

**Bordo 5**

KM	M	P	RUMO	COTA
0+000.000	-79582.233	-118378.284	362.32856	0.000
0+023.219	-79586.837	-118356.113	11.60117	0.000



**SUBCONCESSÃO BAIXO TEJO**  
**IC32 – PALHAIS / COINA**  
**TRECHO 4 – LARANJEIRAS / COINA**  
**LIGAÇÃO DA EN 10À EN 10-3**  
**PROJECTO DE EXECUÇÃO**

**PONTOS COORDENADOS**

**Bordo 6**

KM	M	P	RUMO	COTA
0+000.000	-79586.448	-118350.871	3.25467	0.000
0+012.028	-79579.576	-118341.880	79.82913	0.000

**SUBCONCESSÃO BAIXO TEJO**

**IC32 – PALHAIS / COINA**

**TRECHO 4 – LARANJEIRAS / COINA**

**LIGAÇÃO DA EN 10À EN 10-3**

**PROJECTO DE EXECUÇÃO**

**PONTOS COORDENADOS**

**Bordo 7**

KM	M	P	RUMO	COTA
0+000.000	-79582.058	-118338.134	275.22016	0.000
0+011.862	-79593.005	-118335.871	350.73823	0.000

**SUBCONCESSÃO BAIXO TEJO**  
**IC32 – PALHAIS / COINA**  
**TRECHO 4 – LARANJEIRAS / COINA**  
**LIGAÇÃO DA EN 10À EN 10-3**  
**PROJECTO DE EXECUÇÃO**

**PONTOS COORDENADOS**

**Bordo 8**

KM	M	P	RUMO	COTA
0+000.000	-79598.529	-118331.706	331.51567	0.000
0+025.000	-79613.400	-118312.509	384.56731	0.000
0+028.808	-79614.077	-118308.765	392.64725	0.000

**SUBCONCESSÃO BAIXO TEJO**  
**IC32 – PALHAIS / COINA**  
**TRECHO 4 – LARANJEIRAS / COINA**  
**LIGAÇÃO DA EN 10À EN 10-3**  
**PROJECTO DE EXECUÇÃO**

**PONTOS COORDENADOS**

**Bordo 9**

KM	M	P	RUMO	COTA
0+000.000	-79620.402	-118314.420	192.22284	0.000
0+025.000	-79627.451	-118337.657	245.27449	0.000
0+025.412	-79627.722	-118337.968	246.14961	0.000

**SUBCONCESSÃO BAIXO TEJO**  
**IC32 – PALHAIS / COINA**  
**TRECHO 4 – LARANJEIRAS / COINA**  
**LIGAÇÃO DA EN 10À EN 10-3**  
**PROJECTO DE EXECUÇÃO**

**PONTOS COORDENADOS**

**Bordo 10**

KM	M	P	RUMO	COTA
0+000.000	-79630.307	-118342.236	228.07362	0.000
0+025.000	-79648.673	-118358.122	281.12527	0.000
0+025.044	-79648.715	-118358.135	281.21953	0.000



## **ANEXO 4 – PERFIS TRANSVERSAIS**

## SUBCONCESSÃO BAIXO TEJO

### IC32 – PALHAIS / COINA

### TRECHO 4 – LARANJEIRAS / COINA

### LIGAÇÃO DA EN 10À EN 10-3

### PROJECTO DE EXECUÇÃO

### PERFIS TRANSVERSAIS

#### EN10\_EN10\_3

km	Dist. (m)	Cota (m)	km	Dist. (m)	Cota (m)
km 0+000.000 - Ligação ao existente			0+075.000	5,850	5,528
0+025.000	-6,353	4,443		9,996	2,764
	-5,850	4,778	km 0+100.000 ao km 325.000 - Pontão sobre o Rio Coina		
	-4,500	4,913			
	-3,500	4,938	0+350.000	-10,163	2,043
	0,000	5,025		-5,850	4,919
	3,500	4,938		-4,500	5,054
	4,500	4,913		-3,500	5,079
	5,850	4,778		0,000	5,166
	6,154	4,575		3,500	5,079
0+050.000	-7,693	3,924		4,500	5,054
	-5,850	5,153		5,850	4,919
	-4,500	5,288		10,104	2,083
	-3,500	5,313	0+375.000	-9,182	2,097
	0,000	5,400		-5,850	4,319
	3,500	5,313		-4,500	4,454
	4,500	5,288		-3,500	4,479
	5,850	5,153		0,000	4,566
	7,558	4,014		3,500	4,479
0+075.000	-9,969	2,782		4,500	4,454
	-5,850	5,528		5,850	4,319
	-4,500	5,663		8,843	2,324
	-3,500	5,688	km 0+394.510 - Ligação à Rotunda 1		
	0,000	5,775			
	3,500	5,688			
	4,500	5,663			

## SUBCONCESSÃO BAIXO TEJO

### IC32 – PALHAIS / COINA

### TRECHO 4 – LARANJEIRAS / COINA

### LIGAÇÃO DA EN 10À EN 10-3

### PROJECTO DE EXECUÇÃO

#### PERFIS TRANSVERSAIS

##### Rotunda 1

km	Dist. (m)	Cota (m)	km	Dist. (m)	Cota (m)
0+000.000	-11,011	2,329		1,555	3,773
	-8,350	4,103		5,431	3,676
	-7,000	4,238		6,431	3,651
	-6,000	4,218		7,781	3,516
	0,000	4,098		8,266	3,192
0+025.000	-10,238	2,478	0+075.000	-9,705	3,300
	-8,350	3,736		-8,350	4,203
	-7,000	3,871		-7,000	4,338
	-6,000	3,851		-6,000	4,318
	0,000	3,731		0,000	4,198
	1,000	3,711		3,689	4,106
	2,350	3,576		4,037	4,097
	3,986	2,486		5,387	3,962
				6,073	3,505
0+050.000	-9,566	2,967	0+100.000	-10,430	3,162
	-8,350	3,778		-8,350	4,531
	-7,000	3,913		-7,000	4,666
	-6,000	3,893		-6,000	4,646
	0,000	3,773			



km	Dist. (m)	Cota (m)
0+100.000	0,000	4,526
	2,623	4,460
	3,973	4,325
	5,705	3,171
0+125.000	-11,500	2,343
	-8,350	4,443
	-7,000	4,578
	-6,000	4,558
	0,000	4,438
	1,000	4,418
	2,350	4,283
	5,253	2,348

km 0+144.513 - Perfil coincidente com o  
km 0+000 da Rotunda 1

## SUBCONCESSÃO BAIXO TEJO

### IC32 – PALHAIS / COINA

### TRECHO 4 – LARANJEIRAS / COINA

### LIGAÇÃO DA EN 10À EN 10-3

### PROJECTO DE EXECUÇÃO

### PERFIS TRANSVERSAIS

#### Ligação 1

km	Dist. (m)	Cota (m)	km	Dist. (m)	Cota (m)
km 0+000.000 - Ligação ao existente			0+075.000	0,000	3,772
				1,527	3,759
0+025.000	-6,022	3,270		2,027	3,759
	-5,850	3,384		5,577	3,670
	-4,500	3,519		6,577	3,645
	-3,500	3,544		7,927	3,510
	0,000	3,632		8,372	3,213
	3,500	3,544			
	4,500	3,519	km 0+080.774 - Ligação à Rotunda 1		
	5,500	3,319			
	5,700	3,519			
	6,700	3,619			
	7,270	3,905			
0+050.000	-6,276	3,226			
	-5,850	3,509			
	-4,500	3,644			
	-3,500	3,669			
	0,000	3,757			
	3,500	3,669			
	4,500	3,644			
	4,905	3,604			
0+075.000	-10,880	2,876			
	-9,964	3,486			
	-8,614	3,621			
	-7,614	3,646			
	-3,098	3,759			
	-2,598	3,759			

## SUBCONCESSÃO BAIXO TEJO

### IC32 – PALHAIS / COINA

### TRECHO 4 – LARANJEIRAS / COINA

### LIGAÇÃO DA EN 10À EN 10-3

### PROJECTO DE EXECUÇÃO

### PERFIS TRANSVERSAIS

#### Ligação 2

km	Dist. (m)	Cota (m)	km	Dist. (m)	Cota (m)
km 0+000.000 - Ligação à Rotunda 1			0+075.000	4,500	2,669
0+025.000	-7,122	2,697		5,500	2,469
	-5,850	3,546		5,700	2,669
	-4,500	3,680		6,700	2,769
	-3,500	3,706		6,996	2,917
	0,000	3,793	km 0+092.796 - Ligação ao existente		
	3,500	3,706			
	4,500	3,680			
	5,850	3,546			
	6,582	3,058			
0+050.000	-5,809	2,919			
	-4,500	3,050			
	-3,500	3,075			
	0,000	3,162			
	3,500	3,075			
	4,500	3,050			
	5,500	2,850			
	5,700	3,050			
	6,273	3,107			
0+075.000	-6,292	2,728			
	-5,700	2,669			
	-5,500	2,469			
	-4,500	2,669			
	-3,500	2,694			
	0,000	2,782			
	3,500	2,694			